ÍNDICE

1 INTRODUCCION 1
1.1 PRESENTACION Y OBJETIVOS 1
1.2 ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN 2
1.2.1 Promotores 2
1.2.2 Emplazamiento 4
1.2.3 Procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental 4
1.3 MARCO LEGAL APLICABLE 5
1.3.1 Legislación estatal 5
1.3.2 Legislación autonómica (Principado de Asturias) 13
1.3.3 Legislación municipal (Gijón) 16
1.3.4 Normativa del Puerto de El Musel (Gijón) 16
2 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 17
2.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL PROYECTO 17
2.1.1 Emplazamiento y su entorno 17
2.1.2 Accesos y comunicaciones 22
2.1.3 Instalaciones existentes en el emplazamiento 23
2.2 DESCRIPCIÓN TÉCNICA DEL PROYECTO 23
2.2.1 Descripción del funcionamiento de la instalación 23
2.2.2 Descripción general de las instalaciones 25
2.3 EQUIPOS E INSTALACIONES 28
2.3.1 Equipos principales 29
2.3.2 Equipos auxiliares 30
2.4 CARACTERÍSTICAS DE DISEÑO DE LOS EQUIPOS PRINCIPALES 32
2.4.1 Turbina de gas 32
2.4.2 Caldera de recuperación 34
2.4.3 Turbina de vapor 35
2.4.4 Condensador 36
2.4.5 Sistema de vapor 36
2.4.6 Sistema de condensado y agua de alimentación 37
2.4.7 Sistema de refrigeración 37
2.4.8 Sistema de drenajes y purgas 40

2.4.9 Sistema químicos auxiliares y complementarios 40
2.4.10 Sistema de combustibles 40
2.4.11 Sistema contra incendios 41
2.5 CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA DE AGUA DE CIRCULACIÓN 44
2.6 SISTEMA DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES 45
2.7 DEFINICIÓN DE EMISIONES, VERTIDOS Y RESIDUOS 47
2.7.1 Fase de construcción 47
2.7.2 Fase de operación 47
3 EXAMEN DE ALTERNATIVAS TÉCNICAMENTE VIABLES Y PRESENTACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA 53
3.1 EXAMEN DE ALTERNATIVAS DE PROCESO 53
3.1.1 Energías renovables 53
3.1.2 Energías no renovables 57
3.2 ALTERNATIVA CERO 59
3.3 CARACTERIZACIÓN DEL EMPLAZAMIENTO 63
3.3.1 Justificación del Proyecto 63
3.4 JUSTIFICACIÓN DE LA LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO 74
3.5 ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS TÉCNICAMENTE VIABLES Y PRESENTACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA 75
3.5.1 Justificación de la tecnología 75
3.5.2 Justificación de la potencia 79
3.5.3 Justificación del diseño 79
3.5.4 Justificación de la solución adoptada para las infraestructuras auxiliares (línea de evacuación eléctrica y gasoducto) 82
3.6 ÁMBITO DE ESTUDIO Y LOCALIZACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA 85
4 ANÁLISIS DEL ESTADO PREOPERACIONAL 88
4.1 MARCO GEOGRÁFICO 88
4.1.1 Localización de la instalación 88
4.1.2 Descripción del emplazamiento 89
4.1.3 Espacios protegidos en el área de influencia 89
4.2 DESCRIPCIÓN Y ESTADO DEL MEDIO ABIÓTICO 114
4.2.1 Altimetría 115
4.2.2 Geología 117

4.2.2.1 Historia geológica 121
4.2.2.2 Litología 123
4.2.3 Edafología y geotecnía 128
4.2.3.1 Estratigrafía 130
4.2.3.2 Tectónica 133
4.2.4 Climatología 134
4.2.4.1 Temperaturas 136
4.2.4.2 Precipitaciones 140
4.2.4.3 Humedad 166
4.2.4.4 Vientos 167
4.2.5 Calidad del aire 171
4.2.5.1 Ruidos 172
4.2.5.2 Inmisiones 175
4.2.6 Hidrología 179
4.2.6.1 Hidrología superficial 180
4.2.6.2 Hidrología subterránea 182
4.2.6.3 Hidrología marina 191
4.2.7 Paisaje 196
4.3 DESCRIPCIÓN Y ESTADO DEL MEDIO BIÓTICO 198
4.3.1 Vegetación 199
4.3.2 Fauna 214
4.4 DESCRIPCIÓN Y ESTADO DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO 233
4.4.1 Demografía 234
4.4.2 Ocupación 235
4.4.3 Licencias fiscales industriales 236
4.4.4 Consumo eléctrico 237
4.4.5 Niveles de estudio 238
4.4.6 Patrimonio cultural y artístico 239
4.5 ANÁLISIS DE LA NORMATIVA AMBIENTAL Y EXPLICACIÓN DETALLADA DEL GRADO DE CUMPLIMIENTO 250
4.5.1 Evaluación de Impacto Ambiental / Prevención Ambiental 250
4.5.2 Ordenación del territorio 251
4.5.3 Atmósfera 251

4.5.4 Aguas 253
4.5.5 Residuos 254
4.5.6 Espacios naturales, fauna y flora silvestres 256
4.5.7 Patrimonio histórico 261
4.5.8 Vías pecuarias 261
4.5.9 Sector eléctrico 261
4.6 ANÁLISIS Y VALORACIÓN DEL ESTADO PREOPERACIONAL 261
5 IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS 263
5.1 MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES 263
5.1.1 Objetivo 263
5.1.2 Identificación de las acciones del proyecto 263
5.1.2.1 Fase de construcción o ejecución de las obras 263
5.1.2.2 Fase de operación o funcionamiento 267
5.1.3 Factores del medio que pueden verse afectados 273
5.1.4 Matriz cualitativa de impactos ambientales 273
5.2 VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES 276
5.2.1 Introducción y metodología 276
5.2.2 Valoración de impactos. Fase de construcción 278
5.2.2.1 Impacto sobre el medio ambiente atmosférico 278
5.2.2.2 Impacto sobre el medio marino 279
5.2.2.3 Impacto sobre el medio terrestre 281
5.2.2.4 Impacto sobre el medio socioeconómico y perceptual 284
5.2.2.5 Valoración cuantitativa 289
5.2.3 Valoración de impactos. Fase de explotación 293
5.2.3.1 Impacto sobre el medio ambiente atmosférico 293
5.2.3.2 Impacto sobre el medio marino 295
5.2.3.3 Impacto sobre el medio terrestre 298
5.2.3.4 Impacto sobre el medio socioeconómico y perceptual 299
5.2.3.5 Valoración cuantitativa 303
5.3 IMPACTO GLOBAL DEL PROYECTO 307
6 CESE DE LA ACTIVIDAD 309
6.1 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES 309
6.1.1 Identificación de las acciones 309

6.1.2 Matriz cualitativa de impactos ambientales 312
6.2 VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES 313
6.2.1 Introducción y metodología 313
6.2.2 Impacto sobre el medio ambiente atmosférico 315
6.2.2.1 Calidad del aire 315
6.2.3 Impacto sobre el medio marino 316
6.2.4 Impacto sobre el medio terrestre 316
6.2.4.1 Características edáficas 317
6.2.5 Impacto sobre el medio socioeconómico y perceptual 319
6.2.5.1 Paisaje 319
6.2.5.2 Sosiego público 321
6.2.5.3 Espacios naturales protegidos 321
6.2.5.4 Infraestructura y servicios 321
6.2.5.5 Socioeconomía y población 322
6.2.5.6 Salud y seguridad públicas 322
7 PROPUESTAS DE MEDIDAS CORRECTORAS Y DE MITIGACIÓN 324
7.1 FASE DE CONSTRUCCIÓN 324
7.2 FASE DE EXPLOTACIÓN 326
7.3 FASE DE DESMANTELAMIENTO 329
8 CONTENIDO DEL PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL 331
8.1 FASE DE CONSTRUCCIÓN 331
8.2 FASE DE EXPLOTACIÓN 332
8.2.1 Mecanismos de vigilancia respecto a las emisiones atmosféricas 333
8.2.2 Mecanismos de vigilancia respecto al ruido 334
8.2.3 Mecanismos de vigilancia respecto a los vertidos líquidos 334
8.2.4 Mecanismos de vigilancia respecto a residuos 335
8.3 FASE DE DESMANTELAMIENTO 336
9 DOCUMENTO DE SÍNTESIS 338
9.1 INTRODUCCIÓN 338
9.1.1 Presentación y objetivos 338
9.1.2 Antecedentes y justificación 338
9.1.2.1 Promotores 338

9.1.2.2 Emplazamiento *338*
9.1.2.3 Procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental *338*
9.1.3 Marco legal aplicable **339**
9.1.3.1 Legislación estatal *340*
9.1.3.2 Legislación autonómica (Principado de Asturias) *347*
9.1.3.3 Legislación municipal (Gijón) *350*
9.1.3.4 Puerto de El Musel (Gijón) *351*
9.2 DESCRIPICIÓN DEL PROYECTO **351**
9.2.1 Características generales del proyecto **351**
9.2.1.1 Emplazamiento y su entorno *351*
9.2.1.2 Accesos y comunicaciones *352*
9.2.2 Descripción técnica del proyecto **352**
9.2.2.1 Descripción del funcionamiento de la instalación *352*
9.2.2.2 Disposición general de las instalaciones *353*
9.2.3 Equipos e instalaciones **355**
9.2.3.1 Turbina de gas *355*
9.2.3.2 Caldera de recuperación *355*
9.2.3.3 Turbina de vapor *355*
9.2.3.4 Condensador *355*
9.2.3.5 Desgasificador y bombas de agua de alimentación *356*
9.2.4 Sistema de control **356**
9.2.5 Características del sistema de combustibles **357**
9.2.6 Características del sistema de agua de circulación **357**
9.2.7 Sistema de tratamiento de efluentes **357**
9.2.8 Definición de emisiones, vertidos y residuos **358**
9.2.8.1 Fase de construcción y desmantelamiento *358*
9.2.8.2 Fase de operación *359*
9.3 EXAMEN DE ALTERNATIVAS Y JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA **361**
9.3.1 Examen de alternativas del proceso **361**
9.3.1.1 Energías renovables *361*
9.3.1.2 Energías no renovables *363*
9.3.2 Alternativa cero **364**

9.3.3 Caracterización del emplazamiento 364
9.3.4 Justificación del proyecto 365
9.3.4.1 Justificación del entorno 365
9.3.4.2 Justificación de la tecnología 365
9.3.4.3 Justificación de la potencia 366
9.4 ANÁLISIS Y VALORACIÓN DEL ESTADO PREOPERACIONAL 366
9.5 INDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS 367
9.5.1 Fase de construcción y desmantelamiento 367
9.5.2 Fase de explotación 368
9.5.3 Factores del medio que pueden verse afectados 369
9.5.4 Emisiones, vertidos y residuos 370
9.5.4.1 Fase de construcción y desmantelamiento 370
9.5.4.2 Fase de operación 370
9.5.5 Impacto global del proyecto 373
9.6 PROPUESTA DE MEDIDAS CORRECTORAS Y DE MITIGACIÓN.....374
9.6.1 Fase de construcción y desmantelamiento 374
9.6.2 Fase de explotación 376
9.7 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL 378
9.7.1 Fase de construcción y desmantelamiento 378
9.7.2 Fase de explotación 380

ANEXO I. **ESTUDIO DE LAS RESPUESTAS RECIBIDAS EN LAS CONSULTAS PREVIAS**

ANEXO II. **ESTUDIO METEOROLÓGICO**

ANEXO III. **ESTUDIO DETALLADO DEL IMPACTO POR EMISIONES ATMOSFÉRICAS**

ANEXO IV. **ESTUDIO DETALLADO DEL IMPACTO POR VERTIDOS LÍQUIDOS**

ANEXO V. **ESTUDIO DETALLADO DEL IMPACTO POR RUIDOS**

ANEXO VI. **VALORES MEDIOS DIARIOS OBTENIDOS EN LA CAMPAÑA DE MEDIDA DE LOS NIVELES DE INMISIÓN**

ANEXO VII. **INFORME DE PROSPECCIÓN ARQUEO-PALEONTOLÓGICO SUPERFICIAL**

1 INTRODUCCIÓN

1.1 PRESENTACIÓN Y OBJETIVOS

Este documento, denominado Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto de la Central de Ciclo Combinado Puerto de Gijón, tiene por objeto caracterizar los posibles efectos de tipo medioambiental originados por el mismo, para posteriormente valorarlos y, en caso de que sea necesario, tomar las medidas correctoras oportunas para minimizar dichos efectos, además de establecer un programa de vigilancia medioambiental adecuado al tipo de actividad realizada.

Previamente a dicha caracterización, se hace necesaria una justificación tanto de la tecnología seleccionada como del emplazamiento escogido para su desarrollo, así como una descripción pormenorizada de la situación preoperacional, que en muchos casos va a condicionar las futuras acciones que se van a poder realizar en la zona en estudio, en función de los impactos que las acciones propuestas vayan a generar sobre el medio ambiente en las condiciones actuales.

El presente Estudio de Impacto Ambiental ha sido estructurado siguiendo el índice que figura en la legislación aplicable, presentando el siguiente esquema:

- **Capítulo 1**. Introducción
- **Capítulo 2**. Descripción del proyecto y sus acciones
- **Capítulo 3**. Examen de alternativas técnicamente viables y justificación de la solución adoptada
- **Capítulo 4**. Análisis del estado preoperacional
- **Capítulo 5**. Identificación y valoración de impactos
- **Capítulo 6**. Cese de la actividad
- **Capítulo 7**. Propuesta de medidas protectoras y correctoras
- **Capítulo 8**. Programa de vigilancia ambiental
- **Capítulo 9**. Documento de síntesis
- **Anexo I**. Estudio de las respuestas recibidas en las consultas previas
- **Anexo II**. Estudio meteorológico
- **Anexo III**. Estudio detallado del impacto por emisiones atmosféricas
- **Anexo IV**. Estudio detallado del impacto por vertidos líquidos
- **Anexo V**. Estudio detallado del impacto por ruidos
- **Anexo VI**. Valores medios diarios obtenidos en la campaña de medida de los niveles de inmisión
- **Anexo VII**. Informe de prospección arqueo-paleontológico superficial

Cabe reseñar finalmente que este Estudio presenta también una finalidad administrativa exigible legalmente, pues este Estudio se presenta como un documento central del

procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental que para este tipo de proyectos resulta de obligado cumplimiento según la legislación vigente del Estado Español y del Principado de Asturias, como parte de la tramitación oficial de su autorización.

Por ello, y como paso previo a la realización del presente Estudio de Impacto Ambiental, y de acuerdo con lo dispuesto en la Sección Tercera, Artículo 13, del Real Decreto 1131/1988, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución del Real Decreto Legislativo 1302/1986, el promotor remitió al Ministerio de Medio Ambiente, con entrada en el registro del Ministerio en noviembre de 2005, una Memoria–Resumen que recoge las características más significativas del Proyecto. Este documento se elaboró para la realización de consultas a las personas, instituciones y administraciones previsiblemente afectadas por el Proyecto, con relación al impacto ambiental de éste, y para recabar cualquier propuesta que se estime conveniente sobre los contenidos específicos a incluir en el Estudio de Impacto Ambiental.

Las respuestas recibidas como consecuencia de las consultas efectuadas, que han sido remitidas al promotor por el Ministerio de Medio Ambiente, se adjuntan y analizan en el Anexo I del presente EsIA y sus contenidos se han tenido en cuenta para la elaboración de este documento.

1.2 ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN

1.2.1 Promotores

La Empresa ENDESA GENERACIÓN, S. A., filial 100 % de ENDESA, S. A., ha decidido llevar a cabo, como promotor, el Proyecto de Construcción, Montaje y Puesta en Marcha de la Central de Ciclo Combinado Puerto de Gijón utilizando gas natural como combustible, tomando como emplazamiento los terrenos ganados al mar en la explanada de Aboño, dentro de la ampliación del puerto de El Musel, en el término municipal de Gijón, en el Principado de Asturias.

ENDESA, S. A., antes Empresa Nacional de Electricidad, S. A., fue constituida por escritura de fecha 18 de noviembre de 1944, cambiando su denominación por la actual en fecha 16 de julio de 1997. Por su parte, ENDESA GENERACIÓN, S. A., filial 100 % de ENDESA, S. A., como Agente del Mercado Eléctrico cumple los requisitos exigidos en el artículo 21 de la Ley 54/1997, de 27 de noviembre, del Sector Eléctrico, estando sus instalaciones inscritas en el Registro Administrativo de Instalaciones de Producción de Energía Eléctrica del Ministerio de Industria y Energía. ENDESA GENERACIÓN, S. A., con la participación de Empresas de Servicios, Constructoras y Fabricantes de Equipos, ha proyectado, comprado, construido y operado todas las centrales de su propiedad.

La potencia instalada de ENDESA, S. A. en España es de 23.092 MW, de los cuales 19.335 MW corresponden al sistema eléctrico peninsular y 3.757 MW a los sistemas extrapeninsulares: Baleares, Canarias, Ceuta y Melilla. La producción eléctrica peninsular de ENDESA, S. A. ha sido de 185.264 GWh, lo que supone un incremento del 5,4 % en relación con el 2004. La producción de ENDESA, S. A. en los sistemas extrapeninsulares ha sido de 91.639 GWh en 2005, con un incremento del 14 % respecto al año anterior.

El Parque de Generación del Grupo ENDESA a 31 de diciembre de 2005 en el territorio peninsular (España y Portugal) e insular español, distribuidos entre los diferentes tipos de energía, es el recogido a continuación:

Tabla 1.1 Parque de Generación de ENDESA

Tipos de energía	Potencia instalada (MW)
Hidroeléctrica	5.379
Térmica clásica	12.632
Térmica nuclear	3.397
Cogeneración y renovables	1.007
Total	**22.415**

La estructura de potencia instalada del grupo ENDESA, a 31 de diciembre de 2005, se distribuye en grupos de diferentes potencias y tecnologías, por todo el territorio español, peninsular e insular, con los porcentajes siguientes:

Tabla 1.2 Estructura de potencia instalada en el grupo ENDESA

Tipos de energía	Potencia instalada (%)
Hidroeléctrica	24
Térmica clásica	56
Térmica nuclear	15
Cogeneración y renovables	5
Total	**100**

De acuerdo con las cuentas de pérdidas y ganancias consolidadas del Grupo ENDESA para el periodo del 2005, las cifras económicas más importantes del negocio han sido las siguientes:

Tabla 1.3 Cuentas de pérdidas y ganancias del Grupo ENDESA (año 2005)

Aspecto económico	Valor (M €)
Ingresos de Explotación	18.229
Gastos de Explotación	9.627
Beneficios de Explotación	3.242
Ingresos Financieros	406
Gastos Financieros	1.134
Resultados Financieros	927
Beneficios de las Actividades Ordinarias	1.759
Resultados Extraordinarios	146
Beneficios Consolidado antes de Impuestos	1.978
Resultado Consolidado del Ejercicio	1.467
Resultado Atribuido a la Sociedad Dominante	1.157
Beneficios después de impuestos	1.379
Fondos generados	3.872

Los anteriores resultados económicos avalan la capacidad económica y financiera de ENDESA, S. A. para llevar a cabo una inversión como la necesaria para un Proyecto de estas características.

1.2.2 Emplazamiento

Gijón es una localidad situada en la zona norte del Principado de Asturias, aproximadamente a 25 km de la capital de la provincia, Oviedo, con una altitud de 5 m sobre el nivel del mar en el núcleo urbano y una extensión del término municipal de 181,70 km^2.

El Grupo de Ciclo Combinado que se proyecta instalar en una superficie de aproximadamente de 10 ha, situada entre la Campa Torres y la ría de Aboño, junto al Mar Cantábrico. La ubicación de esta superficie se engloba en la explanada de Aboño, dentro de la ampliación del Puerto de El Musel, en Gijón, que se encuentra actualmente en fase de adecuación por la Autoridad Portuaria del Puerto de El Musel; idóneo para instalar una Central de estas características y minimizar los impactos sobre el territorio. Además, siendo los terrenos de este polígono de nueva construcción, la parcela estará perfectamente nivelada; siendo en la zona próxima al mar donde se ubicarán la mayor parte de las instalaciones de la Central.

La cota de la parcela será de aproximadamente 5 m sobre el nivel del mar.

El término municipal de Gijón limita por el norte con el Mar Cantábrico; al este con el Concejo de Villaviciosa; por el sur con los Concejos de Siero y Sariego; y por el oeste con los Concejos de Carreño y Llanera.

La instalación tendrá una urbanización integrada con el entorno, con abundantes zonas verdes y barreras ecológicas, minimizando el impacto visual.

1.2.3 Procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental

El Estado Español ha promulgado normas de carácter preventivo para la defensa del medio ambiente;asímismo el Principado de Asturias está elaborando legislación referente a este tema, de forma que proyectos como el de la Central de Ciclo Combinado Puerto de Gijón han de verse sometidos dentro de su proceso de autorización al procedimiento conocido como Evaluación de Impacto Ambiental, que finaliza en una Declaración de Impacto emitida por el órgano ambiental competente, en este caso el Ministerio de Medio Ambiente, cuya decisión resulta vinculante para la aprobación final del proyecto por parte del órgano sustantivo.

Los textos legales de aplicación son los siguientes:

Ámbito estatal:

- Real Decreto Legislativo 1302/1986, de 28 de junio, de Evaluación de Impacto Ambiental.
- Real Decreto 1131/1988, de 30 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución del Real Decreto Legislativo 1302/1986, de 28 de junio, de Evaluación de Impacto Ambiental.

- Decreto 118/1989, de 19 de septiembre, de procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental.
- Decreto 148/1990, de 9 de noviembre, de procedimiento para la Declaración de Impacto Ambiental.
- Instrumento de Ratificación del Convenio sobre Evaluación del Impacto en el medio ambiente en un contexto transfronterizo, hecho en Finlandia el 25 de febrero de 1991.
- Ley 38/1995, de 12 de diciembre, sobre el derecho de acceso a la información en materia de medio ambiente.
- Real Decreto-Ley 9/2000, de 6 de octubre, de modificación del Real Decreto Legislativo 1302/1986, de 6 de octubre, de Evaluación de Impacto Ambiental.
- Ley 6/2001, de 8 de mayo, de modificación del Real Decreto Legislativo 1302/1986, de 28 de junio, de Evaluación de Impacto Ambiental.
- Ley 62/2003 de medidas fiscales, administrativas y de orden social, que modifica el Real Decreto Legislativo 1302/1986.
- Ley 9/2006, de 28 de abril, sobre evaluación de determinados planes y programas en el medio ambiente.
- Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental.

Ámbito autonómico (Principado de Asturias):

- Borrador del Anteproyecto de Ley de Prevención e Intervención Ambiental del Principado de Asturias, de 27 de noviembre de 2005.

Es importante indicar que el órgano sustantivo para conceder o no la autorización sustantiva es el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, mientras que las competencias ambientales del proceso de Evaluación de Impacto Ambiental recaen sobre el Ministerio de Medio Ambiente, por lo que la legislación directamente aplicable la constituyen los reglamentos reseñados en primer lugar. Sin embargo, a la hora de redactar este Estudio se han tenido en cuenta también las directrices de la Legislación del Principado de Asturias.

1.3 MARCO LEGAL APLICABLE

Además de la legislación específica de Evaluación de Impacto Ambiental recogida anteriormente hay que reseñar en este punto el resto de la normativa medioambiental que, en menor o mayor medida, afecta al proyecto en estudio, siendo ésta la recogida a continuación:

1.3.1 Legislación estatal

General

- Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria.
- Ley Orgánica 10/1995, de 23 de noviembre, del Código Penal.

Atmósfera

- Ley 38/1972, de 22 de diciembre, de Protección del Ambiente Atmosférico.
- Real Decreto 833/1975, de 6 de febrero, que desarrolla la Ley 38/1972, de protección del Medio Ambiente Atmosférico.
- Orden de 10 de agosto de 1976, sobre normas técnicas para análisis y valoración de Contaminantes Atmosféricos de naturaleza química presentes en la atmósfera.
- Orden de 18 de octubre de 1976, sobre prevención y corrección de la Contaminación Atmosférica de Origen Industrial.
- Real Decreto 2512/1978, de 14 de octubre, para aplicación del artículo 11 de la Ley 38/1972, de 22 de diciembre.
- Real Decreto 547/1979, de 20 de febrero, por la que se modifica el Decreto 833/1975, que desarrolló la Ley de Protección del Ambiente Atmosférico.
- Real Decreto 2826/1979, de 17 de diciembre, que modifica el Real Decreto 2512/1978, de 14 de octubre, para aplicación del artículo 11 de la Ley 38/1972, de 22 de diciembre.
- Resolución de 10 de junio de 1980, por la que se desarrollan los procedimientos para la determinación de los niveles de inmisión de los óxidos de nitrógeno, como anexo VII de la Orden de 10 de agosto de 1976.
- Orden de 25 de junio de 1984, sobre instalación de equipos de medida y registro de la contaminación atmosférica en centrales térmicas.
- Resolución de 2 de julio de 1985, por la que se prorroga el plazo de instalación de equipos de medida y registro de la emisión de contaminantes a la atmósfera establecido por Orden de 25 de junio de 1984.
- Real Decreto 1613/1985, de 1 de agosto, por el que se modifican parcialmente el Decreto 833/1975, de 6 de febrero, y se establecen nuevas normas de calidad del aire en lo referente a contaminación por dióxido de azufre y partículas.
- Decreto 99/1985, de 17 de octubre, por el que se aprueban las normas sobre condiciones técnicas de los proyectos de aislamiento acústico y vibraciones.
- Real Decreto 1154/1986, de 11 de abril, por el que se modifica el Real Decreto 1613/85, de 1 de agosto, sobre normas de calidad del ambiente: Declaración por el Gobierno de zonas de atmósfera contaminada y se establecen nuevas normas de calidad del aire en lo referente a contaminación por dióxido de azufre y partículas.
- Real Decreto 717/1987, de 27 de mayo, sobre contaminación atmosférica por dióxido de nitrógeno y plomo: Normas de calidad del ambiente.
- Real Decreto 1316/1989, de 27 de octubre, sobre protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición al ruido durante el trabajo.
- Orden de 22 de Marzo de 1990, por la que se modifica el anexo 4 de la Orden de 10 de agosto de 1976 sobre método de referencia para el muestreo y análisis del humo normalizado.
- Real Decreto 646/1991, de 22 de abril, sobre limitación de emisiones a la atmósfera de determinados agentes contaminantes procedentes de grandes instalaciones de combustión.

- Real Decreto 1321/1992, de 30 de octubre, por que se modifica parcialmente el Real Decreto 1613/1985, de 1 de agosto, y se establecen nuevas normas de calidad del aire en lo referente a la contaminación por dióxido de azufre y partículas.
- Real Decreto 1494/1995, de 8 de septiembre, sobre contaminación atmosférica por ozono.
- Orden de 26 de diciembre de 1995, para el desarrollo del Real Decreto 646/1991, sobre limitación de emisiones a la atmósfera de grandes instalaciones de combustión en determinados aspectos referentes a centrales termoeléctricas.
- Resolución de 23 de enero de 2002, de la Secretaría General Técnica, por la que se dispone la publicación de la relación de autoridades competentes y organismos encargados de realizar determinadas actividades y funciones para la aplicación de la Directiva 96/62/CE sobre evaluación y gestión de la calidad del aire ambiente.
- Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación.
- Real Decreto 1073/2002, de 18 de octubre, sobre evaluación y gestión de la calidad del aire ambiente en relación con el dióxido de azufre, dióxido de nitrógeno, óxidos de nitrógeno, partículas, plomo, benceno y monóxido de carbono.
- Resolución de 11 de septiembre de 2003, de la Secretaría General de Medio Ambiente, por la que se dispone la publicación del Acuerdo de 25 de julio de 2003, del Consejo de Ministros, por el que se aprueba el Programa nacional de reducción progresiva de emisiones nacionales de dióxido de azufre (SO_2), óxidos de nitrógeno (NO_x), compuestos orgánicos volátiles (COV) y amoníaco (NH_3).
- Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido.
- Real Decreto 1796/2003, de 26 de diciembre, relativo al ozono en el aire ambiente.
- Real Decreto Ley 5/2004. de 27 de agosto, por el que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero.
- Real Decreto 1866/2004, de 6 de septiembre, por el que se aprueba el Plan nacional de asignación de derechos de emisión.
- Real Decreto 430/2004, de 12 de marzo, por el que se establecen nuevas normas sobre limitación de emisiones a la atmósfera de determinados agentes contaminantes procedentes de grandes instalaciones de combustión, y se fijan ciertas condiciones para el control de las emisiones a la atmósfera de las refinerías de petróleo.
- Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental.
- Real Decreto 509/2007, de 20 de abril, por el que se aprueba el Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación.
- Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.
- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.

Aguas

- Resolución de 23 de abril de 1969, de normas provisionales sobre instalaciones depuradoras y de Vertido de Aguas Residuales al mar.
- Orden de 12 de noviembre de 1987, sobre normas de emisión, objetivos de calidad y métodos de referencia relativos a determinadas sustancias nocivas o peligrosas contenidas en los vertidos de aguas residuales.
- Real Decreto 734/1988, de 1 de julio, establece normas de calidad de las aguas de baño.
- Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas.
- Real decreto 258/1989, de 10 de marzo, por el que se establece la Normativa General sobre vertidos de sustancias peligrosas desde tierra al mar.
- Orden de 13 de marzo de 1989, por la que se amplía el ámbito de aplicación de la Orden de 12 de noviembre de 1987, a nuevas sustancias nocivas o peligrosas que pueden formar parte de determinados vertidos.
- Orden del 31 de octubre de 1989, por la que se establecen normas de emisión, objetivos de calidad, métodos de medida de referencia y procedimiento de control relativos a determinadas sustancias peligrosas contenidas en los vertidos desde tierra a mar.
- Real Decreto 1471/1989, de 1 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento general para el desarrollo y ejecución de la ley de costas.
- Orden de 27 de febrero de 1991, por la que modifica el anejo V de la Orden de 12 de noviembre de 1987, relativa a las normas de emisión, objetivos de calidad y métodos de medición de referencia, para vertidos de determinadas sustancias, en especial los correspondientes a hexaclorocliclohexano.
- Orden de 9 de mayo de 1991, por la que se modifica el anejo V de la Orden de 31 de octubre de 1989, por la que se establecen normas de emisión, objetivos de calidad, métodos de medida de referencia y procedimiento de control relativos a determinadas sustancias peligrosas contenidas en los vertidos desde tierra a mar.
- Orden de 28 de junio de 1991, por la que se amplía el ámbito de aplicación de la Orden de 12 de noviembre de 1987 a cuatro sustancias nocivas y peligrosas que puedan formar parte de determinados vertidos.
- Orden de 25 de mayo de 1992, por la que se modifica la Orden de 12 de noviembre de 1987, sobre normas de emisión, objetivos de calidad y métodos de medición de referencia relativos a determinadas sustancias nocivas o peligrosas contenidas en los vertidos de aguas residuales.
- Real Decreto 1112/1992, de 18 de septiembre, que modifica el Reglamento General para el desarrollo y aplicación de la Ley 22/1988, de 28 de junio, de Costas.
- Orden de 28 de octubre de 1992, por la que se amplía el ámbito de aplicación de la Orden de 31 de octubre de 1989 a cuatro nuevas sustancias peligrosas que pueden formar parte de determinados vertidos al mar.
- Real Decreto 484/1995, de 7 de abril, sobre medidas de regularización y control de vertidos.

- Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrado de la contaminación.
- Real Decreto 509/2007, de 20 de abril, por el que se aprueba el Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrado de la contaminación.

Residuos

- Ley 20/1986, de 14 de mayo, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos.
- Real Decreto 833/1988 de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos.
- Orden de 28 de febrero de 1989, por la que se regula la gestión de aceites usados.
- Orden de 13 de octubre de 1989, sobre Residuos Tóxicos y Peligrosos, métodos de caracterización.
- Real Decreto 1078/1993, de 2 de julio, sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos.
- Real Decreto 363/1995, de 10 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas.
- Resolución de 28 de abril de 1995, de la Secretaría de Estado de Medio Ambiente y Vivienda, por la que se dispone la publicación del Acuerdo del Consejo de Ministros de 17 de febrero de 1995, por el que se aprueba el Plan Nacional de Residuos Peligrosos.
- Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases.
- Real Decreto 952/1997, de 20 de junio, por el que se modifica el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, de 14 de mayo, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos, aprobado mediante Real Decreto 833/1988, de 20 de julio.
- Ley 10/1998, de 21 de abril, de Residuos.
- Real Decreto 700/1998, de 24 de abril, por el que se modifica el Reglamento sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas, aprobado por el Real Decreto 363/1995, de 10 de marzo.
- Real Decreto 1425/1998, de 3 de julio, por el que se modifica el Real Decreto sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos, aprobado por el Real Decreto 1078/1993, de 2 de julio.
- Orden de 16 de julio de 1999 por la que se modifican los anexos I y V del Reglamento sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas, aprobado por el Real Decreto 363/1995, de 10 de marzo.
- Resolución de 13 de enero de 2000, de la Secretaría General de Medio Ambiente, por la que se dispone la publicación del Acuerdo de Consejo de Ministros, de 7 de enero de 2000, por el que se aprueba el Plan Nacional de Residuos Urbanos.
- Orden de 5 de octubre de 2000 por la que se modifican los anexos I, III, IV y VI del Reglamento sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas, aprobado por el Real Decreto 363/1995, de 10 de marzo.

- Orden de 5 de abril de 2001 por la que se modifican los anexos I, IV, V, VI y IX del Reglamento sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas, aprobado por el Real Decreto 363/1995, de 10 de marzo.
- Real Decreto 507/2001, de 11 de mayo, por el que se modifica el Reglamento sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas, aprobado por el Real Decreto 363/1995, de 10 de marzo.
- Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.
- Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación.
- Orden Pre/2317/2002, de 16 de septiembre, por la que se modifican los anexos I, II, III, IV, V, VI, VII y VIII del Reglamento sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas, aprobado por el Real Decreto 363/1995, de 10 de marzo.
- Real Decreto 99/2003, de 24 de enero, por el que se modifica el Reglamento sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas, aprobado por el Real Decreto 363/1995, de 10 de marzo.
- Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminantes.
- Real Decreto 679/2006, de 2 de junio, por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados.

Espacios naturales y fauna y flora silvestres

- Directiva 79/409/CEE relativa a la Conservación de las Aves Silvestres.
- Real Decreto 3091/1982, de 15 de octubre, sobre protección de especies amenazadas de la flora silvestre.
- Instrumento de ratificación, de 22 de enero de 1985, de la Convención de 23 de junio de 1979 sobre conservación de especies migratorias.
- Real Decreto 1270/1985, de 25 de mayo, sobre control de los productos afectados por el acuerdo de Washington, de 3 de marzo de 1973, denominado Convención sobre el comercio internacional de especies amenazadas de fauna y flora silvestres. (CITES).
- Ley 4/1989, de 27 de marzo, de Conservación de los Espacios Naturales y de la Flora y Fauna Silvestres.
- Real Decreto 1095/1989, de 15 de septiembre, por el que se declaran las especies objeto de caza y pesca y se establecen normas para su protección.
- Real Decreto 439/1990, de 30 de marzo, por el que se regula el Catálogo General de Especies Amenazadas.
- Ley 7/1990, de 28 de junio, de Protección de Embalses y Zonas Húmedas.

- Ley 2/1992, de 13 de marzo, de creación del Consejo de Protección de la Naturaleza.
- Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo, relativa a la Conservación de Hábitat Naturales y de la Fauna y Flora Silvestre.
- Ley 12/1992, de 10 de diciembre, de Caza.
- Decreto 38/1994, de 19 de mayo, de aprobación del Plan de Ordenación de los Recursos Naturales.
- Real Decreto 2488/1994, de 23 de diciembre, por el que se determinan las funciones de la Comisión Nacional de Protección de la Naturaleza, se dictan las normas que regulan se funcionamiento y se establecen los comités especializados adscritos a la misma.
- Real Decreto 1997/1995, de 7 de diciembre, de Espacios Naturales. Establece medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la flora y fauna silvestres, que transpone la Directiva 92/43/CEE, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres.
- Orden de 29 de agosto de 1996, por el que se incluye en el catálogo de especies amenazadas a la especie "*Margaritifera auricularia*" y se excluye la especie "*Limonium neocastellonense*".
- Directiva 97/63/CE del Consejo de 27 de octubre de1997, por la que se adapta al progreso científico y tecnológico la Directiva 92/43/CEE, relativa a la comercialización de los hábitats naturales y fauna y flora silvestres.
- Ley 40/1997, de 5 de noviembre, sobre reforma de la Ley 4/1989, de 27 de marzo, de Conservación de los Espacios Naturales y de la Flora y Fauna Silvestres.
- Ley 41/1997, de 5 de noviembre, por la que se modifica la Ley 4/1989, de 27 de marzo, de Conservación de Espacios Naturales y de la Flora y Fauna Silvestres.
- Real Decreto 1739/1997, de 20 de noviembre, sobre medidas de aplicación del Convenio sobre Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES), hecho en Washington el 3 de marzo de 1973 y del Reglamento (CE) 338/97, del Consejo, de 9 de diciembre de 1996, relativo a la protección de especies de fauna y flora silvestres mediante el control de su comercio.
- Ley 14/1998, de 1 de junio, por la que se establece el régimen de control para protección de los recursos pesqueros.
- Real Decreto 1193/1998, de 12 de junio, por el que se modifica el Real Decreto 1997/1995, de 7 de diciembre, por el que se establecen medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la Flora y Fauna Silvestres.
- Orden de 9 de julio de 1998, por la que se incluyen determinadas especies en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas y cambian de categoría otras especies que ya están incluidas en el mismo.
- Orden de 9 de junio de 1999 por la que se incluyen en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas determinadas especies de cetáceos, de invertebrados marinos y de flora y por la que otras especies se excluyen o cambian de categoría.
- Resolución del 12 de julio de 1999, de la Secretaría General Técnica, relativa a los apéndices I y II de la Conservación de las especies migratorias de animales silvestres,

hecha en Bonn el 23 de junio de 1979, en su forma enmendada por la Conferencia de las partes en 1994.

- Real Decreto 1803/1999, de 26 de noviembre, por el que se aprueba el Plan Director de la Red de Parques Nacionales.
- Orden de 21 de enero de 2000 por la que se establece un régimen de colaboración entre el Ministerio de Medio Ambiente y el Ministerio de Defensa en materia de conservación, restauración y mejora del medio ambiente y los recursos naturales.
- Ley 3/2000, de 7 de enero, de protección de las variedades vegetales.
- Real Decreto 203/2000, de 11 de febrero, por el que se crea el Consejo Nacional de Bosques
- Orden de 10 de marzo de 2000 por la que se incluyen en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas determinadas especies, subespecies y poblaciones de flora y fauna y cambian de categoría y se excluyen otras especies ya incluidas en el mismo.
- Orden de 12 de julio de 2001, por la que se crea el Comité Científico especializado en Parques Naturales.
- Orden de 30 de agosto de 2001, del Departamento de Medio Ambiente, por la que se declaran 38 nuevas Zonas de Especial Protección para las Aves.
- Ley 3/2002, de 12 de marzo, de modificación de la Ley 3/2000, de 7 de enero, de régimen jurídico de la protección de las variedades vegetales.
- Orden MAM/2734/2002, de 21 de octubre, por la que se incluyen determinadas especies, subespecies y poblaciones en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas y cambian de categoría y se excluyen otras incluidas en el mismo.
- Ley 43/2002, de 20 de noviembre, de sanidad vegetal.
- Ley 8/2003, de 24 de abril, de sanidad animal.
- Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes.
- Real Decreto 435/2004, de 12 de marzo, por el que se regula el Inventario nacional de zonas húmedas.
- Orden MAM/2784/2004, de 28 de mayo, por la que se excluye y cambian de categoría determinadas especies en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas.
- Real Decreto 2182/2004, de 12 de noviembre, por el que se crea el Centro para la Prevención y Lucha contra la Contaminación Marítima y del Litoral.
- Orden MAM/2231/2005, de 27 de junio, por la que se incluyen en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas las especies *Astragalus nitidiflorus* y el lagarto gigante de La Gomera, y cambian de categoría el urogallo cantábrico y el visón europeo.
- Ley 10/2006, de 28 de abril, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de montes.

Patrimonio histórico

- Ley 16/1985 de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español.

Vías pecuarias

- Ley 3/1995, de 23 de marzo, de Vías Pecuarias.

Sector eléctrico

- Ley 54/ 1997, de 27 de noviembre, del Sector Eléctrico.
- Real decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.

1.3.2 Legislación autonómica (Principado de Asturias)

General

- Borrador del Anteproyecto de Ley de Prevención e Intervención Ambiental del Principado de Asturias, de 27 de noviembre de 2005.

Atmósfera

- Decreto 99/1985, de 17 de octubre, del Principado de Asturias sobre Normas sobre Condiciones Técnicas de los Proyectos de Aislamiento Acústico y de Vibraciones.

Aguas

- Ley 2/1993, de 29 de octubre, de pesca marítima en aguas interiores y aprovechamiento de recursos marinos.
- Decreto 19/1998, de 23 de abril, por el que se aprueba el Reglamento para el desarrollo de la Ley 1/1994.

Residuos

- Resolución de 15 de enero de 1996, por la que se dispone la publicación del Convenio marco de Colaboración y Addenda correspondiente entre la Consejería de medio Ambiente y Urbanismo del Principado de Asturias y el Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Media Ambiente para la realización de actuaciones derivadas del Plan Nacional de Residuos Peligrosos (1995-2000).
- Plan Básico para la Gestión de Residuos en Asturias, aprobado por el Consejo de Gobierno el 14 de junio de 2001.

Espacios naturales y fauna y flora silvestres

- Resolución de 22 de mayo de 1985, de la Consejería de Agricultura y Pesca, por la que se aprueban normas para la concesión de subvenciones a asociaciones que realicen actividades en materia de defensa de la naturaleza.
- Resolución de 30 de diciembre de 1986, de la Consejería de Agricultura y Pesca sobre protección de determinadas especies de la flora autóctona asturiana.
- Ley 2/1998, de 10 de junio, por la que se declara el Parque Natural de Somiedo.
- Ley 2/1989, de 6 de junio, de Caza.
- Resolución de 23 de febrero de 1990, de subvenciones a las Asociaciones de Defensa Vegetal.
- Decreto 32/1990, de 8 de marzo, por el que se crea el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de la Fauna Vertebrada del Principado de Asturias y se dictan normas para su protección.
- Decreto 13/1991, de 24 de enero, por el que se aprueba el Plan de Recuperación del Oso Pardo.
- Ley del Principado de Asturias 5/1991, de 5 de abril, de Protección de los Espacios Naturales.
- Decreto 60/1993, de 15 de julio, por el que se aprueba el Plan de manejo del avión zapador (*Riparia riparia*) en el Principado de Asturias.
- Decreto 73/1993, de 29 de julio, por el que se aprueba el Plan de Manejo de la Nutria (*Lutra lutra*) en el Principado de Asturias.
- Decreto 38/1994, de 19 de mayo, por el que se aprueba el Plan de Ordenación de los Recursos Naturales del Principado de Asturias (P.O.R.N.A.).
- Decreto 24/1995, de 2 de marzo, por el que se aprueba el Plan de manejo del murciélago de Geoffroy (*Myotis emarginatus*) y del murciélago de cueva (*Miniopterus Schreibersi*) en el Principado de Asturias.
- Decreto 49/1.995, de 30 de marzo por el que se aprueba el Plan de Conservación del Hábitat del Ostrero (*Haematopus ostralegus*) en el Principado de Asturias.
- Decreto 61/1995, de 27 de abril, por el que se declara la Reserva Natural Parcial de la Ría de Villaviciosa.
- Decreto 65/1995, de 27 de abril, por el que se crea el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Flora en el Principado de Asturias y se dictan normas para su protección.
- Decreto 68/1995, de 27 de abril, por el que se declara la Reserva Natural Parcial de la Cueva del Lloviu.
- Decreto 79/1995, de 27 de abril, por el que se declara Monumento Natural el Carbayón de Lavandera (Gijón).
- Decreto 80/1995, de 12 de mayo, por el que se declara el Paisaje Protegido del Cabo Peñas.
- Decreto 73/1998, de 3 de diciembre, por el que se regula la actividad de los núcleos zoológicos en el Principado de Asturias.

- Resolución de 9 de marzo de 1999, de la Consejería de Fomento, por la que se completa el Anexo I del Decreto 38/1994, de 19 de mayo, por el que se aprueba el Plan de Ordenación de Recursos Naturales del Principado de Asturias.
- Ley 6/1999, de 14 de abril, de modificación de la ley 2/1989, de 6 de junio, de Caza.
- Decreto 45/2001, de 19 de abril, por el que se declaran Monumento Natural los Yacimientos de Icnitas.
- Decreto 134/2001, de 29 de noviembre, por el que se aprueba el Plan de Manejo de Paíño Común (*Hydrobates pelagicus*).
- Decreto 135/2001, de 29 de noviembre, por el que se aprueba el Plan de Manejo del Alimoche Común (*Neophron percnopterus*).
- Decreto 136/2001, de 29 de noviembre, por el que se aprueba el Plan de Manejo del Cormorán Moñudo (*Phalacrocorax aristotelis*).
- Decreto 137/2001, de 29 de noviembre, por el que se aprueba el plan de Conservación del Águila Real (*Aquila chrysaetos*).
- Decreto 144/2001, de 13 de diciembre, por el que se aprueba el Plan de Manejo de Alcornoque (*Quercus suber*).
- Decreto 145/2001, de 13 de diciembre, por el que se aprueba el Plan de Manejo del Tejo (*Taxus baccata*).
- Decreto 146/2001, de 13 de diciembre, por el que se aprueba el Plan de Manejo de las Encinas (*Quercus ilex L.* y *Quercus rotundifolia Lam.*).
- Decreto 147/2001, de 13 de diciembre, por el que se aprueba el Plan de Manejo del Acebo (*Ilex aquifolium*).
- Decreto 9/2002, de 24 de enero, por el que se revisa el Plan de Recuperación del Oso Pardo (*Ursus arctos*) en el Principado de Asturias.
- Ley 6/2002, de 18 de junio, sobre protección de los ecosistemas acuáticos y de regulación de la pesca en las aguas continentales.
- Decreto 100/2002, de 25 de julio, por el que se declara Monumento Natural la Charca de Zeluán y la Ensenada de Lloredo (Avilés y Gozón).
- Decreto 101/2002, de 25 de julio, por el que se aprueba el Plan de Conservación de la Rana de San Antón (*Hyla arborea*) en el Principado de Asturias.
- Decreto 102/2002, de 25 de julio, por el que se aprueba el Plan de Conservación de la Rana Verde Ibérica (*Rana perezi seoane*) en el Principado de Asturias.
- Decreto 103/2002, de 25 de julio, por el que se aprueba el Plan de Conservación del Zarapito Real (*Numenius arquata*) en el Principado de Asturias.
- Decreto 104/2002, de 25 de julio, de la Consejería de Medio Ambiente, por el que se aprueba el Plan de Conservación del Hábitat del Pico Mediano (*Dendrocopos medius*) en el Principado de Asturias.
- Decreto 149/2002, de 28 de noviembre, por el que se aprueba el Plan de Manejo del Azor (*Accipiter gentillis*) en el Principado de Asturias.
- Decreto 150/2002, de 28 de noviembre, por el que se aprueba el Plan de Manejo del Halcón Peregrino (*Falco peregrinus*) en el Principado de Asturias.

- Decreto 151/2002, de 28 de noviembre, por el que se aprueba el Plan de Conservación del Hábitat del Murciélago Ratonero Grande (*Myotis myotis*) y del Murciélago Ratonero Mediano (*Myotis blythi*i), en el Principado de Asturias.
- Decreto 155/2002, de 5 de diciembre, por el que se aprueba el Plan de Gestión del Lobo en el Principado de Asturias.
- Decreto 16/2003, de 13 de marzo, por el que se declara Monumento Natural los Meandros del Nora.
- Decreto 21/2003, de 13 de marzo, por el que se declara Monumento Natural La Carbayera de El Tragamón.
- Decreto 36/2003, de 14 de mayo, por el que se aprueba el Plan de Conservación del Hábitat del Urogallo (*Tetrao urogallus*) en el Principado de Asturias.
- Ley de Principado de Asturias 3/2004, de 23 de noviembre, de Montes y Ordenación Forestal.
- Decreto 81/2006, de 29 de junio, por el que se declara Monumento Natural a la playa de El Espartal.
- Ley del Principado de Asturias 9/2006, de 22 de diciembre, de modificación del artículo 34.2 de la Ley del Principado de Asturias 5/1991, de 5 de abril, de Protección de los Espacios Naturales.

Patrimonio histórico

- Ley del Principado de Asturias 1/2001, de 6 de marzo, de Patrimonio Cultural.

1.3.3 Legislación municipal (Gijón)

- Ordenanza municipal de Limpieza, aprobada el 10 de junio de 1988.
- Ordenanza sobre protección del medio acuático frente a contaminación por vertidos no domésticos, aprobada el 9 de febrero de 1990.
- Ordenanza de protección del medio ambiente atmosférico, aprobada el de 13 de febrero de 2004.
- Ordenanza municipal del Ruido, aprobada el 9 de diciembre de 2005.

1.3.4 Normativa del Puerto de El Musel (Gijón)

- Normas de Comportamiento Ambiental del puerto de El Musel (Gijón), aprobadas el 27 de junio de 2006.

2 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

En este capítulo se recogen las características más importantes de la Central, sus principales equipos e instalaciones, incluyendo el sistema de combustibles empleado, y también los tipos de efluentes que pueden derivarse durante las fases de construcción y explotación de la Central, así como las emisiones, vertidos y residuos que se considera que se van a producir, y que por tanto deben ser controlados y gestionados correctamente, según la legislación vigente aplicable para cada caso.

2.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL PROYECTO

2.1.1 Emplazamiento y su entorno

La Central de Ciclo Combinado se ubicará en el término municipal de Gijón, localidad situada en la zona norte del Principado de Asturias, junto al mar, aproximadamente a 25 km de Oviedo, capital del Principado, con una extensión de su término municipal de aproximadamente 181,7 km^2.

Su término municipal limita por el norte con el Mar Cantábrico; al este con el Concejo de Villaviciosa; por el sur, con los Concejos de Siero y Sariego; y por el oeste con los Concejos de Carreño y Llanera.

Para construir la Central de Ciclo Combinado de aproximadamente 860 MW, objeto de este documento, se dispone de un terreno ganado al mar de aproximadamente 10 ha situado junto al Mar Cantábrico, que se encuentra actualmente en fase de adecuación por parte de la Autoridad Portuaria del Puerto de El Musel (Gijón).

Se considera en este Proyecto que los rellenos efectuados por la Autoridad Portuaria en la zona de la Central van a ser aptos para la ejecución de pilotaje, así como que se va a efectuar una cierta precarga sobre los mismos por el acopio de materiales para la ampliación del puerto de El Musel.

La altitud del emplazamiento es de 5 m sobre el nivel del mar. La situación geográfica de la Central, referida a sus coordenadas, son las recogidas a continuación:

Tabla 2.1 Situación geográfica de la Central

Coordenadas U.T.M.	Coordenadas geográficas
X: 281.494 Y: 4.828.060	Longitud: 5º 42´ 25´´ O Latitud: 43º 34´ 18´´ N

Los datos meteorológicos medios anuales del emplazamiento son los siguientes:

Temperatura media del aire: 14,0 ºC
Humedad relativa del aire: 74,7%

En la figura 2.1 se presenta un mapa con la situación del emplazamiento.

Figura 2.1 Situación del emplazamiento

Los núcleos de población más cercanos al emplazamiento son:

- Candás 6 km al NO
- Luanco 9 km al NO
- Pola de Siero 20 km al S
- Noreña 12 km al NO
- Villaviciosa 24 km al SE
- Avilés 18 km al O
- Lugones 21 km al NO
- Tazones 24 km al NO
- Oviedo 25 km al SO
- Centro Urbano de Gijón 5 km al SE

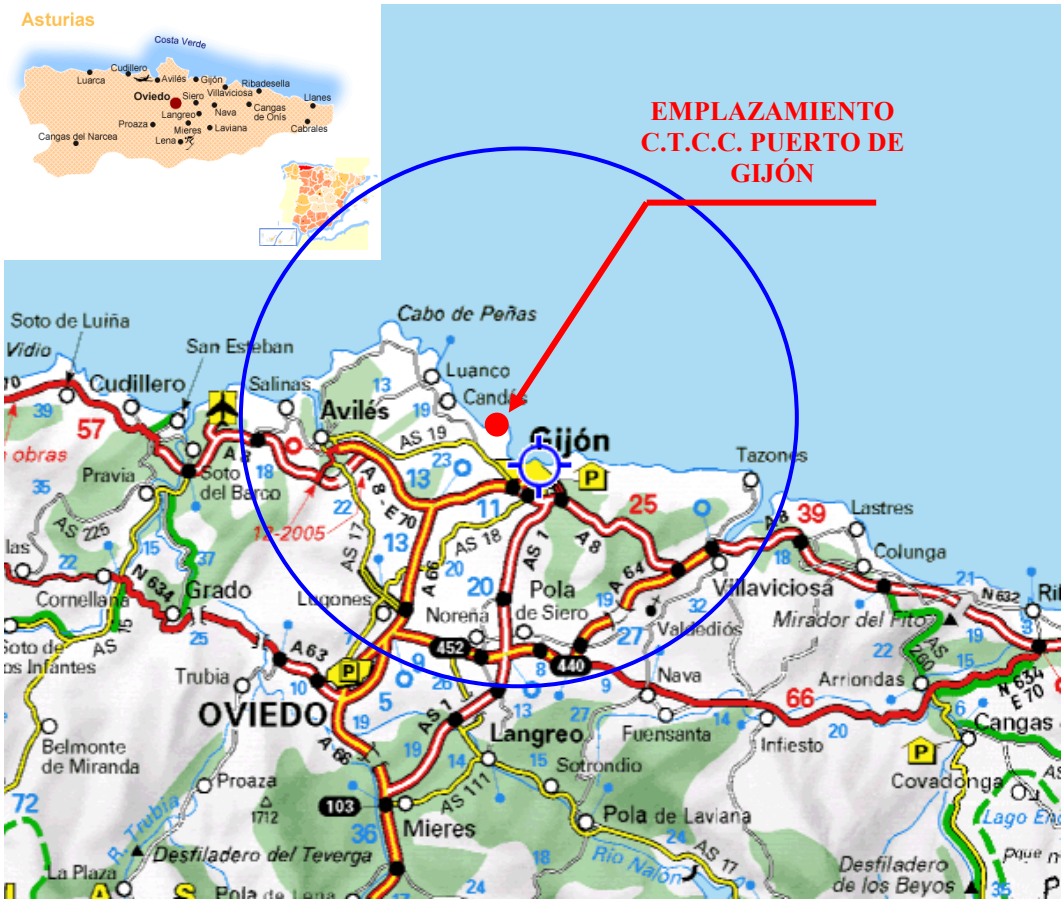


Figura 2.2 Ubicación del emplazamiento y radio de influencia de la Central

Se debe tener en cuenta que las poblaciones consideradas en este estudio son las que se encuentran dentro del llamado radio de influencia de la instalación, si bien cabe decir aquí que, para determinados factores ambientales que se considerarán en la Evaluación de Impacto Ambiental, su ámbito de estudio será inferior, ya que las afecciones tendrán un carácter mucho más local.

Cerca del emplazamiento se dispondrá del punto previsto de conexión para el ramal de suministro de gas natural a la Central. La conexión se realizará con el gasoducto que partirá de la futura Planta Regasificadora de GNL, al este del emplazamiento de la Central.

La conexión a la red de transporte para la evacuación de la energía eléctrica generada se plantea, en principio, en la subestación de Tabiella 400 KV, a unos 17 km del emplazamiento de la Central, pendiente de la confirmación de capacidad suficiente por parte del operador del sistema y gestor de la red de transporte. Igualmente, está pendiente de confirmación, por parte del Gestor de la Red de Transporte, la viabilidad de una línea de evacuación entre la subestación de la central y la subestación de Carrio de 400 kV, en las proximidades del puerto de El Musel.

Desde el punto de vista arqueológico, y teniendo en cuenta que la explanada donde se instalará la Central ha sido ganada al mar por medio de relleno, no es posible la localización en dicho lugar de yacimientos arqueológicos ni la presencia de otros bienes de interés

cultural. Sin embargo, debe hacerse mención a que en el flanco oriental de la explanada se encuentra el acantilado del Cabo Torres, a 124 m sobre el nivel del mar, en el cual se localiza un importante yacimiento arqueológico: "El Castro de la Campa Torres".

Al estar a una cota suficientemente más elevada que la zona donde se ubicará la Central no se considerarán afecciones sobre el mismo, que en todo caso serán visuales, y supone la suma de un nuevo elemento a la distorsión del paisaje del Castro de la Campa Torres, ya provocada por las instalaciones existentes a su alrededor (REPSOL, etc).

El siguiente yacimiento arqueológico más cercano es el área de la "Villa Romana de Jove", distante algo más de 2,5 km de la zona de instalación de la C.T.C.C.

La Central proyectada no se encuentra en el interior de ningún espacio catalogado como protegido, correspondiéndose el emplazamiento con terrenos ganados al mar. No obstante, y en un entorno próximo a la Central, nos encontramos con una serie de zonas de interés natural, que en algún caso son, además, Áreas Protegidas. Esta catalogación nace con la Ley del Principado de Asturias 5/1991, de 5 de abril, de Protección de Espacios Naturales, modificada en el artículo 34.2 por la Ley del Principado de Asturias 9/2006, de 22 de diciembre.

Se incluyen también aquellas figuras de la aplicación de la legislación de caza y pesca del Principado de Asturias (Refugios de Caza, Refugios de Pesca, etc.), así como aquellas figuras que surgen por aplicación de las Directivas europeas de Aves (79/409/CEE) y de Hábitats (92/43/CEE). Se integrarán de esta forma los Lugares de Importancia Comunitaria (LIC), las Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA) y las figuras que resulten de la aplicación efectiva en la gestión de conservación de especies protegidas como las Áreas Críticas.

Por último, forman parte de la Red las Áreas Forestales destinadas a la conservación de recursos naturales, y aquellas otras que declare el Consejo de Gobierno del Principado de Asturias (corredores biológicos, normas o convenios, etc.).

Las zonas de interés natural objeto de estudio son las recogidas a continuación:

- **"Cabo Busto-Luanco" (LIC ES0000318 ZEPA):** amplia zona costera que engloba rías, estuarios, amplias playas (de cantos y arenosas), islotes costeros, restos dunares y grandes acantilados. Los acantilados costeros son un excelente lugar de observación de aves migradoras, en concreto el Paisaje Protegido del Cabo Peñas es considerado uno de los mejores lugares de observación en el paso otoñal. Monumentos Naturales: La Isla de la Deva y el Playón de Bayas y de la Charca de Zeluán y la Ensenada de Llodero.
- **"Embalses del Centro (San Andrés, La Granda, Trasona y La Furta)" (LIC ES0000320 ZEPA):** se trata de un grupo de humedales artificiales situados en el centro de Asturias y en la proximidad de grandes poblaciones. Tienen un gran interés como zona de invernada de aves.
- **"Reserva Natural Parcial de la Ría de Villaviciosa" (LIC ES 1200006-ES0000323 ZEPA):** una de las mayores rías de Asturias, con gran importancia para las aves acuáticas. Hay presencia de comunidades halófilas muy escasas (*Suaeda vera*). Es un

estuario de mezcla total, con un amplio bancal arenoso y llanuras de fangos tapizados por vegetación halófila bien conservada y de gran interés botánico; vegetación de dunas y acantilados. El territorio que ocupa se puede dividir en cuatro zonas: el complejo de su desembocadura donde se encuentra la playa de Rodiles, la bahía arenosa que se desarrolla en su mayor parte sobre la Ensenada de Misiego, las llanuras fangosas, lugar de paso de innumerables especies de aves marinas de gran interés ecológico y el canal superior, donde la influencia fluvial es más dominante.

- **"Paisaje Protegido del Cabo Peñas" (LIC ES1200005):** zona costera predominantemente acantilada, aunque también persisten excelente ejemplos de sistemas dunares. Entre los elementos más interesantes destacan los acantilados e islotes costeros y las playas (de cantos y arenosas). Existen además pequeñas zonas de vegetación halófila y dunar. El Cabo Peñas se encuentra en la zona central de la costa asturiana, entre Gijón y Avilés. Se ha delimitado un espacio a ambos lados del Cabo, todo él incluido en el Concejo de Gozón.
- **"Monumento Natural de Zeluán" (LIC ES1200021):** enclave que representa los últimos restos de vegetación natural junto a la ría de Avilés. Importante afluencia de aves, especialmente en época de migración. El lugar está incluido en la Red Regional de Espacios Naturales Protegidos con la figura de Monumento Natural, si bien aún no se ha producido su declaración definitiva. Compuesto por la Charca de Zeluán y la Ensenada de Lloredo.
- **"Yacimiento de Icnitas de la Costa Centro-Oriental" (LIC ES1200047):** franja continua en la costa acantilada comprendida entre el cabo Torres, en Gijón, y Ribadesella. A los largos de los Concejos de Gijón, Colunga, Ribadesella y Villaviciosa. El buen estado de conservación, la amplia variedad morfológica y el elevado número de huellas de dinosaurios conservadas, sitúan a estos yacimientos de icnitas a la cabeza de los más importantes de España de la edad jurásica.
- **"Carbayón de Lavandera":** situado en Tuena, de la parroquia de Lavandera en el Concejo de Gijón. Es un magnifico ejemplar de más de 20 metros de altura y casi 7 metros de circunferencia de tronco.
- **"Carbayera de El Tragamón" (LIC ES1200038):** situada en Cefones del concejo de Gijón. Es uno de los mejores ejemplos que quedan en la actualidad, es un hábitat donde se concentran gran número de especies de aves.
- **"Playa de El Espartal":** localizada en La Peñona y la Ría de Avilés. Es un espacio de gran belleza paisajística, que constituye el sistema dunar más extenso de Asturias, y posee gran valor ecológico, cuya principal riqueza es su flora psammófila. Encontramos también comunidades de aves marinas y lagartija roquera.
- **"Reserva Natural Parcial de la Cueva de Lloviu":** en las cercanías de Peón en el concejo de Villaviciosa. Se trata de una cavidad de notable interés geomorfológico, pues se abre en un roquedo calizo-dolomítico de edad Lías (Jurásico) y probablemente se trate de la cavidad de mayores dimensiones sobre calizas del Jurásico de toda la región.

En el apartado correspondiente al Estudio del Medio Preoperacional se recogerá con más detalle todo lo referente a las características de estas áreas naturales, mientras que en el apartado de Medidas Correctoras se incluirán todas las medidas y acciones previstas para la

minimización de la afección a los entornos mencionados, especialmente para aquellos considerados como LIC, realizando un apartado específico incluyendo la descripción y valoración sobre estas áreas, y evaluando su grado de incidencia.

2.1.2 Accesos y Comunicaciones

- **Acceso 1**: se accede al emplazamiento desde Oviedo, tomando la A-66 (E-70), y su continuación por la A-8 (E-70), en dirección NE hacia Gijón, hasta la salida de la AS-19, continuando con dirección a Avilés, hasta su confluencia con la GI-1, donde, continuando por la misma carretera hasta aproximadamente, el P.K. 3, se accede directamente al emplazamiento**.**
- **Acceso 2**: se accede al emplazamiento desde Oviedo, tomando la A-66 (E-70), y su continuación por la A-8 (E-70), en dirección NE hacia Gijón (común para ambas posibilidades), hasta la confluencia con la Avenida Príncipe de Asturias, donde se debe tomar la dirección hacia el puerto de El Musel. Una vez aquí, siguiendo el vial que rodea los terrenos portuarios, se llega a un túnel que permite cruzar al otro lado de la Campa Torres, a través del cual se consigue acceder al emplazamiento.

En figura 2.3 se muestran los posibles accesos a la ubicación donde irá situado el Ciclo Combinado.

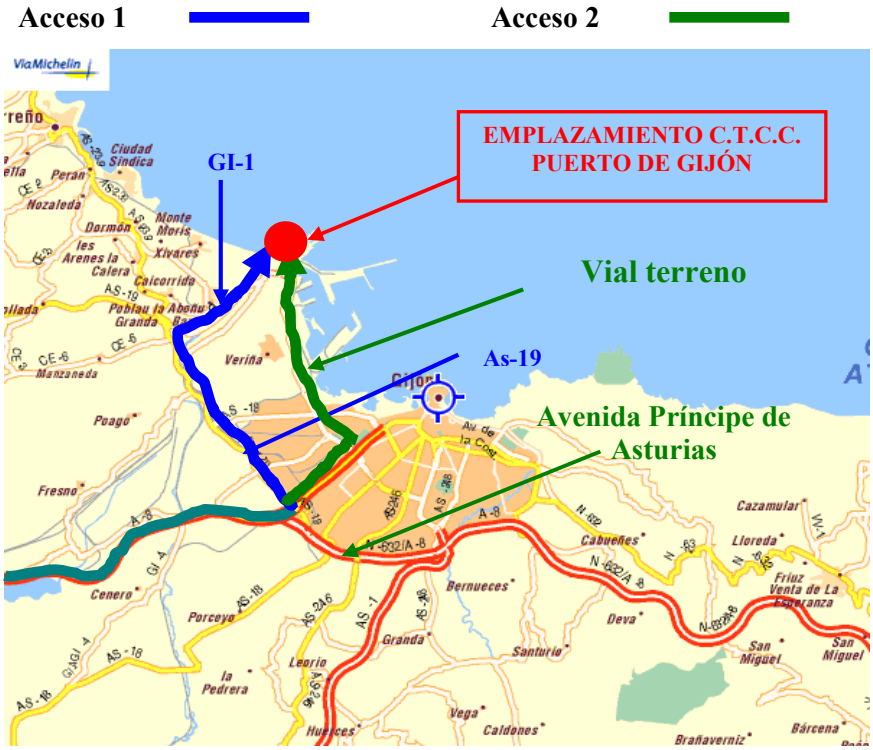


Figura 2.3 Accesos a la ubicación de la Central de Ciclo Combinado

En Gijón, a unos 2 km del emplazamiento, existe una estación de RENFE. El aeropuerto más cercano es el Aeropuerto de Asturias situado a 14 km de Avilés, 40 km de Gijón y 47 km de Oviedo.

2.1.3 Instalaciones en el Emplazamiento

En el emplazamiento seleccionado para la ubicación de la Central de Ciclo Combinado Puerto de Gijón no se encuentra actualmente ninguna instalación industrial o de otro tipo, por lo que todas las instalaciones y elementos necesarios para el correcto funcionamiento de la Central deben ser construidos partiendo de cero. En las cercanías del emplazamiento únicamente se dispone de las siguientes infraestructuras que puedan aprovecharse:

- Subestación de Tabiella de líneas de alta tensión de 400 kV, a unos 17 km del emplazamiento. Está prevista una subestación denominada Carrio 400 kV en las proximidades del Puerto de El Musel.
- Planta Regasificadora de GNL en el puerto del Musel (en proyecto), de manera que la conexión a la Central se haría a través de un ramal de aproximadamente 700 m de longitud.

2.2 DESCRIPCIÓN TÉCNICA DEL PROYECTO

2.2.1 Descripción del funcionamiento de la instalación

El funcionamiento de una central de ciclo combinado está basado en la integración de dos tipos de ciclos a distintas temperaturas, uno abierto de aire-gases (Brayton) y otro cerrado de agua-vapor (Rankine), con el fin de generar potencia eléctrica mediante la transformación de la energía termodinámica de los fluidos en energía mecánica (en turbinas) y ésta en eléctrica (en generadores).

La Central de Ciclo Combinado Puerto de Gijón se configurará siguiendo un diseño estandarizado típico de los fabricantes de este tipo de tecnología. Con una potencia aproximada de 860 MW, la configuración considerada para la misma es la denominada 2x1 (múltiple shaft o eje múltiple), estando compuesta por los siguientes equipos principales: dos turbinas de gas con sus correspondientes generadores eléctricos, dos calderas multipresión de recuperación de calor (una por cada turbina de gas) y una turbina multipresión de vapor con su propio generador eléctrico. Las dos turbinas de gas tendrán una potencia unitaria nominal entorno a los 280 MW, mientras que en el caso de la turbina de vapor será de unos 300 MW. Tanto las turbinas de gas como la turbina de vapor giran moviendo cada una su correspondiente alternador, que se encuentra situado en el extremo de cada turbina.

En las condiciones ambientales promedio anuales del emplazamiento, la potencia neta vertida a la red al 100 % de carga, quemando gas natural, será aproximadamente de 860 MW_e, siendo el consumo específico neto sobre PCI de 49.579 kJ/kg aproximadamente. El consumo de combustible previsto, al 100 % de carga, en condiciones promedio de operación, es de 3,4 Mm^3N/día de gas natural. En la figura 2.4 se puede observar de forma esquemática cuál es el proceso que emplea la central para generar energía eléctrica.

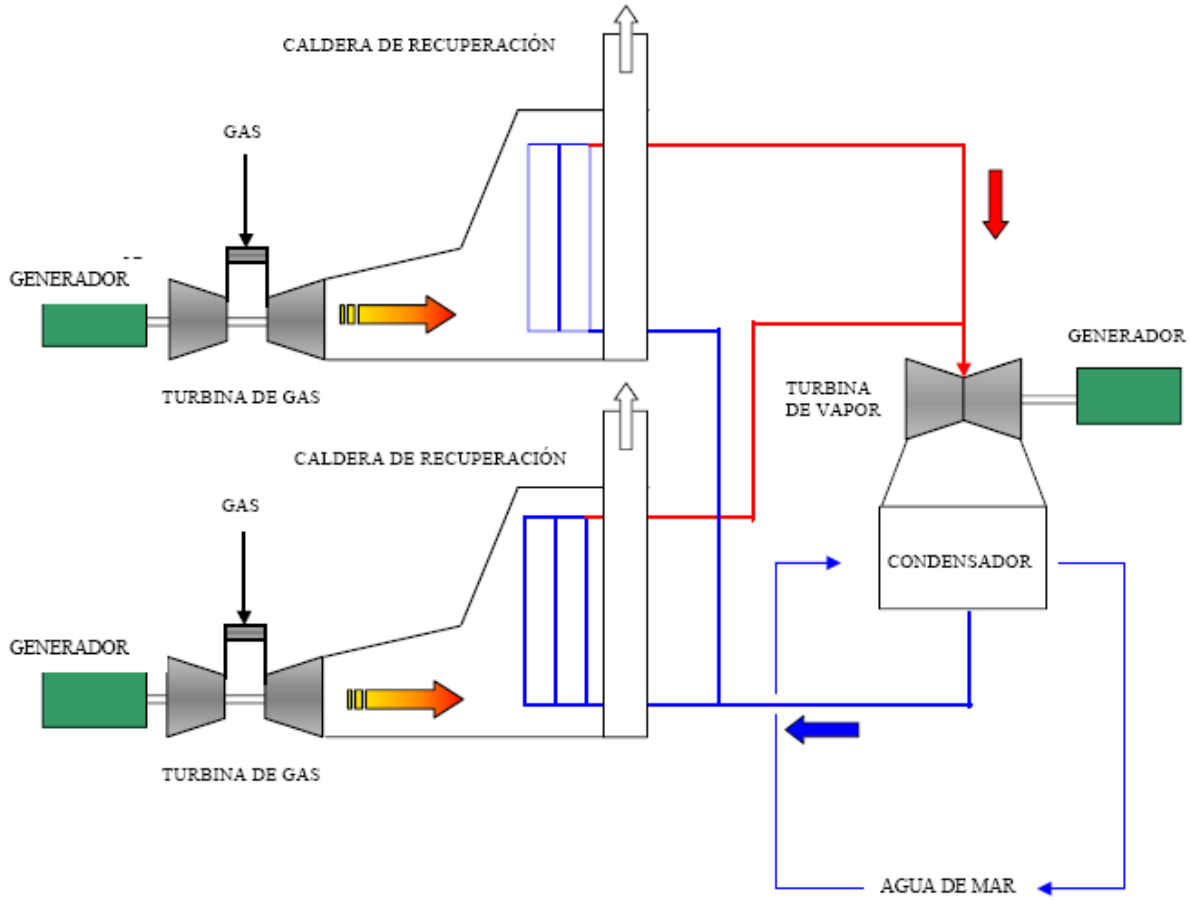


Figura 2.4 Esquema general del Ciclo Combinado

Se pueden distinguir dos elementos fundamentales en la instalación: las turbinas de gas y la de vapor. En las turbinas de gas se produce la combustión del gas natural. El compresor, situado en el mismo eje que la turbina de gas y accionado por ésta, comprime el aire que se mezcla con el combustible en la cámara de combustión. Los gases que resultan de la combustión, se expanden en la turbina accionando el alternador que convierte la energía mecánica en energía eléctrica.

Los gases producto de la combustión, después de pasar por la turbina de gas, se encuentran a una presión ligeramente mayor que la atmosférica y a una temperatura del orden de 620 ºC. La energía calorífica que poseen puede ser aprovechada para generar electricidad.

Con este objeto se dispone en el escape de cada turbina de gas las calderas de recuperación de calor. En ellas, los gases de escape ceden su calor al flujo de agua de alimentación que circula por su interior, produciendo vapor.

Las calderas de recuperación de la Central se situarán en el exterior del edificio de turbinas. Estarán conectadas con el escape de cada turbina de gas por medio del correspondiente conducto y difusor. Las chimeneas se sitúan en el extremo de la caldera opuesto al de entrada de gases, o bien en la parte superior de la caldera. Próximos a cada caldera se encuentran sus

equipos de bombeo y auxiliares. El vapor producido se conduce a una turbina de vapor donde se expansiona hasta una presión inferior a la atmosférica, accionando el alternador.

Para mejorar el rendimiento del ciclo, es deseable que la presión del vapor a la salida de la turbina sea lo más baja posible. La forma de conseguir que la presión de escape sea muy baja es emplear, para condensar el vapor, agua a la menor temperatura posible. El calor a evacuar procede fundamentalmente del condensador. En este caso, se emplea un circuito abierto de refrigeración con agua de mar, que absorbe el calor de condensación del vapor. También se absorberá con agua de mar el calor desprendido en la operación de los equipos y sistemas auxiliares de la instalación, bien sea directamente en circuito abierto, bien mediante cambiadores de calor intermedios con agua en circuito cerrado. Las tuberías del circuito de agua de circulación discurren subterráneas a lo largo de toda su traza.

La toma de agua de aporte al circuito de refrigeración se efectuará mediante un sistema de captación, formado por una instalación de filtración y bombeo (casa de bombas) a construir en el mismo Puerto de Gijón, próximo a la dársena interior. Para canalizar el agua de circulación, en su tramo de impulsión, se construirá un túnel que cruzará la zona rocosa que separa la zona de muelles del Puerto de la zona de ampliación de la explanada de Aboño, donde se ubicará el Ciclo Combinado. La longitud de dicha tubería será de 570 m aproximadamente, de los cuales 330 m discurrirán por el túnel. En cualquier caso se tramitará la correspondiente concesión ante la Autoridad Portuaria. Por su parte, el agua de proceso necesaria para el correcto funcionamiento de la Central será tomada de la red municipal de aguas.

La Central cuenta con un sistema de tratamiento de efluentes para la adecuación del vertido de efluentes líquidos de proceso. La descarga de las aguas, procedentes principalmente del circuito de refrigeración, se realizará directamente al mar por la zona noreste de la parcela mediante su correspondiente obra de descarga.

La energía eléctrica generada se conduce mediante barras de fase aislada que discurren por el edificio de turbinas, desde los generadores eléctricos hasta los transformadores principal y auxiliar, que están situados en el lado opuesto del edificio de turbinas a las calderas de recuperación de calor. La Central dispone de sistemas para el control de parámetros de proceso y medioambientales.

2.2.2 Disposición general de las instalaciones

En el plano 2.1 se recoge un plano de disposición general preliminar de la Central, donde se han representado los edificios y equipos principales del futuro Ciclo Combinado, manteniendo las máximas distancias al borde del mar y la ría, evitando así posibles afecciones en caso de inclemencias meteorológicas.

La principal construcción de la Central de Ciclo Combinado será el denominado edificio de turbinas. El edificio de turbinas será de planta rectangular, con una nave diáfana, la nave de turbinas, que albergará las turbinas de gas y vapor, los alternadores, el condensador y los equipos auxiliares.

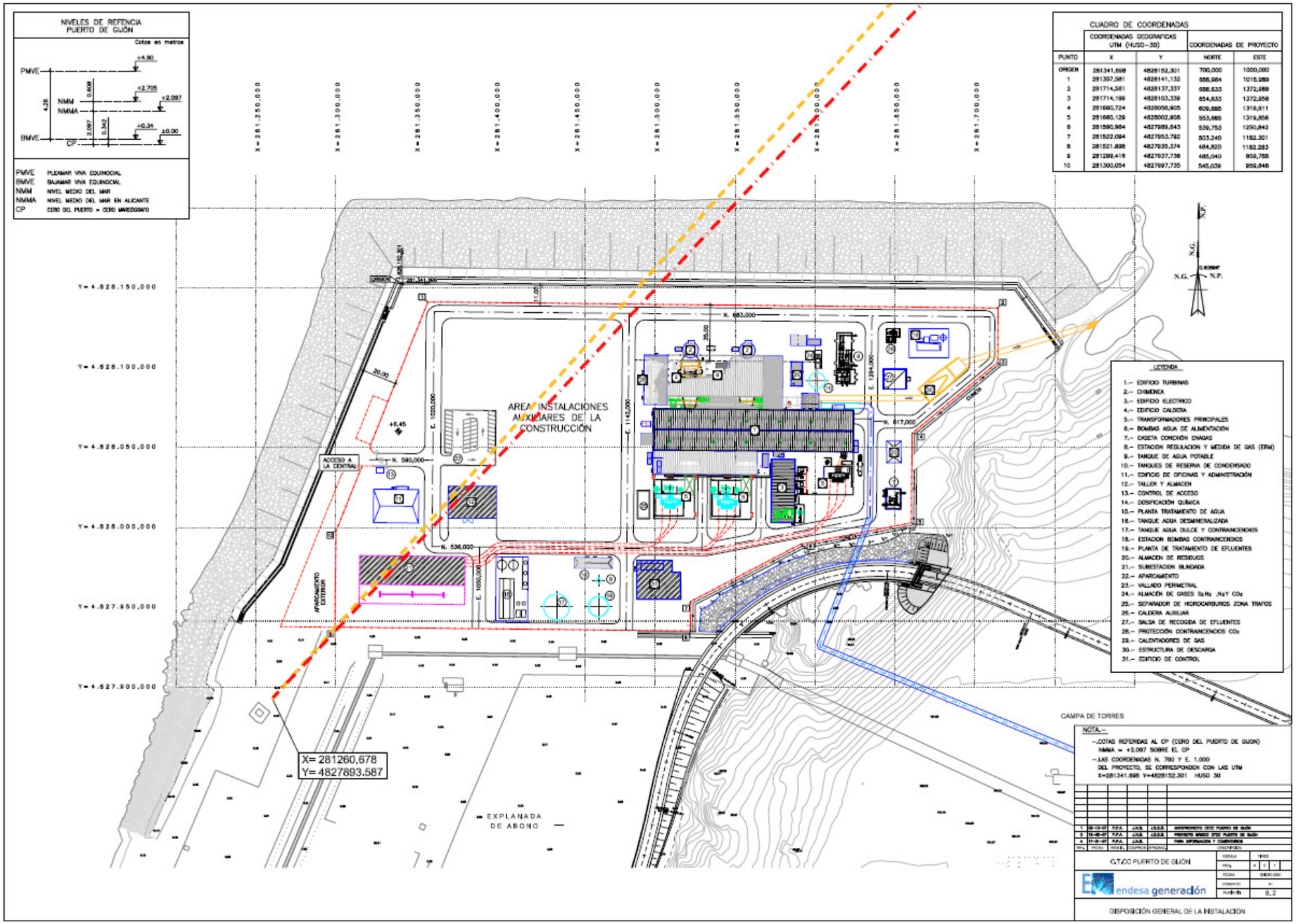
Próximo a este edificio se encuentra el edificio eléctrico que contiene, entre otros:

- La sala de armarios eléctricos.
- La sala de electrónica.

La estructura del edificio de turbinas será metálica y constituida, bien por perfiles laminados, bien por perfiles de chapa soldados. Los pilares se apoyarán en zapatas de hormigón armado, pilotadas o no, dependiendo la composición estructural de los suelos. Se dispondrán vigas riostras de unión entre zapatas, donde lo permita la situación de los equipos, y una viga perimetral de atado que servirá de cimentación al murete de remate y apoyo de fachadas.

La estructura de la cubierta del edificio de turbinas estará formada por cerchas metálicas, que apoyarán en los extremos de los pilares de la nave y soportarán las correas de perfiles metálicos a las que se anclarán las chapas que constituirán dicha cubierta. Un puente grúa discurrirá a lo largo de la nave para el montaje y mantenimiento de equipos.

En uno de los lados mayores del edificio de turbinas se ubicarán las calderas de recuperación y dos chimeneas, una por cada caldera de recuperación. En el otro se ubicarán los transformadores principales y auxiliares de generación.



Plano 2.1 Layout de la C.T.C.C. Puerto de Gijón

El suministro de gas se realizará mediante un nuevo ramal de gasoducto de 700 m de longitud aproximadamente, que se conectará con el gasoducto principal que procederá de la futura Regasificadora de GNL. Actualmente dicha Regasificadora se encuentra en fase de proyecto. La conexión se prevé realizarla al sureste de la explanada de Aboño.

Para la refrigeración de la Central se captará agua del Mar Cantábrico por medio de unas bombas instaladas en un edificio situado en las proximidades de la dársena portuaria a una distancia aproximada de unos 570 m de la Central. La impulsión unirá la instalación de bombeo con los equipos a refrigerar por medio de una tubería de dimensiones y material apropiados a las condiciones de funcionamiento de la instalación. Para canalizar el agua de refrigeración, en su tramo de impulsión, se construirá un túnel que cruzará la zona rocosa que separa la zona de muelles del Puerto de la zona de ampliación de la explanada de Aboño, donde se ubicará el Ciclo Combinado. La descarga se realizará por medio de otra tubería, del mismo diámetro que la de impulsión, que verterá al mar en un punto adyacente al dique norte de la explanada, en su zona noreste.

Para la evacuación de la energía eléctrica se prevé una línea de 400 kV de unos 17 km de longitud, entre la subestación de generación situada en la Central y la subestación Tabiella 400 kV de la red de transporte. En el caso de que el punto de conexión fuese la futura subestación de Carrio de 400 kV la instalación se simplificaría ya que la línea sería mucho más corta, previsiblemente de unos 2,5 km.

2.3 EQUIPOS E INSTALACIONES

La Central de Ciclo Combinado proyectada dispondrá de una serie de equipos e instalaciones, pudiendo distinguirse entre aquellos equipos principales de generación de energía eléctrica y aquellos sistemas auxiliares que complementan a éstos y de cuyo correcto funcionamiento va a depender que los primeros trabajen en condiciones óptimas.

Para albergar todos estos equipos, serán necesarios trabajos de obra civil en el complejo que albergará la futura Central, entre los que destacan:

- Edificio de turbinas y auxiliares.
- Salas eléctricas.
- Sala de control.
- Cimentaciones y cerramientos de las calderas de recuperación de calor.
- Cimentaciones y fosos de la zona de transformadores.
- Cimentaciones y edificio de la subestación.
- Sistema de refrigeración.
- Estructuras de los sistemas auxiliares: Estación de regulación y medida (ERM), caldera auxiliar, edificio de tratamiento de aguas y efluentes, zona de tanques de combustible de emergencia.
- Edificio de administración, talleres y almacenes.
- Urbanización, viales y drenajes de toda el área de implantación.

2.3.1 Equipos principales

Los equipos que generan energía eléctrica a través de los correspondientes generadores acoplados a la red son:

- Dos turbinas de gas.
- Una turbina de vapor.

La generación de vapor para alimentar a la turbina de vapor se realiza mediante:

- Dos calderas de recuperación de calor.

Equipos de Ciclo Térmico:

- Condensador.
- Bombas de condensado.
- Bombas de agua de alimentación de baja presión.
- Bombas de agua de alimentación de media/alta presión.

Sistema de Refrigeración:

- Bombas de agua de circulación.
- Bombas de agua de refrigeración auxiliar circuito abierto.
- Bombas de agua desmineralizada de refrigeración auxiliar circuito cerrado.
- Intercambiadores de calor de agua de refrigeración auxiliar.
- Tanque de agua desmineralizada de compensación del circuito cerrado.

Sistema de Combustible:

- Estación de regulación y medida.
- Calentadores eléctricos de gas de arranque.
- Calentadores de gas.
- Filtro de humedad de gas.
- Tanques de drenaje del filtro.
- Gas Scrubber.

Sistema de evacuación de gases de combustión:

- Chimeneas.

2.3.2 Equipos auxiliares

Sistemas auxiliares:

- Caldera auxiliar.

De turbinas de gas (por cada turbina)

- Módulos de acondicionamiento e inyección de combustible.
- Tanque de reserva de aceite.
- Bomba de aceite.
- Tanques de drenajes.
- Tanque de agua de lavado.
- Bombas de agua de lavado.
- Módulo de lavado.

De turbina de vapor:

- Válvulas de by-pass.
- Condensador de vapor de sellos.
- Tanque de reserva de aceite.
- Bomba de aceite.
- Tanque atmosférico de drenajes.
- Tanque de expansión del condensador.

De calderas de recuperación de calor (por cada caldera):

- Tanque de purga continua.
- Tanque de purga intermitente.
- Bombas de agua de purga continua.
- Bombas de agua de evacuación del tanque de purga intermitente.
- Válvulas de atemperación de vapor.

Del condensador:

- Tanque de condensado.
- Bombas de vacío o eyectores.
- Bombas de vacío de las cajas de agua.

Del agua desmineralizada:

- Tanques de almacenamiento.
- Bombas de aporte de agua desmineralizada.
- Bombas de agua de inyección a turbina de gas.
- Equipos del sistema de pretratamiento y tratamiento de agua bruta:
  - Sistema de dosificación de reactivos.
  - Bombas a filtros.
  - Filtros, bomba de lavado de filtros, soplantes lavado de filtros.
  - Filtros de cartuchos y bombas de alta presión.
  - Bastidor de ósmosis inversa.
  - Sistema de limpieza de membrana.
  - Descarbonatador y depósito de agua descarbonatada.
  - Bombas de agua descarbonatada a módulos de electrodesionización.
  - Módulos de electrodesionización.

Sistema de gases:

- Cilindros de nitrógeno.
- Cilindros de hidrógeno.
- Cilindros de CO_2.

Paquete de aire comprimido:

- Compresores.
- Filtros.
- Secadores.
- Calderín de aire de instrumentos.
- Calderín de aire de servicios.

Sistema de dosificación y toma de muestras:

- Tanques.
- Bombas.
- Analizadores.
- Enfriadores.

Efluentes de la Central:

- Bombas de sumidero.

- Separador aceite/agua.
- Bombas de evacuación de aceite del separador.
- Bombas de evacuación de efluentes del proceso.
- Equipos del sistema de tratamiento de aguas sanitarias hasta la conexión con la planta de tratamiento de efluentes.

PCI y HVAC:

- Equipos del sistema de protección contraincendios (PCI).
- Equipos del sistema de ventilación y acondicionamiento de aire (HVAC).

Puentes-grúa:

- Puente-grúa del edificio de turbinas.
- Puente-grúa de bombas de agua de alimentación.
- Puente grúa en casa de bombas de agua de circulación.

2.4 CARACTERÍSTICAS DE DISEÑO DE LOS EQUIPOS PRINCIPALES

2.4.1 Turbina de gas

El conjunto correspondiente a la turbina de gas se compondrá de varios módulos montados en fábrica de forma que el tiempo de montaje en el emplazamiento se reducirá considerablemente. Las partes fundamentales de la turbina de gas son:

- Compresor.
- Cámara de combustión.
- Turbina.
- Entrada de aire y salida de gases.
- Auxiliares.

El compresor, instalado en el eje de la turbina, suministrará el aire requerido por el proceso de combustión y para la refrigeración y sellado de la propia turbina de gas. La turbina de gas llevará incorporada la cámara de combustión y utilizará gas natural como combustible.

Los ejes de cada turbina de gas y su alternador están unidos mediante bridas, que sirven para formar un conjunto continuo a través de los respectivos tramos de eje. Existirá un único cojinete de empuje situado en el extremo del compresor.

Los gases de combustión, al expandirse a lo largo de la turbina, actúan como fuerza motriz para mover el eje, el grupo turboalternador gira a 3.000 rpm y se transforma la energía térmica en energía mecánica y eléctrica.

La turbina estará apoyada en cojinetes accesibles desde el exterior sin necesidad de desmontar las partes principales, igual que la instrumentación de supervisión. El rotor también será accesible desde el exterior a través de orificios de equilibrado que permiten su reequilibrado sin necesidad de abrir la máquina.

La unidad será capaz de operar sin problemas en condiciones de fluctuación de carga, y aumentos rápidos de carga. Garantizará una operación eficiente y segura en todas las condiciones de operación, como arranques, paradas, disparos, fluctuaciones rápidas de carga, etc.

Todos los equipos serán provistos con un apropiado recubrimiento acústico, de forma que no se sobrepasen los niveles de ruido permitidos.

La turbina de gas necesita de varios sistemas auxiliares para su funcionamiento. Los que a continuación se mencionan son comunes a todo el grupo turboalternador:

- Sistema de aceite de lubricación y control.
- Sistema de protección contraincendios.
- Sistema de control.

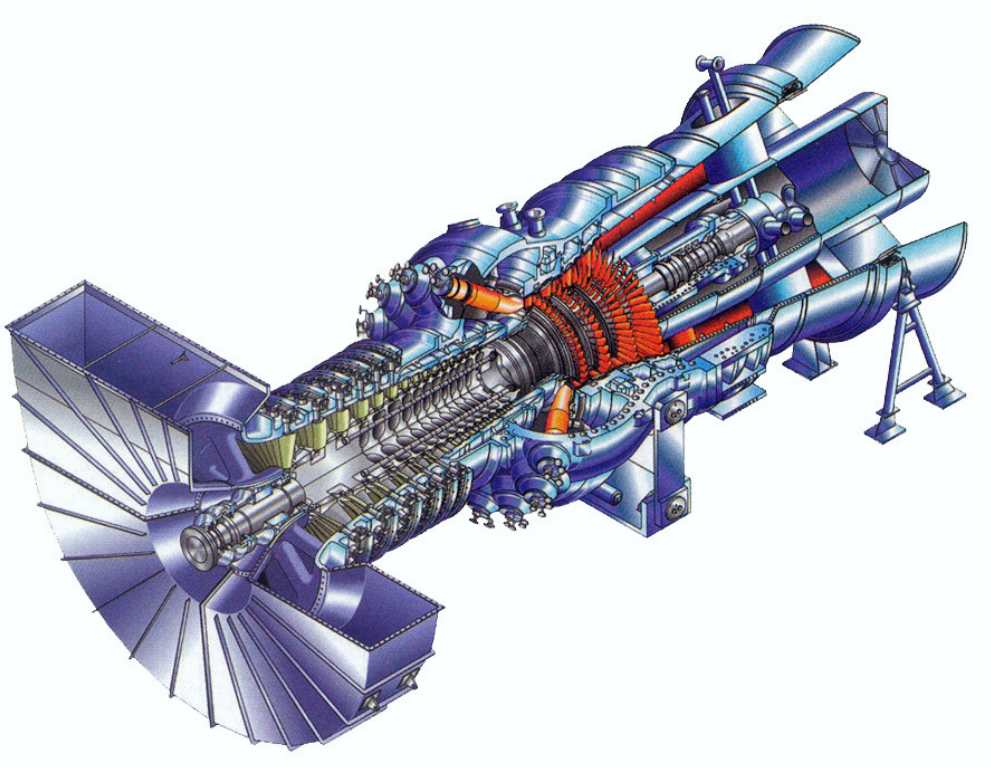


Figura 2.5 Sección de una turbina de gas

La turbina de gas es la encargada de transformar, mediante un proceso de combustión y posterior expansión de gases, la energía interna, contenida en el combustible, en energía mecánica utilizada para accionar el alternador.

Parte de la energía primaria contenida en el combustible se libera en forma de calor en los gases de escape (producto de la combustión) aprovechándose en los bancos de tubos de la caldera de recuperación, para el calentamiento y vaporización de agua. La fracción de energía residual contenida en los gases, no aprovechada después de atravesar la caldera se pierde finalmente al descargar los gases a la atmósfera a través de la chimenea de salida.

En el proceso establecido por la turbina de gas, el aire primario necesario para llevar a cabo la combustión, así como para otros procesos auxiliares, es captado del ambiente a través de un sistema de admisión y filtrado para ser conducido a continuación hasta el compresor donde se eleva su presión en varias etapas. De las etapas intermedias se capta el aire que va a ser utilizado para tareas de refrigeración y sellado.

Al salir de la última etapa de compresión el aire se lleva a las cámaras de combustión, distribuidas uniformemente en disposición anular alrededor del eje de la máquina, donde tiene lugar la combustión de la mezcla con el combustible. Los gases calientes generados fluyen hacia los álabes de la turbina de gas propiamente dicha, donde se produce su expansión y provocan un movimiento de rotación que, al arrastrar el alternador solidario, genera la energía eléctrica que posteriormente será cedida a la red, una vez elevada su tensión en los transformadores de salida. Dicha rotación también acciona el compresor.

2.4.2 Caldera de recuperación

La caldera de recuperación tiene por objeto el aprovechamiento del calor residual contenido en los gases procedentes del escape de la turbina de gas, para la producción de vapor que, a su vez, será posteriormente conducido a la turbina de vapor. Una vez cedido gran parte de su calor, los gases son descargados a la atmósfera a través de la chimenea de escape.

La caldera de recuperación será de circulación natural, y consta de varios niveles de presión (tres) y recalentamiento intermedio del vapor, y estará dotada de su propia chimenea de salida de gases.

Su diseño estará previsto para la operación conjunta con la turbina de gas, siguiendo en cada momento las condiciones de operación establecidas por esta última, de cara a cumplir con los máximos requerimientos de eficiencia de la instalación.

El diseño de la caldera y de su turbina de gas correspondiente será el adecuado para permitir el arranque desde estado frío hasta plena carga en un tiempo compatible con la puesta en operación de la turbina de gas.

El equipo estará concebido como un conjunto compuesto de conductos y otros elementos que permiten la operación dentro del máximo rango de caudal y temperatura de los gases de escape de la turbina de gas, y siempre bajo los requisitos de seguridad y fiabilidad establecidos, ya sea durante la operación normal, o en aquellos transitorios derivados de los arranques, paradas y cambios bruscos de carga.

El equipo estará preparado para operar recubierto por una estructura y cerramiento metálicos, y responderá a los estándares del suministrador, tanto en lo que se refiere a diseño y fabricación, como a todo lo referente a normas, procedimientos de pruebas y controles de calidad. Cada uno de los haces de tubos que constituyen el conjunto de la caldera, correspondientes a los diferentes economizadores, evaporadores, sobrecalentadores y recalentador, estarán fabricados con tubos aleteados.

La caldera contará con los sistemas adecuados para llevar a cabo las tareas de purga y refrigeración de todos sus componentes que lo requieran, de cara a permitir el acceso seguro a toda la instalación, vía caldera, hasta la chimenea. Las superficies de transmisión de calor serán del tipo completamente soldado, con los colectores y soldaduras ubicados dentro de la envoltura hermética, pero fuera del paso principal de gases.

2.4.3 Turbina de vapor

Esta turbina se sitúa en un eje perpendicular a los de las turbinas de gas en el mismo edificio de turbinas. En cualquier caso la turbina se encuentra anclada sobre un pedestal de hormigón, independiente del resto de la obra civil de la nave, para evitar la transmisión de vibraciones.

La turbina de vapor recibe vapor sobrecalentado de alta, media y baja presión de las dos calderas de recuperación, correspondientes de cada grupo 2x1, transformando su energía térmica en mecánica en el eje de la turbina, al cual se encuentra acoplado el alternador que genera la energía eléctrica.

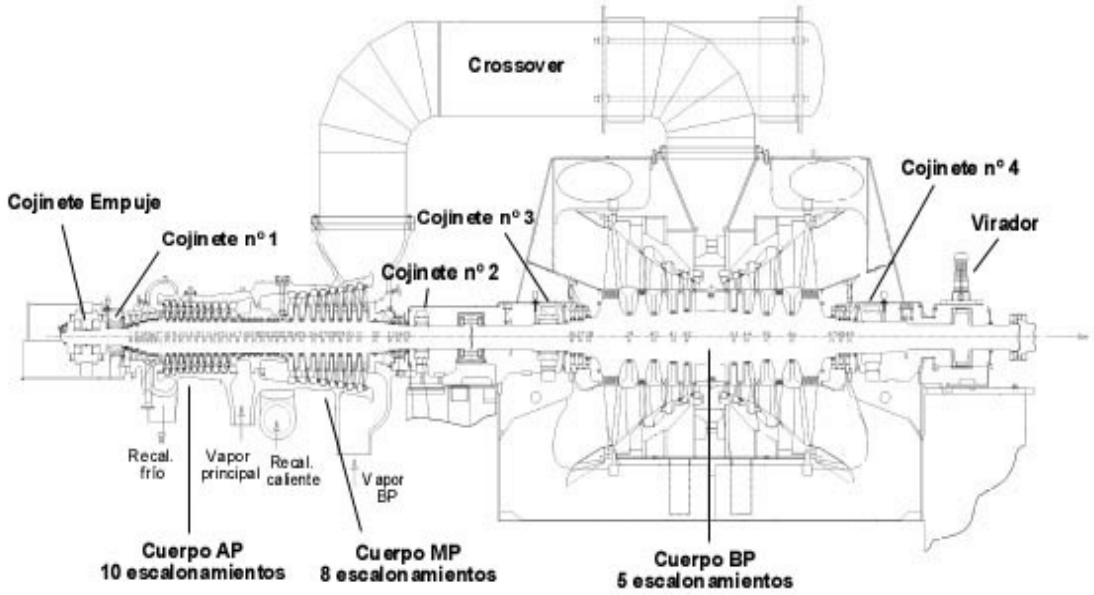


Figura 2.6 Turbina de vapor-sección tipo

El vapor, una vez cedida la mayor parte de su energía, es condensado en el condensador, y con las bombas de condensado y alimentación es devuelto a las calderas de recuperación, para volver de nuevo al ciclo.

Para conseguir la condensación, el condensador se refrigerará a través de miles de tubos de pequeño diámetro, que recibirán el agua de refrigeración del Mar Cantábrico, impulsada y filtrada por el sistema de refrigeración, también llamado sistema de agua de circulación.

2.4.4 Condensador

El sistema de condensación forma parte, junto con la turbina de vapor y la caldera de recuperación, del ciclo de Rankine. El condensador se encargará de absorber la energía térmica residual contenida en el vapor de escape, procedente de la descarga de la turbina, mediante un intercambio térmico con el agua procedente del foco frío.

El diseño del condensador permitirá un funcionamiento estable y seguro, tanto en operación normal de la turbina de vapor, como en funcionamiento en by-pass. Básicamente, será un intercambiador de superficie donde el vapor fluirá perpendicularmente al flujo de agua de circulación. Incluirá dos cajas de agua, divididas y aislables, lo que confiere al equipo cierta versatilidad, permitiendo que una mitad del mismo siga en operación, mientras que en la otra mitad se pueden estar realizando labores de inspección o mantenimiento.

Estas operaciones serán facilitadas gracias a la incorporación de los accesos necesarios que permitan tales tareas. Se instalarán ánodos de sacrificio para proteger el condensador de los efectos de la corrosión.

El conjunto de la estructura del condensador estará unida al conducto de escape de la turbina de vapor y soportado con apoyos deslizantes que permitirán la libre dilatación térmica, sin que se produzcan tensiones inadmisibles. Todos aquellos drenajes, venteos y retornos de condensados que requieran un acondicionamiento de los parámetros de presión y temperatura antes de su introducción en el condensador, se incorporarán al condensador a través del tanque de expansión de purgas. Se dispondrán los equipos y sistemas necesarios para llevar a cabo la evacuación de aire e incondensables, tanto en situaciones de arranque como en operación normal.

El condensador será capaz de operar con un bajo nivel de ruido y sin vibraciones perjudiciales en todo el rango de cargas, y su diseño será capaz de recibir, distribuir y disipar la energía térmica y cinética introducida por los flujos que puedan producirse durante arranques, paradas, transitorios y operación normal.

2.4.5 Sistema de vapor

El sistema de vapor comprenderá todas las tuberías y equipos asociados, relacionados con la conducción del vapor desde la caldera de recuperación donde será generado, hasta la turbina de vapor donde se expandirá, hasta su posterior condensación mediante el intercambio térmico con el agua de circulación en el condensador.

Incluye también aquellos sistemas auxiliares asociados necesarios para la correcta operación del equipo, tales como, vapor de cierres de turbina, vapor a eyectores (si los hay), vapor auxiliar procedente de la caldera auxiliar, etc.

El agua procedente de las bombas de agua de alimentación será introducida en la caldera por vías diferenciadas para cada nivel de presión. Cada uno de estos circuitos constará de su correspondiente calderín en el que, en circuito cerrado, el agua se hace circular por una serie de bancos de tubos donde se lleva a cabo su calentamiento y vaporización.

El sistema de vapor comprenderá por tanto una serie de subsistemas determinados por la configuración particular de la caldera de recuperación referentes a cada tipo de vapor de alta, media y baja presión, cuyo destino final es la expansión en las distintas etapas de la turbina.

2.4.6 Sistema de condensado y agua de alimentación

Los sistemas de condensado y de agua de alimentación estarán constituidos, fundamentalmente, por aquellos equipos encargados de conducir el condensado, procedente de la condensación del vapor de escape de la turbina de vapor, desde el pozo del condensador hasta la caldera de recuperación.

Básicamente, los equipos involucrados son las bombas de extracción de condensado, el desgasificador con su tanque de almacenamiento y las bombas de agua de alimentación a calderas.

En el sistema global pueden señalarse tres áreas bien diferenciadas, correspondiendo cada una de ellas a una función determinada como son, el aporte y reposición de agua al ciclo, la extracción de condensado desde el condensador hasta el desgasificador y por último, la alimentación de la caldera desde el tanque de agua de alimentación con las bombas correspondientes de alta y media-baja presión.

El sistema de control de condensado regulará el caudal de condensado y el de agua de aportación (make-up) o exceso del ciclo (spill over), manteniendo los niveles de agua en el tanque de agua de alimentación y en el pozo del condensador, utilizando como pulmón el tanque de reserva de condensado. El control de agua de alimentación, en cada uno de sus niveles de presión, se realiza manteniendo el nivel en el correspondiente calderín de la caldera de recuperación de calor.

2.4.7 Sistema de refrigeración

El sistema de agua de refrigeración se encargará de la captación y aporte del agua de refrigeración necesaria para alcanzar en el condensador las condiciones de vacío y extracción de calor previstas en el diseño del ciclo.

A continuación se indican las características aproximadas de los principales elementos de que consta el sistema.

Carga térmica y caudal de refrigeración:

A continuación se establecen las bases y se indican las características principales para el diseño del sistema de agua de circulación de la Central de aproximadamente 860 MW_e de potencia:

- Carga térmica total 506 MW_t.
- Flujo de agua de circulación 60.000 m^3/h.
- Aumento temperatura del agua circulación 7 °C.
- Velocidad del agua por las tuberías 2,20 m/s.

Circuito de refrigeración

El circuito de Refrigeración de la Central de Ciclo Combinado Puerto de Gijón consta de dos partes principales:

- Impulsión de agua desde la dársena portuaria hasta el condensador de la Central: la toma de agua se produce en la dársena interior del Puerto de Gijón y será conducida hasta unas cámaras de impulsión que se encontrarán en un edificio, denominado casa de bombas, y que albergará el sistema de filtrado e impulsión del agua de refrigeración del condensador de la central (agua de circulación). Tanto la estructura de toma de agua como la casa de bombas se localizarán en el muelle norte.
- Descarga de agua tras pasar por el circuito de refrigeración de la Central: para la descarga se realizará al mar en un punto adyacente al dique norte de la explanada donde se ubicará la Central, en su zona noreste.

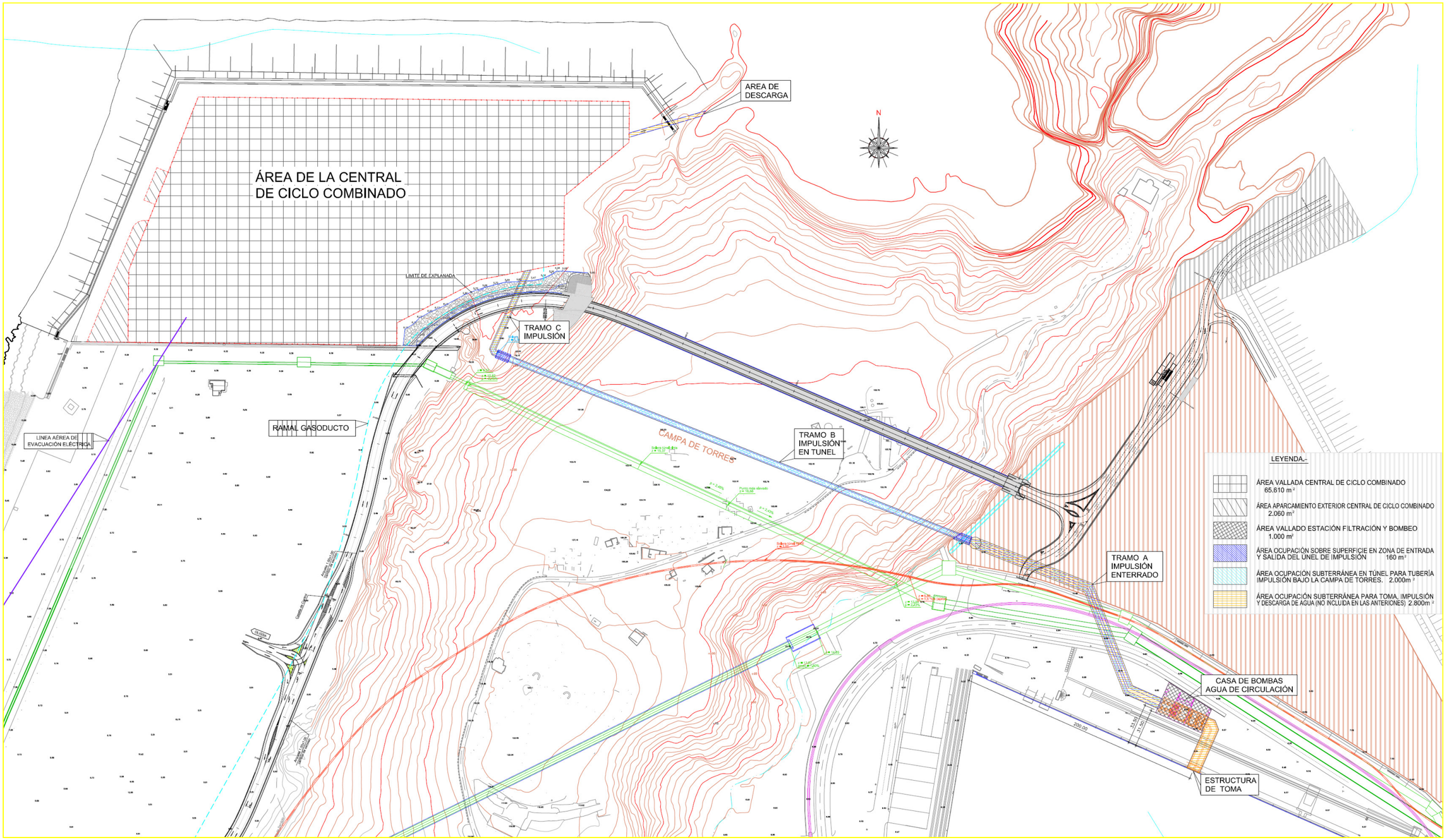


Figura 2.7 Circuito de refrigeración

2.4.8 Sistema de drenajes y purgas

Este sistema será el encargado de recoger y canalizar hasta una serie de tanques, todos aquellos vertidos procedentes fundamentalmente de purgadores y drenajes en las líneas principales de vapor y equipos fundamentales, tales como las turbinas de vapor y las calderas de recuperación.

En lo que hace referencia a las calderas de recuperación, éstas dispondrán de los drenajes necesarios para su funcionamiento, adecuadamente dimensionados según su función. Se contará con un sistema de tuberías y tanques que se encargarán de recoger las purgas realizadas, tanto en las tareas de montaje y puesta en marcha, como durante la operación normal y situaciones transitorias de arranque o paradas prolongadas.

En los sistemas de condensado y agua de alimentación, los condensados producidos en arranques, paradas, drenajes de purgadores, etc., de los circuitos de baja presión se enviarán a un tanque de recogida de drenajes especial o directamente al tanque de expansión del condensador.

2.4.9 Sistemas químicos auxiliares y complementarios

El objeto de los sistemas y equipos recogidos bajo esta denominación será el tratamiento, almacenamiento, suministro y obtención de aguas de distintas calidades según las necesidades de los diferentes servicios y equipos presentes en la instalación. Son los siguientes:

- Sistema de cloración.
- Planta de pretratamiento de agua dulce.
- Sistema de potabilización.
- Planta de desmineralización.
- Sistema de dosificación química: tratamientos químicos a los ciclos y calderas, al sistema de agua de circulación y al circuito cerrado de refrigeración.
- Sistema de drenajes y tratamiento de efluentes.

2.4.10 Sistema de combustible

El sistema de combustible es el encargado del suministro a la Central del gas natural. El suministro del mismo se ha previsto mediante la conexión con el gasoducto que partirá de la futura Planta Regasificadora de GNL, al sureste de la explanada de Aboño.

La cantidad de gas a suministrar para que la Central trabaje a plena carga será de 3,4 Mm^3N/día, para una potencia instalada de aproximadamente 860 MWe (a cada una de las turbinas de gas le corresponden 1,7 Mm^3N/día).

Las características tipo del gas natural serán las recogidas a continuación (aunque la procedencia del suministro puede variar, las características técnicas del gas estarán dentro de los rangos que aparecen en la tabla):

Tabla 2.2 Características del gas natural empleado

Características*	Unidad	Mínimo	Máximo
Poder Calorífico Superior (PCS)	kWh/m^3	10,23	13,23
Índice de Wobbe Superior	kWh/m^3	13.368	16.016
S total	mg/m^3		50
H_2S + COS (como S)	mg/m^3		15
RSH (como S)	mg/m^3		17
O_2	% molar		(0,01)
CO_2	% molar		2,5
H_2O (punto de rocío)	ºC a 70 bar (a)		+2
HC (punto de rocío)	ºC a 70 bar (a)		+5

* Tabla expresada en las siguientes condiciones de referencia (251C; v (0ºC y 1,01325 bar))

El bajo contenido en azufre en el gas natural se deberá únicamente a la pequeña concentración de odorizante, un mercaptano que contiene azufre (Tetrahidrotiofeno-THT) que por motivos de seguridad se añade al gas natural para facilitar su detección. La concentración de este compuesto viene a ser del orden de 15 a 30 mg/Nm^3 de gas natural.

El sistema está diseñado para el funcionamiento en continuo y responde a diseños compactos, equipados con todos los elementos necesarios tales como filtros, purgadores, by-passes, válvulas de control, seguridad y alivio e instrumentación, de cara a llevar a cabo una correcta y segura operación del mismo.

Las operaciones de arranque y de regulación de la carga se llevan a cabo siguiendo una adecuada secuencia que responde al correspondiente protocolo de apertura y cierre de aquellas válvulas dispuestas en las líneas de alimentación de combustible a cada una de las zonas de los quemadores. La alimentación del mismo se lleva a cabo directamente desde la estación de regulación y medida, que a su vez toma el gas desde la red.

2.4.11 Sistema contra incendios

La Central consiste en un conjunto de edificios e instalaciones que se protegen de forma preventiva y activa frente a la posible generación de incendios, por aplicación en el diseño, construcción y operación, de las normativas vigentes en materia de protección contra incendios (PCI).

Las regulaciones y normas que se aplican en el diseño de las instalaciones y de los sistemas de PCI de la Central de Ciclo Combinado, son las siguientes:

- Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales. BOE núm. 303 de 17 de diciembre.

- Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios. BOE número 298 de 14 de diciembre de 1993
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Legislación autonómica del Principado de Asturias y Ordenanzas del Ayuntamiento de Gijón.
- Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.
- Normas UNE
- Normas NFPA.
- Reglamento de aparatos a presión (RAP) e instrucciones técnicas complementarias (ITC).
- Reglamento de aparatos que utilizan gas como combustible (RAG) e instrucciones técnicas complementarias.
- Instrucción técnica complementaria (ITC) sobre prescripciones particulares para las instalaciones con riesgo de incendio o explosión
- Instrucción técnica complementaria (ITC) sobre almacenamiento de líquidos inflamables y combustibles
- Ley de prevención de riesgos laborales (Ley 31/95) y decretos que la desarrollan.
- Reglas técnicas del Cepreven.

Las funciones principales del sistema de PCI serán los siguientes:

- Detección temprana de potenciales focos de incendio en las zonas con riesgo de incendio.
- Dotar de los medios necesarios de detección de fuga de gases que pudieran dar lugar a atmósferas explosivas.
- Disponer de medios de alarma local en caso de incendio.
- Disponer de medios de extinción, mediante sistemas fijos, bocas de incendio equipadas, hidrantes y extintores.
- Controlar los sistemas mediante Centros Locales de Señalización y Control (CLSC), así como la transmisión y alarma al Panel Central de PCI.

Equipamiento e instalaciones del sistema de protección contra incendios

El sistema estará compuesto por dos bombas del 100 % de capacidad, una accionada mediante un motor eléctrico y la otra mediante un generador diésel. Se utiliza una bomba jockey de presurización para mantener la presión del sistema.

El sistema estará dividido en:

- El anillo de distribución de agua se alimenta mediante el sistema de bombeo. Discurre enterrado alrededor de los edificios e instalaciones de la central. Dicha red es capaz de

suministrar agua con presión suficiente al sistema principal de extinción con mayor demanda de la central, junto con un caudal de apoyo para un hidrante exterior u otro sistema de extinción de apoyo.

- El anillo exterior de distribución dispone de válvulas de corte en número y localización adecuados para permitir el aislamiento de zonas sin cortar el suministro a todo el sistema.
- Los edificios dispondrán de una red interior de agua de PCI, conectada al anillo exterior, para dar suministro a los sistemas fijos de extinción por agua y a la red de bocas de incendio equipada (B.I.E.) que tendrán cobertura sobre todas las zonas de los mismos.
- Dichas B.I.E., cuando se sitúan próximas a equipos conteniendo combustibles líquidos disponen de capacidad para la descarga de espuma extintora A.F.F.F.
- En las zonas con equipo eléctrico las lanzas de las mangueras son específicas para este uso con descarga en niebla y con la posición de chorro bloqueada.
- Sistemas automáticos de agua pulverizada (Spray) en zona de transformadores eléctricos con muros cortafuegos entre ellos y con los edificios.
- Un sistema de toma de agua en el edificio de turbinas con un colector a lo largo del edificio que alimenta a diferentes sistemas fijos y a la red de puestos de mangueras.
- Sistema de gas FM-200 para las salas de equipo electrónico, actuadas por sistemas de detección de humos.
- Sistema de inyección de agua-espuma para el depósito de almacenamiento de gasóleo para los grupos de emergencia.
- Sistema automático de preacción de rociadores cerrados en los quemadores de la caldera de vapor auxiliar.
- Sistema automático de agua espuma de rociadores abiertos (Sprinklers) abiertos en la sala del depósito de aceite de lubricación de turbina.
- Sistemas automáticos de agua pulverizada (Spray) para unidad de aceite de sellado de hidrógeno de los alternadores y la unidad de control de fluido electrohidráulico.
- Sala de cables. Sistemas automáticos de agua pulverizada (Spray).
- Zona de turbina de vapor. sistema automático de preacción de rociadores cerrados en los cojinetes de la turbina y en el interior de la carcasa de la turbina sobre las conducciones de aceite.
- Sistema automático de CO_2 de baja presión para la turbina de gas y equipos asociados.
- Sistema automático de rociadores (Sprinklers) para el generador diesel, la bomba diesel de PCI y bombas de agua de alimentación.
- Red de hidrantes: Se instalan hidrantes con y sin monitor, conectados al anillo, con cobertura sobre los riesgos exteriores y accesos a los edificios. Próximas a los hidrantes exteriores se instalan casetas de material de PCI, con mangueras, conexiones, y demás elementos utilizados en la extinción de incendios.
- Extintores: carros extintores de polvo químico y extintores portátiles de polvo químico y de CO_2.

- Sistema de detectores de humo y temperatura a lo largo de la central junto con pulsadores de alarma, sirenas y extintores portátiles.
- El sistema de detección es analógico y direccional. Los detectores accionan los sistemas automáticos con una lógica 2 de 2 en las salas eléctricas y salas que contienen bombas.
- El sistema de detección y alarma estará diseñado de acuerdo con las normas NFPA, UNE y NBE-CPI-96 de forma compatible con el resto de regulaciones aplicables.
- Paneles. Un panel central de alarmas y señalización situado en la Sala de Control. Este panel centraliza la información de detectores de incendio, detectores de fugas, pulsadores de alarma e instrumentación y equipos del sistema de PCI, con capacidad para conexión con el sistema de control distribuido.
- Centros locales de señalización y control (CLSC) que intercambian señales con los detectores y demás instrumentación para control y disparo de los sistemas de PCI de las zonas que tienen encomendadas.
- Además, en la central se dispondrá de equipos de respiración autónoma para intervención en recintos con humo.

Se instalarán detectores de gas en las zonas en las que se prevea la posible formación de atmósferas explosivas. Se dispone de un sistema de alarma extendido a toda la central para aviso al personal de situaciones de peligro y organización de la lucha contra incendios y evacuación de las instalaciones.

Como medida pasiva de PCI se compartimentará la central en áreas de fuego delimitadas por barreras con rango de resistencia al fuego (RF) incluyendo puertas, compuertas cortafuego en los sistemas de ventilación y sellado de penetraciones de pasos de tuberías, cables, etc., entre áreas de fuego distintas.

En las instalaciones del grupo de ciclo combinado, asimismo, se dispondrá de rutas de acceso/escape marcadas mediante señalización fotoluminiscente al igual que la localización de puestos de control, pulsadores, extintores, BIE, etc.

La Central de Ciclo Combinado dispondrá de un Manual de Autoprotección para el desarrollo del Plan de Emergencia contra Incendios y de Evacuación de la instalación (NTP 45: Plan de emergencia contra incendios) (Orden Ministerial de 29/11/1984).

2.5 CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA DE AGUA DE CIRCULACIÓN

El sistema de agua de circulación, también conocido como sistema de refrigeración, se encarga de la captación y aporte del agua necesaria para alcanzar en el condensador las condiciones de vacío previstas en el diseño del ciclo.

La mayor parte de la carga térmica a disipar en una central térmica de generación de energía eléctrica con turbina de vapor de condensación es la del calor residual después de la última

etapa de expansión de la turbina de vapor. Esta carga es típicamente del orden de 300 MW térmicos para un grupo de 400 MW eléctricos.

Además del agua de mar para refrigeración de la Central, se necesita un suministro de agua dulce para el funcionamiento de la central, que una vez tratada se utiliza en el proceso, en las operaciones de limpieza, el sistema contraincendios, los servicios del personal, etc. Este suministro de agua dulce de la Central de Ciclo Combinado Puerto de Gijón procede de la red municipal de aguas. El agua bruta se almacena en los diferentes depósitos de la Central para su distribución a los diferentes consumos: planta tratamiento de agua, agua de servicios, servicio contraincendios, etc.

El consumo de agua de los ciclos combinados es menor, para la misma potencia, que el de los grupos de fuel oil. El consumo medio estimado para la refrigeración del Ciclo Combinado es de 60.000 m^3/h.

2.6 SISTEMA DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES

Adicionalmente al agua de refrigeración, los efluentes que se pueden producir en una central de ciclo combinado se pueden agrupar en tres grupos, para su recogida y tratamiento por separado:

- Efluentes del proceso con contenido químico.
- Sanitarios.
- Efluentes que pueden contener residuos aceitosos.

Las aguas sanitarias y los efluentes que pueden contener residuos aceitosos son sometidos primariamente a un tratamiento específico antes de ser enviados, junto al resto de los efluentes con contenido químico, a la planta de tratamiento de efluentes. Las aguas sanitarias se conducirán a una estación depuradora para su tratamiento específico y los efluentes con residuos aceitosos a un separador de aceites.

Las aguas pluviales se canalizarán mediante una red de drenajes al mar (a través de la estructura de descarga del sistema de agua de circulación), excepto aquellas que pudieran arrastrar residuos aceitosos, que, como se ha mencionado anteriormente, serán enviadas al separador de aceites.

Los efluentes con contenido químico que no sean evacuados por gestores autorizados, junto al efluente líquido de salida de la estación depuradora de aguas sanitarias y la fase acuosa procedente del separador de aceites, se enviarán a la balsa de recogida de efluentes. Tras un proceso de homogeneización mediante agitación/inyección de aire, los efluentes del ciclo combinado serán enviados a la planta de tratamiento de efluentes, que aplica métodos físico-químicos (sí fuesen necesarios para cumplir con los límites de vertido establecidos en la legislación vigente).

Una vez que hayan sido tratados en la planta y se haya comprobado que no se superan los límites establecidos por la autorización de vertido para la protección de la calidad de las aguas, el vertido se mezclará con las aguas de refrigeración y se enviará al mar mediante la estructura de descarga del agua de refrigeración.

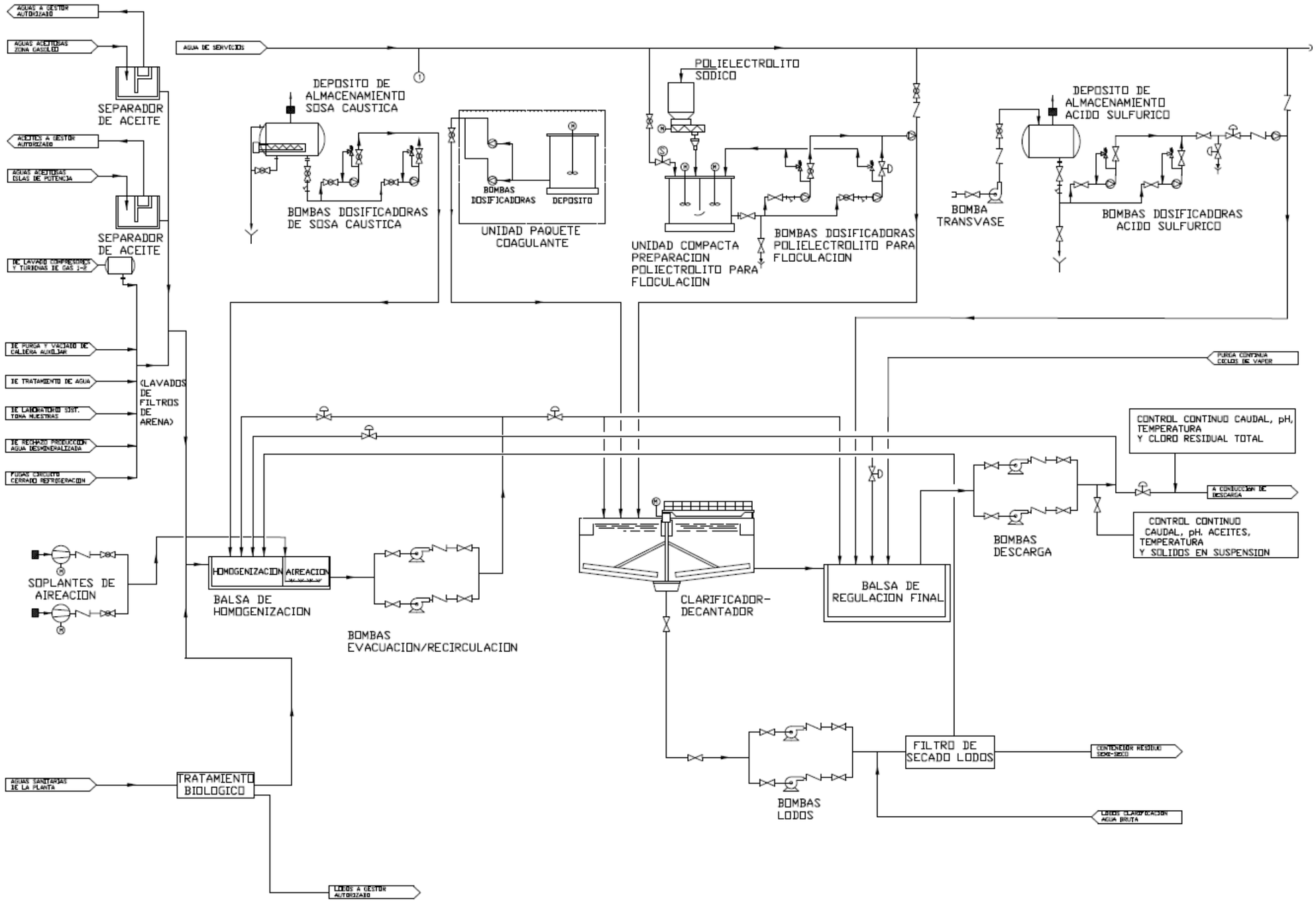


Figura 2.8 Diagrama de tratamiento de efluentes de la C.T.C.C. Puerto de Gijón

Red de pluviales

Los gases de escape de una central de ciclo combinado están exentos de cenizas y tampoco existe almacenamiento de productos pulverulentos que puedan ser arrastrados por el viento, por lo que las aguas pluviales caídas en el emplazamiento se canalizarán mediante una red de drenajes al mar.

Las lluvias caídas en zonas susceptibles de contaminación serán recogidas de forma segregada para su tratamiento como efluentes que pueden contener residuos aceitosos.

2.7 DEFINICIÓN DE EMISIONES, VERTIDOS Y RESIDUOS

2.7.1 Fase de construcción

La duración prevista para esta fase es de, aproximadamente, dieciocho meses. Durante esta fase se producirán, principalmente, residuos inertes derivados del proceso de construcción, tales como hormigones, residuos de acero, papel u otros, que serán clasificados, almacenados y enviados a la municipalidad para su gestión. También es posible durante esta fase la aparición de residuos peligrosos, que serán gestionados adecuadamente conforme a la legislación vigente. Las instalaciones y áreas de trabajo del emplazamiento se mantendrán limpias y en orden, depositándose los residuos en áreas concretas para su posterior gestión.

Los vertidos líquidos que pueden producirse durante esta fase son fundamentalmente aguas sanitarias que serán tratadas, conforme a la normativa, en la propia instalación. Otros vertidos que puedan producirse durante la fase de puesta en marcha serán tratados del mismo modo que durante la operación normal, ya que el sistema de recogida y tratamiento de efluentes se encontrará en funcionamiento en la Central.

Asimismo, durante esta fase se generará el impacto derivado del uso y aumento de la mano de obra y de la adquisición de bienes de equipo auxiliares, que será oportunamente evaluado en el capítulo 5 de Identificación y Valoración de Impactos, del presente Estudio de Impacto Ambiental.

Los impactos del proyecto sobre el suelo son principalmente los derivados de los movimientos de tierras (excavaciones, explanaciones) y la ocupación de los mismos por la Central y sus infraestructuras (gasoducto, línea eléctrica y captación-vertido de agua).

Todas las empresas de montaje y contratistas que trabajen en esta fase de construcción se verán obligadas a la aceptación previa de las condiciones específicas de carácter medioambiental para la realización de sus respectivos cometidos.

2.7.2 Fase de operación

Durante la fase de operación, los principales impactos ambientales van a venir derivados de las emisiones gaseosas, de los efluentes líquidos, de la producción de residuos, tanto inertes como peligrosos, y de la emisión de ruido.

Para conseguir un enfoque global y establecer los procedimientos de su actuación ambiental, la Central dispondrá de un sistema de gestión medioambiental que será implantado de acuerdo a los requisitos de la norma aplicable (norma internacional ISO 14001:2004).

Emisiones gaseosas

Como se ha comentado anteriormente, la Central de Ciclo Combinado Puerto de Gijón utilizará gas natural como combustible. El caudal de gases que será emitido por la chimenea del grupo será de, aproximadamente, 692 Nm^3/s (15 % O_2 seco) a unos 80 ºC, en condiciones nominales. Estos datos se han obtenido sobre la base de simulaciones preliminares en equipos estándar.

Las emisiones máximas esperadas de SO_2, debido al prácticamente inexistente contenido de azufre en el gas natural, así como las de partículas en suspensión, se encuentran por debajo de los límites de detección de los sistemas de medición de estos compuestos.

Las emisiones de NO_x procedentes de las turbinas de gas, asociadas a Ciclos Combinados, se encuentran muy por debajo de las producidas por una central convencional que use como combustible gas natural, y son acordes a los límites establecidos por el Real Decreto 430/2004, de 12 de marzo, por el que se establecen nuevas normas sobre limitación de emisiones a la atmósfera de determinados agentes contaminantes procedentes de grandes instalaciones de combustión.

El valor límite de emisión de NO_x, expresado en mg/Nm^3 (contenido de O_2 del 15 %) que se deberá aplicar a una unidad individual de turbina de gas en las instalaciones (de > 50 MW_t) es de 50 mg/Nm^3. Este valor pasará a ser 75 mg/Nm^3 en el caso de que se trate de turbinas de gas utilizadas en instalaciones de ciclo combinado cuyo rendimiento eléctrico global medio anual sea superior al 55 %, y carga superior al 70 %, que sería de aplicación a la Central de Ciclo Combinado objeto de este estudio, donde el rendimiento eléctrico neto que se espera alcanzará un valor aproximado del 58 %. En la tabla 2.3 se recoge la comparación de los niveles de emisión para diferentes tipos de tecnología utilizada.

Tabla 2.3 Valores límite de emisión de NO_x según la tecnología de combustión

	Proyecto Ciclo Combinado	Caldera convencional de gas natural (RD 646/91)	Turbina de gas natural (Directiva 2001/80/CE)
Emisión NO_x $(mg/Nm^3)^{(1)}$	75	115	75
Emisión NO_x $(g/kWh_{neto})^{(2)}$	0,41	0,90	-

(1) Los valores de concentración están referidos a gases secos y 15 % de O_2

(2) Se ha considerado un rendimiento neto del 58 % para el ciclo combinado y de un 36 % para la central convencional

Esto influye directamente en un menor consumo de combustible y, por tanto, en una disminución de las emisiones de gases a la atmósfera. Para la misma producción, las emisiones de NO_x se reducen casi a una cuarta parte, comparando una central térmica de ciclo combinado y una instalación térmica convencional, ambas con gas natural y disponiendo de quemadores de bajo NO_x.

Efluentes líquidos

Procedentes de la instalación existirán tres tipos de vertidos:

- Las aguas sanitarias.
- Los efluentes de proceso.
- Las aguas pluviales.

Aguas sanitarias

Las aguas sanitarias serán canalizadas, tratadas y evacuadas a la red de infraestructuras creada al efecto en la Central.

Efluentes de proceso

Los efluentes del proceso procedentes del lavado de la caldera, se recogen para su gestión exterior por un gestor autorizado de residuos.

Los drenajes del ciclo y las aguas neutralizadas procedentes del proceso de regeneración de las cadenas de agua desmineralizada se llevan al sistema de homogenización y monitorización de efluentes, antes de ser evacuados al canal de descarga del agua de refrigeración.

Existirá una red específica para recoger aquellos efluentes que puedan contener aceite o combustible líquido. Estos efluentes serán conducidos a un equipo separador-decantador, incorporándose el agua separada a la balsa de homogeneización, previa a la descarga de efluentes.

Aguas pluviales

Las aguas pluviales serán recogidas a través de un sistema que reúna y canalice todas las aguas procedentes de áreas limpias, tales como zonas verdes, viales y cubiertas, y se conducirán al canal de descarga del agua de refrigeración.

Los vertidos finales de la central, cumplirán con las normativas de aplicación comunitaria y nacional. Específicamente, se respetarán los límites de vertidos recogidos en la legislación vigente.

Descarga térmica del agua de refrigeración

Debido al elevado rendimiento energético de las Centrales de Ciclo Combinado, gracias a su configuración turbina de gas/turbina de vapor, el impacto térmico será mucho menor que el correspondiente a una central convencional:

Tabla 2.4 Impacto térmico de la Central de Ciclo Combinado

Tipo de Central	Carga térmica (kcal/kWh$_{neto}$)
Convencional	1.200
Ciclo Combinado	560

Residuos sólidos inertes

Como consecuencia de la operación, se generarán una serie de residuos que serán agrupados de forma homogénea y se gestionarán conforme a las ordenanzas municipales en vigor. Asimismo, se producirán residuos sólidos urbanos cuya recogida se realizará en cumplimiento de las ordenanzas municipales de aplicación.

Se utilizarán métodos de segregación para todos los residuos en función de su naturaleza y de las posibilidades para su gestión.

Residuos peligrosos

Los residuos peligrosos derivados de la operación de la Central serán principalmente los aceites usados. En la instalación se utilizarán aceites para la lubricación de los distintos equipos y para el aislamiento eléctrico. Cuando el aceite pierda sus características físico-químicas será reemplazado por aceite nuevo.

El aceite usado constituye un residuo. Los aceites usados generados en la instalación serán recogidos en sus respectivos puntos de origen y almacenados temporalmente, en una zona preparada al efecto, hasta su entrega a un gestor autorizado.

También, aunque en pequeñas cantidades y esporádicamente, pueden producirse otros residuos peligrosos, tales como grasa, trapos impregnados en grasa, disolventes, pinturas, envases vacíos y otros derivados de distintas operaciones de mantenimiento.

En caso de derrame sobre el suelo sin pavimentar, se recogerá la porción contaminada del suelo y se gestionará de igual modo que el resto de aceites usados.

Los residuos peligrosos, serán en total aproximadamente 15 toneladas anuales, básicamente compuestos por:

Tabla 2.5 Residuos peligrosos de la Central de Ciclo Combinado Puerto de Gijón

Descripción	Código C.E.R.	Código R.D. 833/1988 [1]
Contenedores y envases	150110	Q5//D1//S37//A171//B2311
Trapos y filtros manchados de aceites	150202	Q8//D10//S36//A171//B2311
Aerosoles y envases a presión	150111	Q6//D1//S37//A171//B2311
Sedimentos de combustible	130701	Q12//D2//L9//C43//A171//B2309
Aceites minerales y sintéticos	130307	Q7//D2//L8//C53//A171/B2311
Efluentes de limpieza de tanques de combustible	160708	Q12//D12//L9//C43//A171//B2309

[1] Modificado por el R.D. 952/1997

En todos los casos, se realizará un almacenamiento temporal de los residuos en una instalación destinada al efecto, con el fin de evitar cualquier posible derrame. El almacenamiento se realizará en bidones debidamente etiquetados y separados según su composición. Finalmente, la retirada y gestión la realizará un Gestor Autorizado en cumplimiento de la legislación vigente.

Emisiones de ruidos

La emisión de ruidos durante la fase de operación respetará la legislación más restrictiva que sea de aplicación, y en especial las ordenanzas municipales y de la legislación vigente en materia de ruidos, diseñándose aquellas medidas correctoras que sean necesarias para garantizar su cumplimiento.

Se ha elegido el emplazamiento distanciado de los núcleos urbanos para minimizar las molestias que pudiera ocasionar la Central durante el periodo de operación.

Impacto paisajístico y visual

El diseño de la instalación contemplará su integración total y armónica en el entorno de la Central, por lo que se implantarán las medidas correctoras y los apantallamientos necesarios para lograrlo.

Por las características tecnológicas de la Central, el volumen ocupado por la instalación y la altura de las chimeneas, el impacto visual previsto sobre el entorno será mínimo.

3 EXAMEN DE ALTERNATIVAS TÉCNICAMENTE VIABLES Y PRESENTACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

Se recogen aquí los distintos tipos de alternativas que serían viables para el proceso de generación de energía eléctrica, así como la justificación de la elección que se ha realizado para el proyecto de instalación de la Central de Ciclo Combinado Puerto de Gijón, tanto en lo referente al emplazamiento como a la tecnología y la potencia de los grupos proyectados.

3.1 EXAMEN DE ALTERNATIVAS DE PROCESO

A la hora de analizar las diferentes alternativas de proceso que podrían ser viables para una central de este tipo hay que distinguir, en primer lugar, entre aquellos procesos que utilizan como combustible energías renovables, de aquellos otros que utilizan energías no renovables. Si bien es necesario diferenciar también, dentro de ambos, aquellos procesos que se encuentran en fase experimental o en centrales de pequeña potencia, inviables para una instalación como la que se pretende ubicar en el Puerto de Gijón, de los que sí son viables económicamente, tanto desde el punto de vista de la tecnología como de la potencia que se proyecta instalar.

No obstante, todas las posibles alternativas que se manejen a continuación tendrán una serie de repercusiones medioambientales que será necesario tener en cuenta y valorar convenientemente, y que en muchos casos desaconsejarían su posible elección como sustitución de la solución prevista.

3.1.1 Energías renovables

Actualmente se está llevando a cabo un gran esfuerzo en el campo de las energías renovables en cuanto a su desarrollo tecnológico, si bien esto necesita de grandes inversiones económicas, que en ocasiones no compensan las ventajas que, precisamente desde el punto de vista económico, pueden obtenerse utilizando éstas como fuentes de generación de energía eléctrica.

La ventaja de este tipo de energías es que son inagotables, como su propio nombre indica, y además son respetuosas con el medio ambiente. Las fuentes principales son la energía solar, la hidráulica, la eólica, la biomasa, la geotérmica, la incineración de residuos, la mareomotriz, la mareo-térmica y la fusión nuclear.

Energía solar

Implica la realización de grandes inversiones así como la utilización de grandes extensiones de terreno para potencias similares a las consideradas, dado su escaso rendimiento ($\eta \approx 14$ %), además de que en época invernal la producción se vería claramente afectada, al verse disminuidas las horas de radiación solar diarias.

Teniendo en cuenta los rendimientos obtenidos hasta la fecha, para alcanzarse potencias térmicas de 800 MW se necesitarían aproximadamente 32 km^2, o lo que es lo mismo, 3.200 ha. Como se puede entender, esta superficie es demasiado elevada, además de que el impacto visual producido sería igualmente notable.

Además, hay que resaltar que los paneles solares utilizados tienen como componente principal la sílice, cuya presencia en forma de polvo puede provocar efectos negativos importantes tanto sobre la salud humana como sobre el medioambiente del entorno.

A todo ello, se une el alto consumo de energía necesario para la fabricación de los paneles y la escasez de sílice en el mercado, que contribuye al aumento de precio de los colectores solares.

Energía hidráulica

Las centrales hidroeléctricas funcionan convirtiendo la energía cinética y potencial de una masa de agua al pasar por un salto en energía eléctrica. El agua mueve una turbina cuyo movimiento de rotación es transferido mediante un eje a un generador de electricidad.

El principal problema de este tipo de instalaciones es el impacto paisajístico y sobre los recursos naturales que provocan, debido a la necesidad de construir embalses asociados a las mismas. Además, en la actualidad no existen proyectos que hagan pensar en un crecimiento importante de este tipo de generación eléctrica, siendo la tendencia la realización, bien de pequeñas instalaciones, bien de una re-potenciación de las instalaciones existentes, aumentando la potencia de generación eléctrica.

Además, este tipo de instalaciones están sometidas a la situación hidrológica existente en el país. En épocas de sequía, cuando el nivel de los embalses esté en niveles mínimos, el aprovechamiento del agua para la obtención de energía eléctrica es, como se puede suponer, muy limitado.

Energía eólica

El aprovechamiento del viento para generar energía es casi tan antiguo como la civilización. En el siglo XX el hombre comienza a utilizar la energía eólica para producir electricidad, pero en principio sólo para autoabastecimiento de pequeñas instalaciones.

En la década de los noventa comienza el desarrollo de esta energía cuando se toma conciencia de la necesidad de modificar el modelo energético basado en los combustibles fósiles y la energía nuclear, por los problemas que estos causan al medio ambiente.

En la última década del siglo XX, gracias a un desarrollo tecnológico y a un incremento de su competitividad en términos económicos, la energía eólica ha pasado de ser una utopía marginal a una realidad que se consolida como alternativa futura y de momento complementaria a las fuentes contaminantes.

En la actualidad España es el segundo país de Europa en energía eólica instalada, con un techo previsto hasta el año 2012 de 20.000 MW.

Sin embargo, existen una serie de problemas asociados a este tipo de energía. Uno de los mayores inconvenientes es su limitación en cuanto a emplazamientos posibles, pues se necesita, ante todo, unas condiciones de viento adecuadas para satisfacer el correcto funcionamiento de las turbinas (velocidades de viento entre 3 y 25 m/s). En épocas del año donde se dan situaciones de mucho frío o mucho calor, la presencia de viento es prácticamente nula, lo cual conlleva que los parques eólicos no funcionen, además de coincidir este hecho con las puntas de demanda existentes. Conjuntamente con todo esto, es de resaltar el gran impacto visual que provocan este tipo de instalaciones, al disponerse habitualmente en lugares elevados, con torres cada vez más altas y palas de mayor envergadura y longitud, con el consecuente riesgo para las aves que transitan por la zona.

Biomasa

La biomasa, abreviatura de "masa biológica", comprende una amplia diversidad de tipos de combustible energético que se obtiene directa o indirectamente de recursos biológicos.

A cada tipo de biomasa le corresponde una tecnología diferente; así, la biomasa sólida, como es la madera, se quema o gasifica, mientras que la biomasa líquida, como aceites vegetales, se utiliza directamente en motores o turbinas, y la biomasa húmeda se puede convertir biológicamente en gas de combustión.

La energía derivada de la biomasa es renovable indefinidamente. Al contrario de las energías eólica y solar, el combustible (restos de poda, purines, etc.) a partir del cual se obtendrá la energía es fácil de almacenar. En cambio, opera con enormes volúmenes de combustibles que hacen su transporte dificultoso y constituyen un argumento en favor de una utilización local y sobre todo rural, a través de centrales de pequeño tamaño, insuficiente para un proyecto del tamaño del planteado en el presente Estudio de Impacto Ambiental.

Además, existe una problemática asociada al hecho de que no existe una garantía fehaciente de que la materia prima sea perdurable en el tiempo y esté disponible de forma continua, junto con el hecho de que la obtención de energía va a depender en gran medida de la composición del combustible de partida, no pudiendo asegurar una homogeneidad en el combustible alimentado a la Central, al depender de factores, en muchos casos, difícilmente controlables.

Energía geotérmica

La energía geotérmica corresponde a la energía calorífica contenida en el interior de la tierra, que se transmite por conducción térmica hacia la superficie, la cual es un recurso parcialmente renovable y de alta disponibilidad.

La limitación principal de este tipo de tecnologías es que sólo es posible en aquellas zonas donde haya existido reciente actividad volcánica o sísmica, situación que no se da en el lugar proyectado para la ubicación de la Central de Ciclo Combinado en estudio.

Incineración de residuos

La incineración de residuos urbanos es una práctica muy extendida en los países del centro y norte de Europa, EE.UU. y Japón entre otros. Su objetivo es dar a los residuos un adecuado tratamiento ambiental, reduciendo su volumen al 10 % de lo que ocupan al ser recogidos y recuperando la energía que contienen, bien en forma de calor aprovechable, de electricidad o de ambos.

El mayor inconveniente es el rechazo tanto social como político que suscitan las instalaciones de este tipo, si bien también son problemas asociados la necesidad de grandes almacenes de residuos para ser utilizados con este fin, y sobre todo, las emisiones de contaminantes que produce, en especial las dioxinas, lo cual requiere de grandes inversiones para controlar estos niveles de emisión y no superar los límites establecidos legalmente.

Energía mareomotriz y mareo-térmica

Las mareas, es decir, el movimiento de las aguas del mar, producen una energía que se transforma en electricidad en las centrales mareomotrices. Se aprovecha la energía liberada por el agua de mar en sus movimientos de ascenso y descenso de las mareas (flujo y reflujo), siendo ésta una de las formas de producir energía eléctrica. Por su parte, la energía de las olas es producida por los vientos y resulta muy irregular.

También se ha estudiado la conversión de la energía térmica oceánica, de forma que el método consiste en convertir en energía útil la diferencia de temperatura entre el agua de la superficie y el agua que se encuentra a 100 m de profundidad. En las zonas tropicales esta diferencia varía entre 20 y 24 ºC. Para el aprovechamiento es suficiente una diferencia de 20 ºC.

La utilización de la energía mareomotriz como fuente eléctrica está muy limitada, en especial por su baja rentabilidad. Además, requiere de un desarrollo tecnológico más avanzado que el disponible actualmente, por lo que no parece una alternativa viable en el corto-medio plazo.

Es cierto que en la actualidad se están realizando estudios en diferentes lugares que en un futuro podrían conducir a un aprovechamiento eléctrico de este tipo de energía, si bien, como se podrá observar más adelante en este mismo capítulo, la demanda eléctrica existente actualmente exige soluciones inmediatas mediante alternativas que ya estén consolidadas y de las que se pueda demostrar su viabilidad.

Fusión nuclear

Si bien las posibilidades futuras de este tipo de energía son muy esperanzadoras, las investigaciones se encuentran muy poco desarrolladas, por lo que en la actualidad no es una solución viable.

3.1.2 Energías no renovables

Las alternativas viables para instalaciones como la proyectada pueden considerarse de tres tipos: centrales convencionales fósiles, centrales de ciclo combinado y centrales nucleares.

Central convencional fósil

Los problemas que se presentan dependen en gran medida del tipo de combustible que se utilice.

En el caso del carbón de alta calidad, el coste es el más bajo de todos, pero presenta el inconveniente de que el impacto ambiental producido sería elevado, debido principalmente a las emisiones de partículas y óxidos de azufre. Además, precisan de una gran superficie para su instalación y el impacto visual que provocan es importante.

El fuel oil utilizado como combustible presenta un coste superior al del carbón, si bien la inversión a realizar en cuanto a instalaciones es inferior, pero presenta, al igual que aquél, problemas en cuanto a los niveles de emisión, en especial de partículas.

La utilización de gas natural, combustible más limpio, obligaría a la sustitución de las instalaciones disponibles por el cambio de combustible, con la consiguiente inversión para las centrales existentes. Por otro lado, la operación con el combustible mencionado y su alto precio, en comparación con los mencionados anteriormente, hace prohibitivos los costes de operación de la Central, con los rendimientos de las mismas, por lo que esta alternativa, aún siendo considerable, no es económicamente viable.

Central de ciclo combinado

La principal ventaja de este tipo de tecnología es que sólo puede utilizar combustibles de elevada calidad ecológica, caso del gas natural que, junto con su elevado rendimiento y sus bajos costes de instalación, hacen que sea rentable su instalación frente a las centrales convencionales vistas anteriormente.

Presenta un impacto visual menor y unos niveles de emisión que se encuentran muy por debajo de los de las centrales fósiles convencionales (reducciones de hasta un 80 % en el caso de los óxidos de nitrógeno), y además se obtienen mejoras en el rendimiento. Hay que recordar que para las centrales convencionales, los rendimientos se encontraban en torno al 36 %, mientras que, en el caso de las centrales de ciclo combinado, se llegan a alcanzar rendimientos del 58 %.

En el gráfico que se presenta a continuación se puede observar una comparativa entre las emisiones producidas por una central convencional alimentada por fuel oil, una central convencional alimentada por carbón y una central de ciclo combinado alimentada con gas natural:

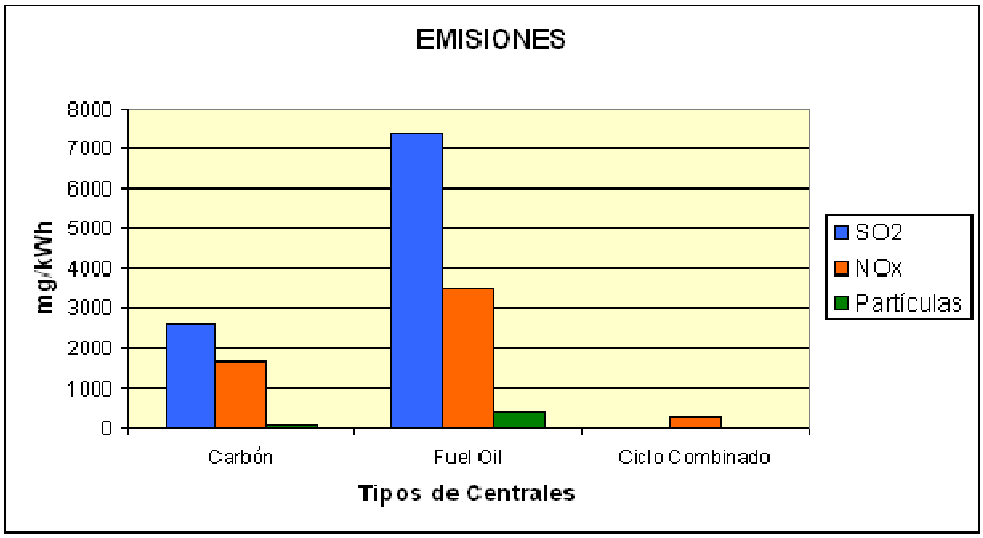


Gráfico 3.1 Comparativa de emisiones a la atmósfera

Como se puede observar, se produce una disminución drástica, por cada kWh producido, de las emisiones de gases contaminantes y partículas:

Tabla 3.1 Comparativa emisiones a la atmósfera

Tipo de Central	SO_2	NO_x	Partículas
Grupos convencionales (carbón, fuel oil)	2.600-7.400 mg/kWh	1.650-3.500 mg/kWh	100-400 mg/kWh
Ciclo Combinado	3,7 mg/kWh	276 mg/kWh	≈ 0 mg/kWh
% Reducción	> 99,85 %	> 83,5 %	> 99 %

Además, se produce también una reducción muy importante en los niveles de CO_2 emitidos a la atmósfera, lo que supone una disminución significativa de la emisión de gases con efecto invernadero, debido al tipo de combustible y la mayor eficiencia de la central. Por ello, la sustitución de la electricidad producida con otros combustibles fósiles por la producida por ciclos combinados, convierte a estos en una herramienta fundamental para cumplir los objetivos del protocolo de Kyoto.

En la siguiente tabla se puede observar una comparativa entre las emisiones de CO_2 según el tipo de tecnología empleada:

Tabla 3.2 Comparativa emisiones de CO_2 a la atmósfera

Tipo de Central	Emisiones
Grupos convencionales (carbón, fuel oil)	750-970 g/kWh
Ciclo Combinado	≈ 360 g/kWh
% Reducción	50-62 %

Por último, los consumos de agua de refrigeración necesarios son también mucho menores, al igual que los costes de combustible, al ser la eficiencia energética del gas natural notablemente superior a la de los combustibles fósiles utilizados convencionalmente.

Central nuclear

Es impensable una instalación de estas características debido a la moratoria decidida en el Plan Energético y principalmente debido al gran rechazo social que producen en la población colindante con una central de este tipo.

3.2 ALTERNATIVA CERO

Se entiende por alternativa cero la posibilidad de no instalar ningún equipo nuevo, y compensar la demanda de energía que existe con un ahorro de energía, tanto de la industria como del consumo doméstico.

Esta opción sería en principio la más económica, pues ahorraría tanto inversión como combustible. Sin embargo, como se podrá comprobar a continuación, actualmente esta alternativa no es viable.

La potencia eléctrica total instalada en España a fecha 31 de enero de 2005 es de 69.273 MW, siendo la distribución entre las distintas fuentes de energía la que se puede ver en el siguiente gráfico:

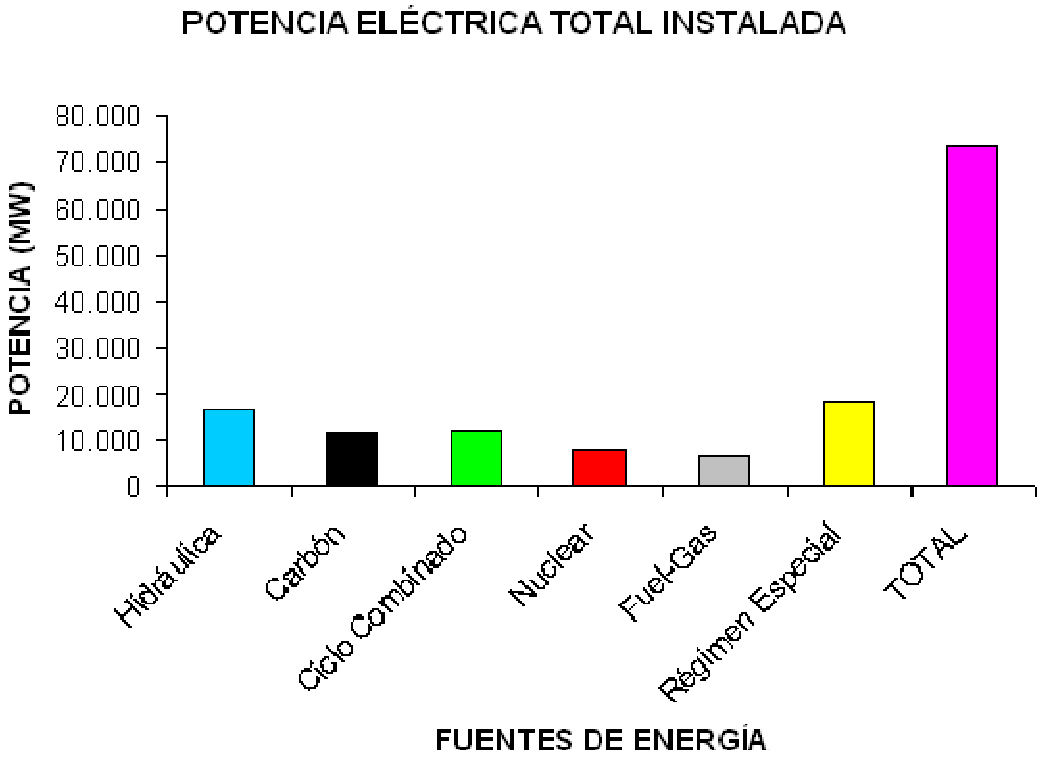


Gráfico 3.2 Potencia eléctrica instalada en España (31 de diciembre de 2005)

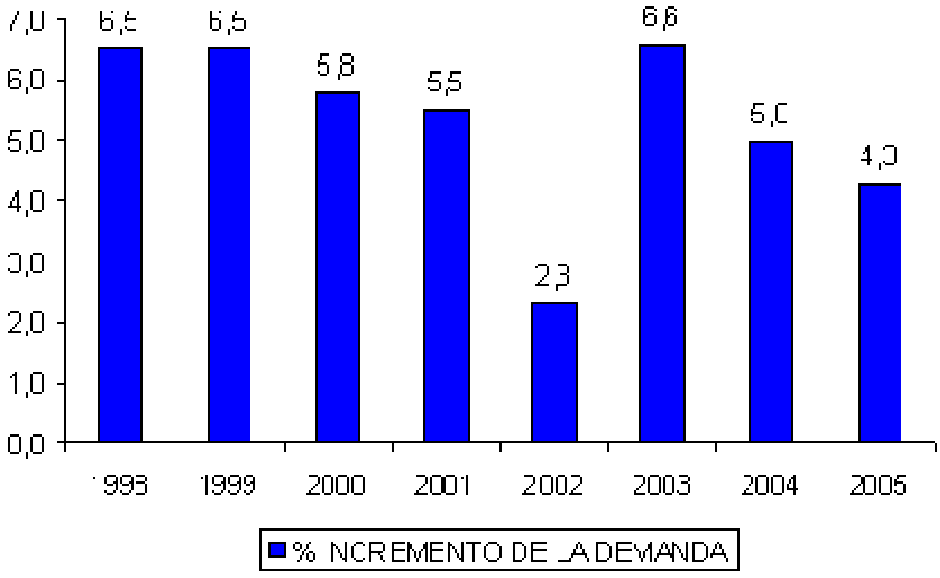
Tabla 3.3 Potencia eléctrica instalada en España (31 de diciembre de 2005)

Fuente de energía	Potencia instalada
Hidráulica	16.657
Carbón	11.565
Ciclo Combinado	12.258
Nuclear	7.876
Fuel-gas	6.647
Régimen especial	18.677
Total	**73.680**

Fuente: Red Eléctrica Española

La demanda eléctrica existente presenta en ocasiones picos que pueden llegar prácticamente a los 44.000 MW (máximo histórico: 43.708 MW, a las 19:57 horas del 27 de enero de 2005), lo que en principio supondría un excedente de 29.972 MW utilizables en situaciones imprevistas que pudieran producirse. Como veremos a continuación, este análisis preliminar no coincide con la realidad, al ser diferente la capacidad de producción operativa ante la demanda y la potencia instalada.

El hecho es que la demanda eléctrica no mantiene su valor constante con el paso del tiempo. En los últimos años, se ha experimentado un aumento de esta demanda eléctrica en un porcentaje que ronda el 5,5 % anual, como puede observarse a continuación:



Fuente: Red Eléctrica Española (R.E.E.)

Gráfico 3.3 Demanda eléctrica en España (periodo 1998-2005)

Las previsiones más pesimistas consideran que el aumento previsto para los años venideros se situará entre un 5 y un 5,5 % por año. Si establecemos como horizonte el año 2012, las conclusiones que se pueden obtener son las siguientes:

- La moratoria nuclear decidida en el Plan Energético provocará el cierre paulatino de las centrales nucleares existentes en España que, como se puede observar en el gráfico

anterior, aportan 7.876 MW de la potencia eléctrica total instalada a fecha 31 de diciembre de 2005. Por lo tanto, en el horizonte del año 2012, tras el cierre de algunas de las Centrales, se produciría la "pérdida parcial" de la contribución de esta fuente de energía.

- La energía eólica satisface, a fecha de hoy, un porcentaje muy pequeño de la energía total demandada. Considerando el crecimiento que va a experimentar la demanda con el paso del tiempo, la energía eólica suministraría un porcentaje muy pequeño de toda la energía eléctrica necesaria.

Como ejemplo se puede estudiar la situación que se produjo el día 27 de enero que, como se recogía anteriormente, registró un pico en la demanda eléctrica de 43.708 MW.

Si nos basamos en los datos aportados por Red Eléctrica Española, que se pueden obtener de su página Web, se puede realizar una comparación entre la energía eléctrica demandada y la producción eólica ese día 27 de enero. Los resultados son los que se pueden observar en los siguientes diagramas:

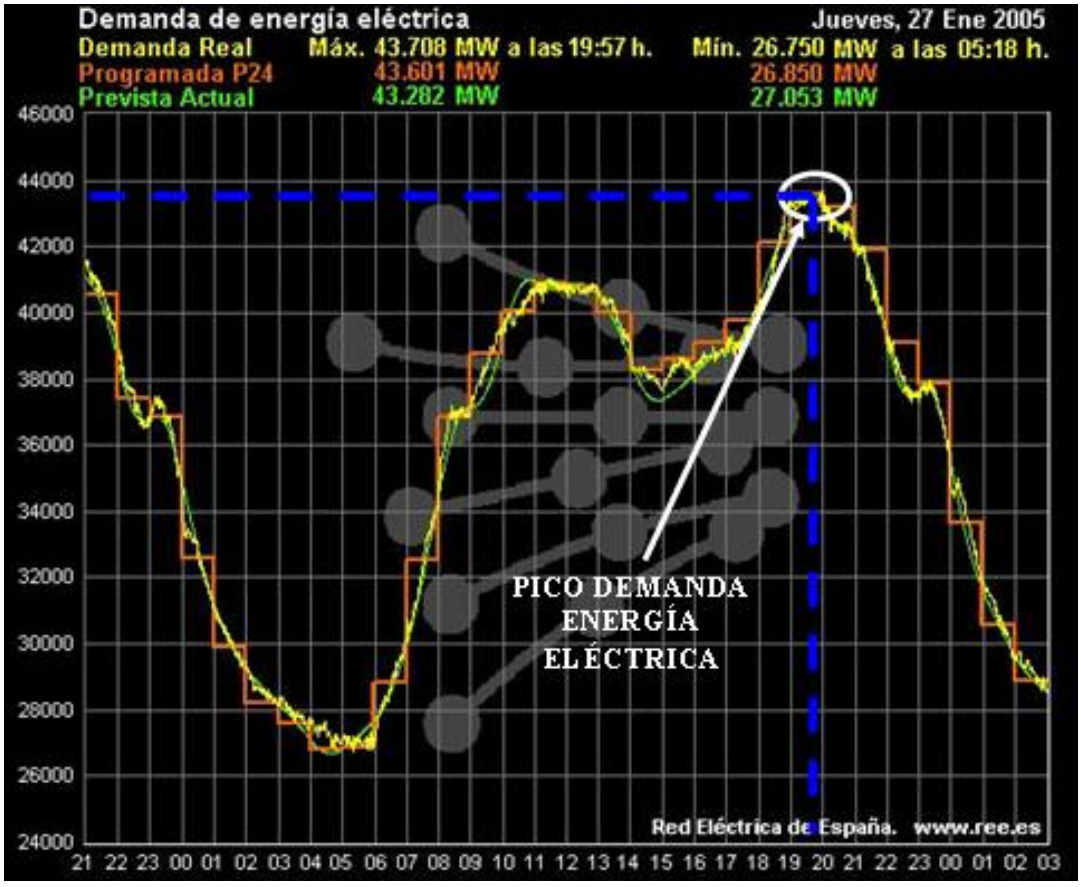


Gráfico 3.4 Demanda de energía eléctrica (27 de enero de 2005)

El momento de máxima demanda eléctrica (43.708 MW) se produjo a las 19:57 horas, y en ese momento, la producción de energía eólica era de aproximadamente 2.800 MW. Este valor supone aproximadamente un 6 % de la energía total demandada en ese momento, un valor muy inferior a lo que representa la potencia eólica instalada hasta la fecha.

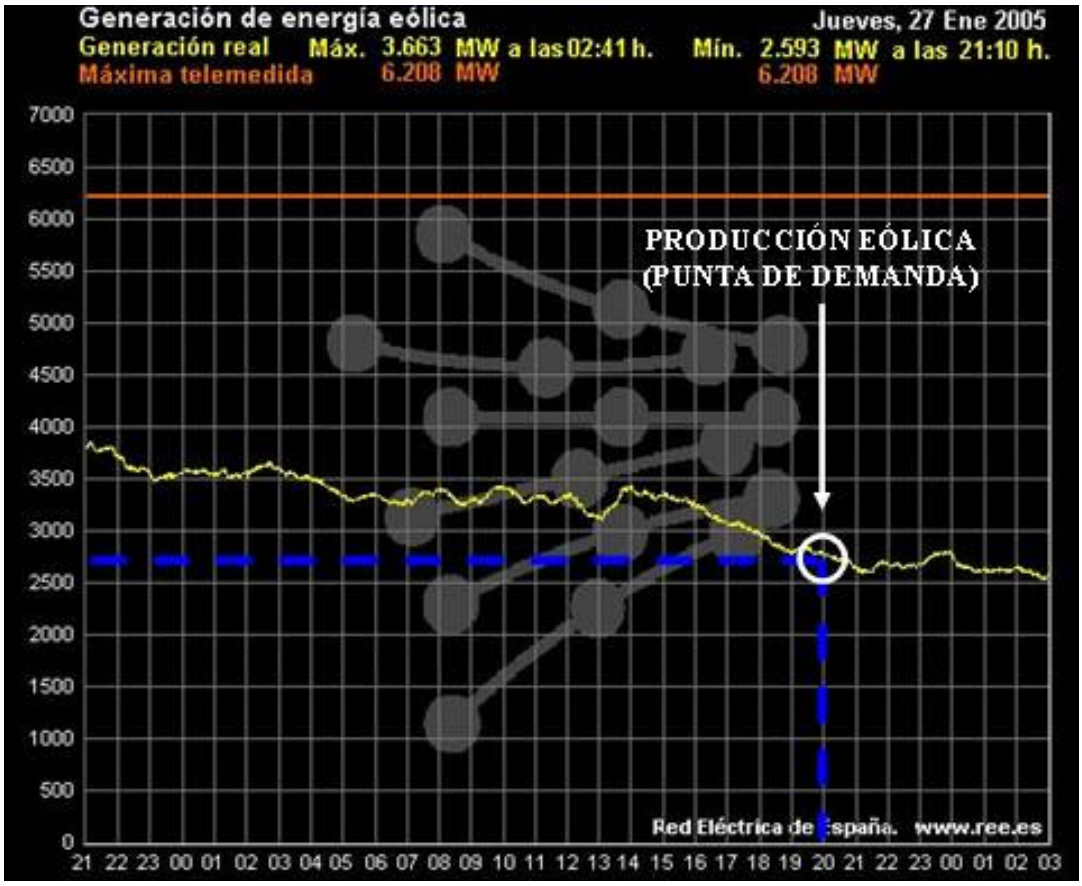


Gráfico 3.5 Producción de energía eólica (27 de enero de 2005)

Además se puede comprobar como el momento de máxima demanda coincide prácticamente con el momento de menor producción eólica (época invernal), lo cual lleva a pensar, como se recogía anteriormente, que generalmente, los momentos de máxima demanda son, por el contrario, los momentos de menor producción eólica, con lo que el aumento de la generación instalada no supone una garantía de producción ante los momentos de demanda punta.

- Con el crecimiento de la demanda eléctrica esperada (5,5 % anual), en el año 2012 nos encontraremos con una demanda eléctrica del orden de 60.000 MW. En este momento, la producción eléctrica de las diferentes fuentes de energía habrá sufrido importantes variaciones; habrá desaparecido parcialmente la aportación de la energía nuclear, permanecerían invariables las aportaciones de las centrales de ciclo combinado, de la energía solar, cogeneración, etc. (régimen especial), la energía de las centrales de fuel-gas y las centrales hidráulicas, mientras que la energía de las centrales alimentadas por carbón también se mantendría o bien disminuiría, pues las repercusiones medioambientales que este tipo de Centrales provocan aconsejarían su sustitución progresiva por otro tipo de energías alternativas.
- Por lo tanto, con el horizonte en el año 2012, se llegaría a la situación preocupante de un mayor valor de la demanda eléctrica existente que de la energía producida, que supondría aproximadamente un 50 % de la primera.

- El planteamiento de alternativa cero es, según se ha podido ver, inviable, por lo que sería necesaria la búsqueda de soluciones a corto-medio plazo que fuesen capaces de subsanar este déficit energético. Y como se describía anteriormente, la solución basada en Centrales de Ciclo Combinado es la que presenta unas mayores ventajas, tanto desde el punto de vista tecnológico, económico y medioambiental.

3.3 CARACTERIZACIÓN DEL EMPLAZAMIENTO

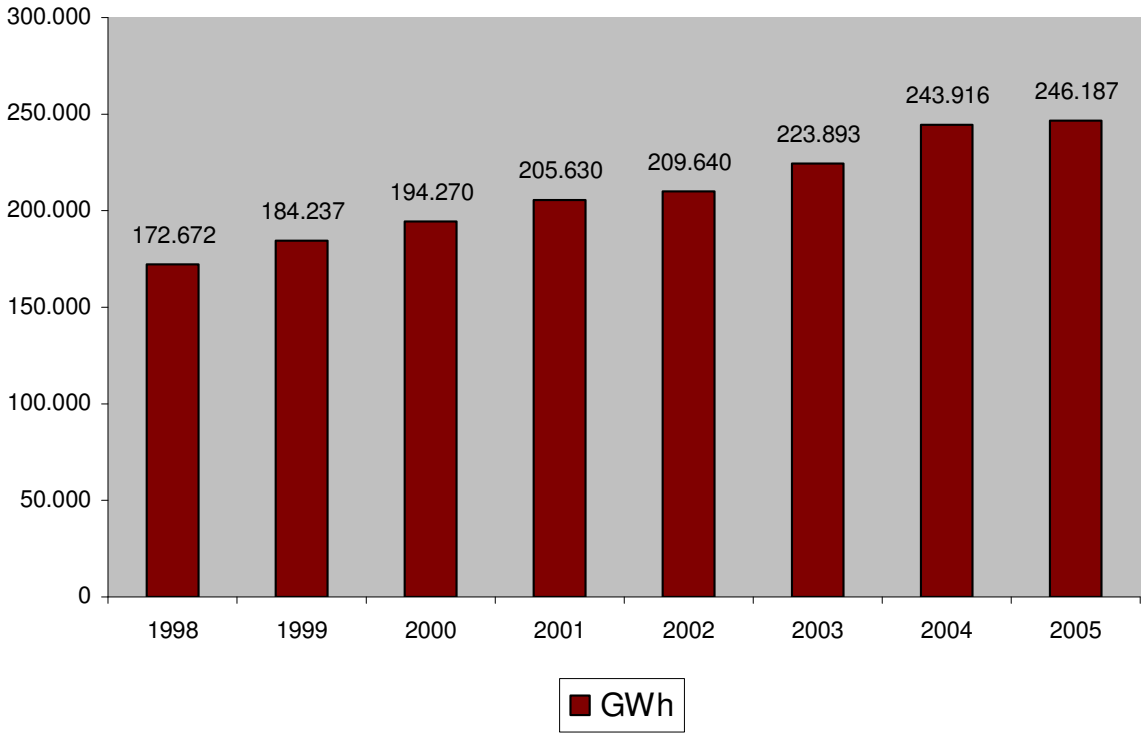
Para que la instalación de Ciclo Combinado sea lo más económica posible y tenga el menor impacto sobre el entorno, es necesario que el emplazamiento cumpla una serie de requisitos, entre lo cuales se encuentran los que se recogen a continuación:

- Situarse lo más cercano posible a los puntos de suministro de combustibles.
- Existencia de accesos adecuados al emplazamiento.
- Tener la superficie libre necesaria puesto que, en primer lugar, deber ser posible ubicar la instalación en el emplazamiento elegido, y además se debe disponer del espacio necesario para las maniobras de montaje y construcción.
- Disponer de una evacuación de la energía producida, ya que si fuese necesario la construcción de nuevas líneas de gran longitud el coste sería demasiado elevado, además de las afecciones que produciría sobre la fauna y el paisaje de la zona.
- Situarse lo más cercano posible al punto de abastecimiento continuo de agua necesaria. Esto permitiría la utilización de un sistema de refrigeración eficiente que no disminuiría el rendimiento de obtención de energía eléctrica.

3.3.1 Justificación del proyecto

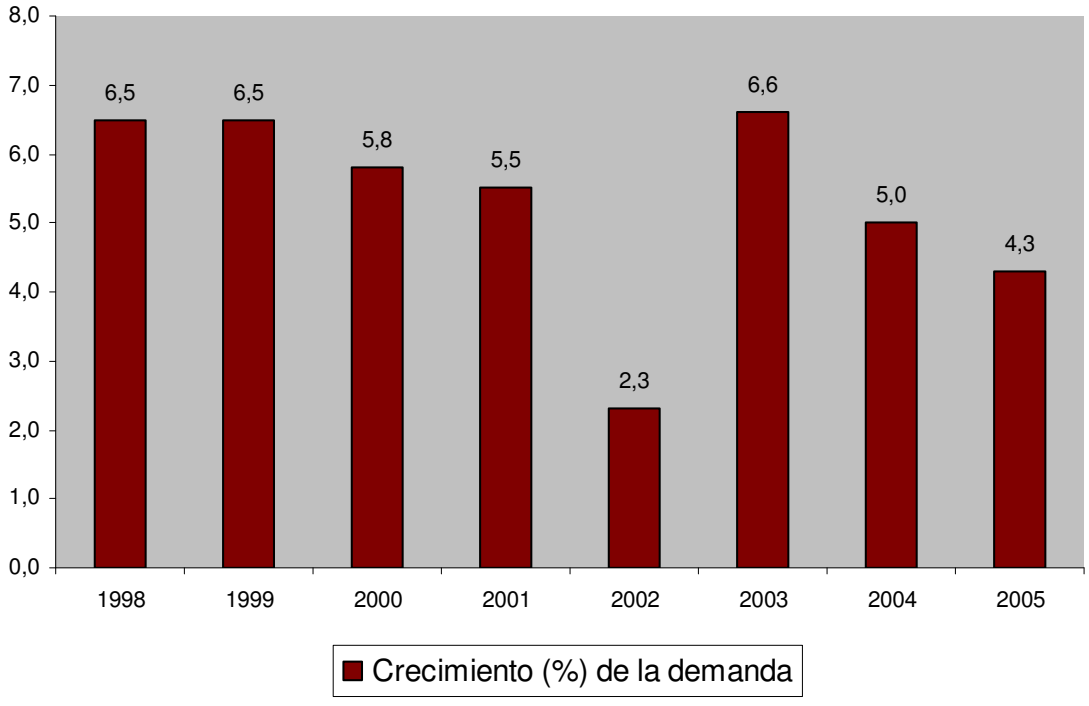
La situación económica que se ha ido consolidando en España desde la crisis de 1993 ha dado lugar a un fuerte crecimiento de la demanda de energía eléctrica durante los últimos años, debido a la correlación entre el crecimiento del Producto Interior Bruto (PIB) y consumo eléctrico, alcanzándose crecimientos de la demanda que no se presentaban desde finales de los años 70.

Los gráficos 3.6 y 3.7 presentan la evolución de la demanda de energía eléctrica peninsular desde 1998.



Fuente: Red Eléctrica Española (REE)

Gráfico 3.6 Evolución de la demanda de energía eléctrica (GWh) peninsular



Fuente: Red Eléctrica Española (REE)

Gráfico 3.7 Evolución del incremento anual (%) de la demanda de energía eléctrica peninsular

Los gráficos anteriores ponen de manifiesto el elevado crecimiento de la demanda de energía eléctrica durante los últimos años. El crecimiento medio anual desde 1998 ha sido de un 5,3 % por año. En el año 2005, el incremento anual es de un 4,3 %.

La tabla 3.4 recoge la evolución del balance de energía eléctrica peninsular, desde el año 1998 hasta el 2005.

La potencia peninsular instalada se ha incrementado durante el año 2005 en 5.255 MW por la puesta en operación, entre otras, de las nuevas centrales de ciclo combinado. Asimismo, la potencia correspondiente al régimen especial se ha incrementado aproximadamente en 5.413 MW respecto al año anterior, lo que supone un total de 73.680 MW instalados a final de 2005.

La producción peninsular bruta anual en el 2005 ha alcanzado los 212.955 GWh, con una participación del 7,1 % de la producción hidroeléctrica, un 21,3 % de los grupos nucleares, un 28,7 % de las centrales de carbón, un 3,7 % de los grupos de fuel y gas y un 18,1 % de los ciclos combinados.

Tabla 3.4 Balance de energía eléctrica peninsular

	1998	**1999**	**2000**	**2001**	**2002**	**2003**	**2004**	**2005**
Hidráulica (GWh)	33.994	24.127	27.770	39.374	22.439	38.824	29.708	19.170
Nuclear (GWh)	59.002	58.853	62.111	63.705	63.004	61.835	63.524	57.539
Carbón (GWh)	60.192	72.298	76.372	68.080	78.742	72.357	76.304	77.393
Fuel/ Gas (GWh)	5.656	9.916	10.249	12.400	21.815	23.043	36.721	10.013
Ciclo Combinado (GWh)								48.840
Producción bruta (GWh)	**158.843**	**165.194**	**176.501**	**183.559**	**185.999**	**196.059**	**206.257**	**212.955**
Consumos en generación (GWh)	6.311	7.232	7.815	7.613	8.328	8.050	8.657	9.080
Consumos en bombeos (GWh)	2.588	3.676	4.904	4.141	6.957	4.681	4.606	6.709
Producción neta (GWh)	**149.944**	**154.286**	**163.783**	**171.806**	**170.715**	**183.328**	**12.995**	**24.240**
Intercambios internacionales (GWh)	3.404	5.714	4.431	3.450	5.330	1.270	3.030	1.343
Producción régimen especial (GWh)	19.325	24.237	26.057	30.374	33.595	39.295	44.952	50.365
Demanda bruta (GWh)	**172.672**	**14.237**	**194.270**	**205.630**	**209.640**	**223.893**	**234.916**	**246.187**

Fuente: página Web de REE

Las centrales térmicas convencionales de carbón y fueloil/gas, que son instalaciones antiguas y de baja eficiencia, suponen aproximadamente el 30 % de la potencia instalada en régimen ordinario. Por otra parte, un 7 % de la potencia instalada en régimen ordinario se corresponde con las centrales hidroeléctricas, que dependen de las reservas hidráulicas y éstas a su vez de las condiciones meteorológicas, lo que hace que esta producción sea irregular.

La previsión de la demanda peninsular presentada por la Comisión Nacional de la Energía en el "Cuarto informe marco sobre la demanda de energía y gas natural, y su cobertura (año 2004)" sitúa el máximo crecimiento anual medio de la demanda en el periodo 2005-2008 en un 3,9 %, con estimaciones de punta de demanda de 45.113 MW en el 2005 y 50.746 MW en el 2008.

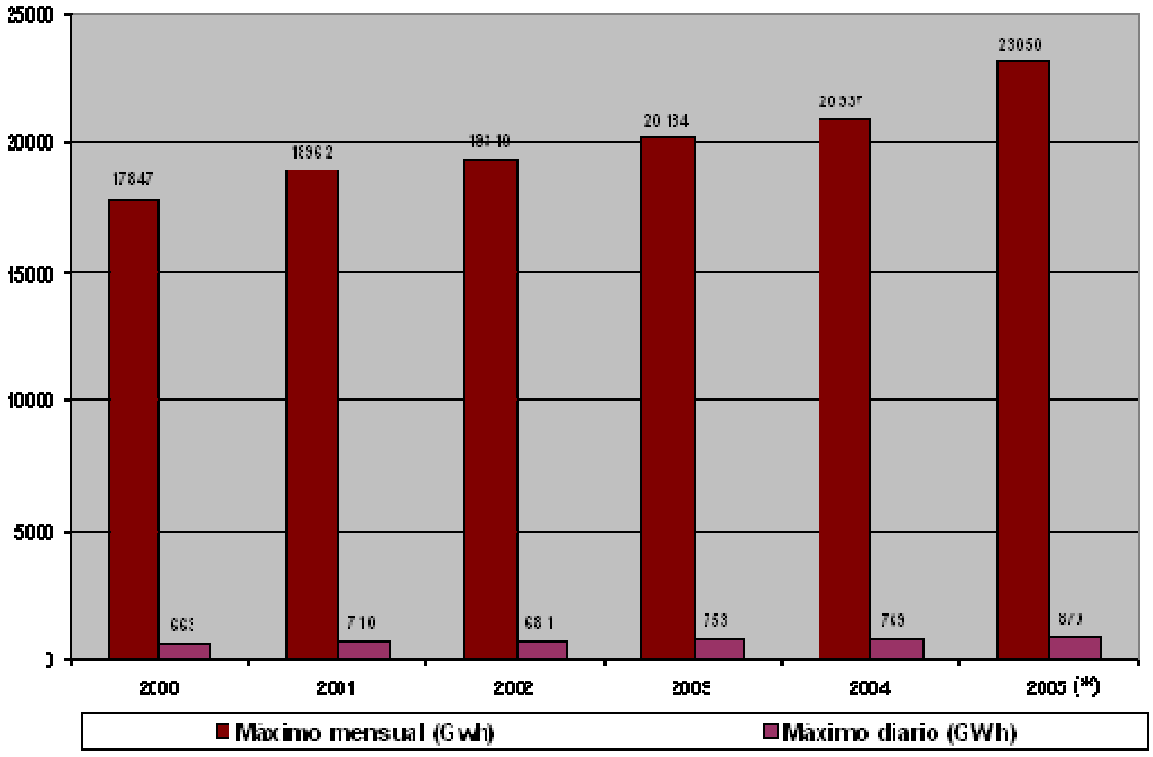
El citado documento refleja que para garantizar la cobertura de la demanda hasta el año 2011 es preciso que se instalen, al menos, 14.800 MW de nueva capacidad de generación eléctrica en régimen ordinario.

En el año 2004 se superaron en repetidas ocasiones los máximos históricos de demanda de potencia horaria y de energía diaria. En el mes de marzo se superó el récord de demanda de potencia media horaria de invierno al alcanzarse los 37.724 MW, y en junio el de verano, con 36.619 MW. La máxima demanda de potencia instantánea se registró en diciembre alcanzando los 38.210 MW.

Durante el año 2005 se han superado los máximos históricos tanto de demanda de potencia media horaria como de demanda de energía diaria.

Los máximos de la demanda de potencia media horaria y de demanda de energía diaria se registraron el día 27 de enero con unos valores de 43.378 MW y 870 GWh respectivamente.

A continuación en los gráficos 3.8 y 3.9 se muestra la evolución de los máximos de demanda mensual, de demanda de energía diaria y de demanda de potencia media horaria en los últimos años.



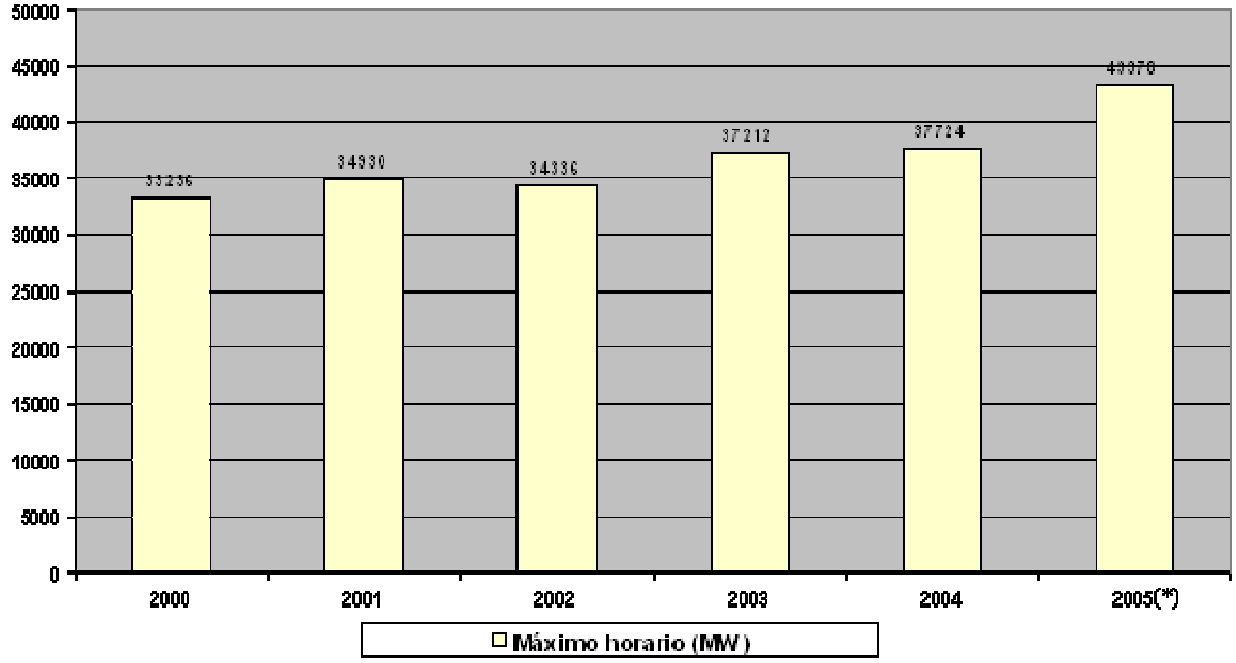
Fuente: Red Eléctrica Española (REE)
(*) Datos disponibles: enero-abril 2005

Gráfico 3.8 Evolución de los máximos de demanda de energía eléctrica mensual y diaria (GWh)

Por todo lo anterior, España ofrece una oportunidad de negocio para el desarrollo de modernas centrales de generación de energía eléctrica, que contribuirán de modo significativo

a cubrir las necesidades de generación en los próximos años, operando de forma respetuosa con el medio ambiente.

La Ley 54/1997, del Sector Eléctrico, reconoce el derecho a la libre instalación de centrales de generación de energía eléctrica, organizando el funcionamiento de éstas bajo el principio de la libre competencia. El mercado eléctrico se basará en un sistema de ofertas de energía, realizada por los productores y un sistema de demandas, formulado por los consumidores cualificados, los distribuidores y los comercializadores. Asimismo, vendedores y demandantes de energía podrán celebrar contratos de compraventa, pactando libremente sus términos.



Fuente: Red Eléctrica Española (REE)
(*) Datos disponibles: enero-abril 2005

Gráfico 3.9 Evolución de los máximos de la demanda de potencia media horaria (MW)

Para atender la demanda de energía las unidades de producción realizarán ofertas de precio de energía donde se establecerá el orden en que se despacharán las unidades de producción dentro del mercado mayorista eléctrico. La retribución de la producción de energía se realizará en función del precio marginal correspondiente a la oferta realizada por la última unidad de producción cuya entrada en el sistema haya sido necesaria para atender la demanda de energía.

En Asturias, la Fundación Asturiana de la Energía (FAEN), actúa como la agencia regional de la energía. Ésta tiene como objetivo el estudio de las necesidades energéticas de la región para tratar de satisfacerlas de la forma más eficiente posible, en consonancia con los objetivos propuestos y compromisos internacionales de España. Su trabajo consiste en la promoción del desarrollo y ejecución de acciones de interés para todos los sectores energéticos, ofreciendo por ejemplo, información actualizada. Además busca los compromisos reales y bien organizados para un cambio en la conducta del consumo energético. Pretende ser también ser

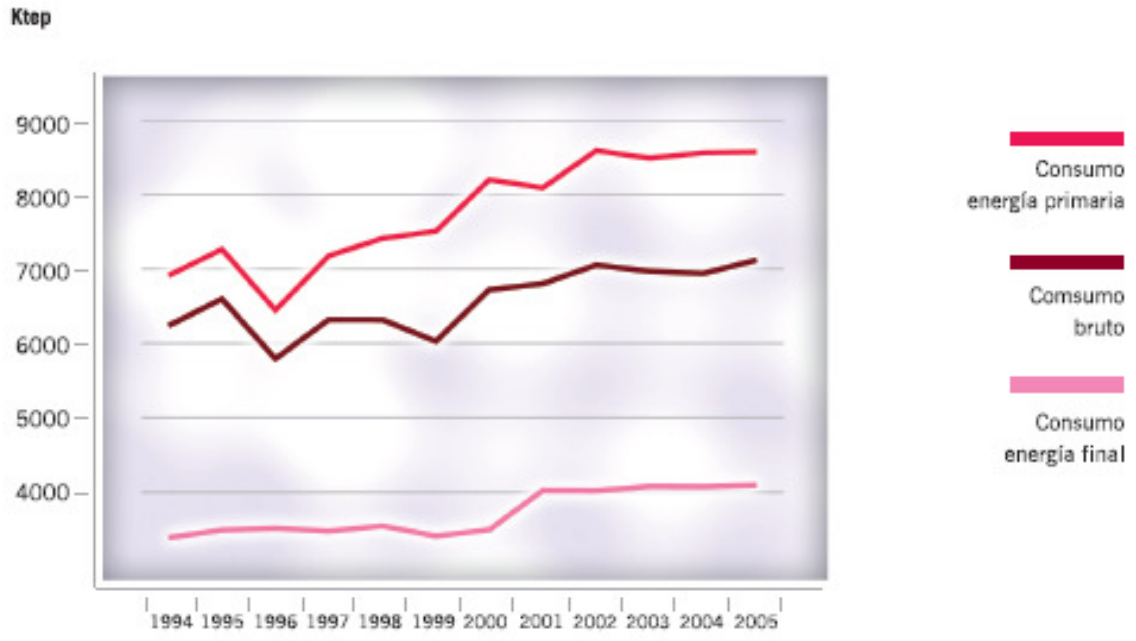
una entidad dinámica y activa en la promoción de servicios de eficiencia energética a niveles locales y regionales para el beneficio de los consumidores y de las personas que han de tomar decisiones en este campo.

Para conocer la necesidad energética de Asturias se han tomado los datos del Balance Energético de 2005, publicado por la Fundación Asturiana de la Energía.

Durante el año de análisis el Principado de Asturias mantuvo una tendencia creciente en sus consumos, con unos valores ligeramente superiores a los del ejercicio anterior. El consumo de energía primaria en España, en este año, registró un valor de 145,8 Mtep, de los que aproximadamente un 6 % (8,5 Mtep) corresponden a actividades en el Principado de Asturias. En cuanto al consumo de energía final, el del país fue 106,9 Mtep, mientras que el de Asturias fue de 4,1 Mtep (un 3,8 % del total nacional).

En lo que concierne a la generación de electricidad peninsular a lo largo del periodo de análisis se produjeron un total de 278.553 GWh, de los cuales 21.416 GWh, un 7,7 %, son de aportación regional.

Considerando que en Asturias vive el 2,4 % de la población española, y que su participación en el PIB nacional es del 2,2 %, los porcentajes anteriores se revelan relativamente elevados. Por este motivo, los indicadores energéticos regionales se sitúan en valores superiores a los de la media del país. Así, durante el 2005 los consumos per cápita en Asturias y España se estima que fueron de 3,782 y 2,419 tep/hab, respectivamente.

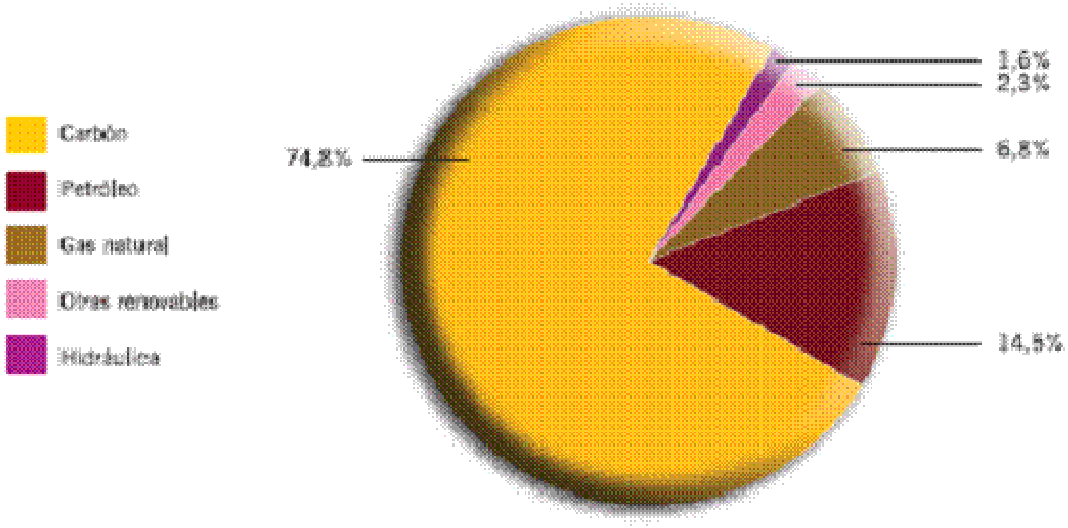


Fuente: Boletín Energético de 2005 de FAEN

Gráfico 3.10 Evolución de consumo primario, bruto y final de energía en Asturias

El Principado de Asturias se caracteriza por presentar una estructura energética muy diferente a la del resto del país. La concentración de recursos de carbón en su territorio le ha dado un carácter industrial y carbonífero particular que condiciona tanto sus fuentes energéticas como

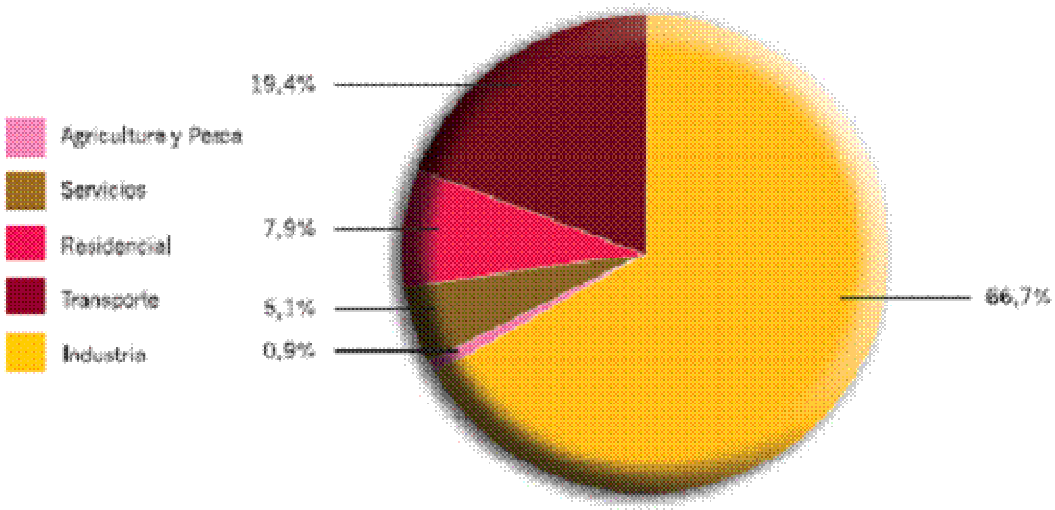
sus consumos. La riqueza de recursos carboníferos de Asturias motivó la instalación de industria gran consumidora de carbón, como centrales eléctricas, baterías de coque y siderurgia integral, lo que favoreció los consumos de carbón en la región. Así, se puede apreciar que mientras en España el carbón, con un 14,5 %, ocupa la tercera posición entre las fuentes energéticas primarias más demandadas, por detrás del petróleo (49,2 %) y el gas natural (20 %), en el Principado de Asturias es la energía más demandada con un 74,8 %.



Fuente: Boletín Energético de 2005 de FAEN

Gráfico 3.11 Consumo de energía primaria en Asturias

En Asturias la industria acapara más de las dos terceras partes del consumo (66,7 %) repartiéndose el tercio restante entre los sectores: transporte (19,4 %), residencial (7,9%), servicios (5,1 %) y agricultura y pesca (0,9 %).

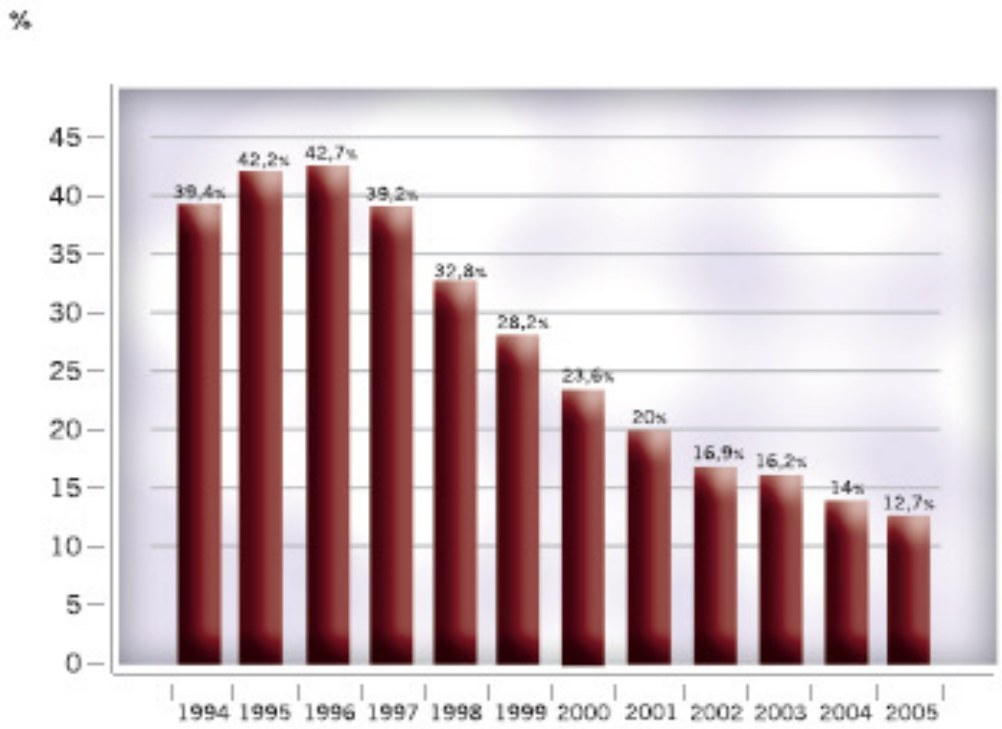


Fuente: Boletín Energético de 2005 de FAEN

Gráfico 3.12 Consumo de energía final en Asturias

Fuente: Boletín Energético de 2005 de FAEN

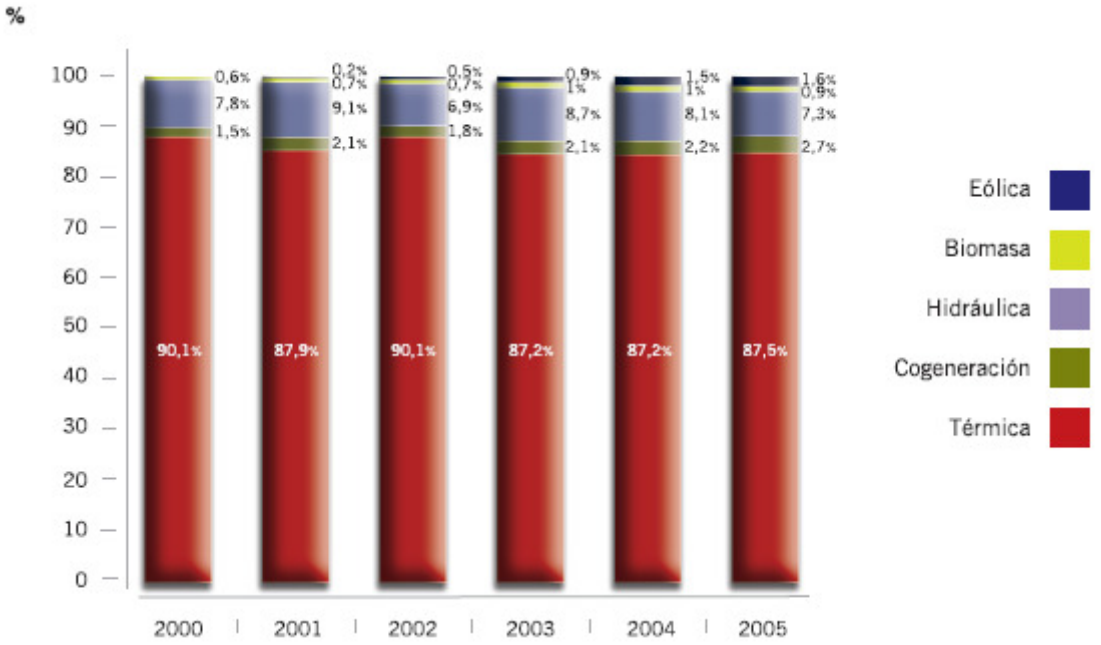
Gráfico 3.13 Generación eléctrica en Asturias



Fuente: Boletín Energético de 2005 de FAEN

Gráfico 3.14 Evolución del autoabastecimiento energético en Asturias

En lo que se refiere a la generación de electricidad, el Principado de Asturias se caracteriza por una gran capacidad productora basada fundamentalmente en grandes centrales de carbón.



Fuente: Boletín Energético de 2005 de FAEN

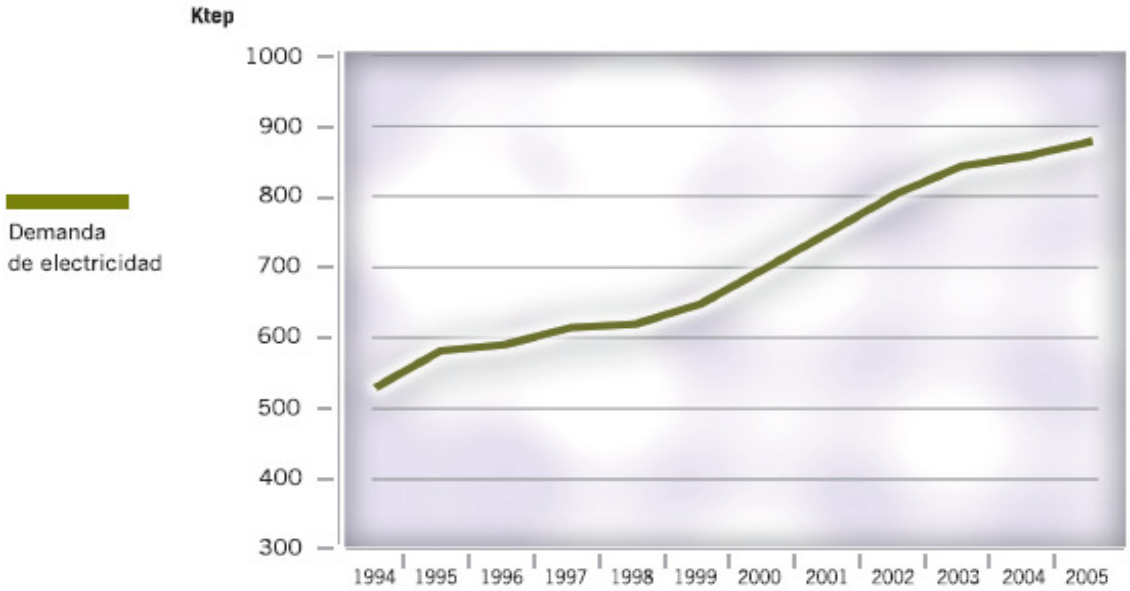
Gráfico 3.15 Generación eléctrica en Asturias por tecnologías. 2000–2005

Tabla 3.5 Capacidad productora de energía de Asturias

Tipo de Central	Potencia (MW)	Energía generada (MWh)	Participación (%)
Térmica clásica:	**2.761**	**18.467.507**	**86,3**
Hulla	2.116	14.733.969	68,9
Antracita	565	3.305.908	15,4
Otros combustibles	50	427.630	2,0
Cogeneración:	**109**	**841.809**	**3,9**
Gas natural	50	433.490	2,0
Gases residuales	33	219.549	1,0
Gasóleos y fuelóleos	26	188.770	0,9
Hidráulica:	**784**	**1.538.543**	**7,2**
Gran Hidráulica:	696	1.253.620	5,9
- Convencional	563	1.048.659	4,9
- Bombeo	133	204.961	1,0
Minihidráulica	**88**	**284.923**	**1,3**
Biomasa:	**34**	**200.378**	**0,9**
Residuos industriales	26	153.183	0,7
Biogás	8	47.195	0,2
Eólica	**162**	**367.484**	**1,7**
Solar fotovoltaica*	**0,2**	**137**	**0,0**
Total	**3.850,2**	**21.415.858**	**100,0**

* Sólo se contabiliza la potencia solar fotovoltaica conectada a la red.
Fuente: Boletín Energético de 2005 de FAEN

En los últimos diez años la estructura energética en Asturias ha cambiado de forma considerable, experimentando un incremento importante en cuanto a la demanda eléctrica:



Fuente: Boletín Energético de 2005 de FAEN

Gráfico 3.16 Evolución de la demanda de electricidad en Asturias

Para atender las necesidades energéticas específicas del Principado de Asturias, se ha elaborado el Plan Energético Regional del Principado de Asturias 2002-2011 (PLENPA), en consonancia con las líneas principales de actuación marcadas tanto a escala europea como nacional, aprovechando sus oportunidades y, sobre todo, poniendo en juego los valores diferenciales y los potenciales de la región asturiana.

El desarrollo económico experimentado en los últimos años por nuestro país ha disparado el consumo de energía. De ahí la necesidad de establecer una política energética que asegure el suministro y su calidad, la diversificación de fuentes energéticas y todo ello de la manera más eficiente y respetuosa con el medio ambiente.

El Plan Energético del Principado de Asturias 2002-2011 (PLENPA 2002-2011) elaborado por FAEN pretende ser el punto de referencia para futuras actuaciones que satisfagan los objetivos anteriores. Para ello, primeramente define el contexto energético que presenta Asturias y, a partir de éste, estima la demanda de energía para el año 2011 para, finalmente, establecer planes y ejes de actuación que permitan cubrir de la forma más eficaz y limpia posible esta demanda.

Este Plan se vertebra en cuatro estrategias prioritarias:

- La promoción de las energías renovables.
- La generación de energía eléctrica.
- El ahorro y la eficiencia energética.
- El desarrollo de las infraestructuras energéticas.

Una línea fundamental del Plan es la generación de energía eléctrica para conseguir una estructura demanda/suministro más equilibrada, de mayor fiabilidad, de menor impacto ambiental y con mejor efecto económico para Asturias.

La creciente demanda de energía eléctrica, junto con la concienciación por preservar el medio ambiente y cumplir el Protocolo de Kyoto, han permitido desarrollar el uso de combustibles más limpios en la producción de energía eléctrica.

En España, a finales de 2004, había en funcionamiento aproximadamente 7.000 MW de potencia correspondientes a centrales de ciclo combinado. Además existen solicitudes que elevan hasta 40.000 MW de potencia en diferentes estados de tramitación.

Por el buen rendimiento energético de estos ciclos y por las buenas propiedades del combustible empleado, esta tecnología constituye una apuesta del Gobierno Español, como así se indica en la planificación de los sectores de electricidad y gas (*Desarrollo de las redes de transporte 2002-2011*).

En esta planificación se prevé la instalación de unos 14.800 MW de potencia, que se irán incorporando al sistema, teniendo en cuenta la marcha de los trámites administrativos necesarios para las nuevas instalaciones y la información de los distintos operadores interesados en instalar centrales de ciclo combinado.

Las zonas con abundantes recursos de agua que facilitan la refrigeración de sus procesos y la existencia de redes de transporte de electricidad y gas, son factores decisivos en la búsqueda de las posibles ubicaciones.

De cara a buscar la mayor competitividad posible en el nuevo marco regulatorio, ENDESA GENERACIÓN, S. A. propone llevar a cabo una Central de Ciclo Combinado cuya posición competitiva sea más favorable. A tal efecto, propone la instalación de una Central de Ciclo Combinado, compuesta de un grupo de configuración 2x1 de aproximadamente 860 MW, al noroeste de Gijón, localidad situada en la zona norte del Principado de Asturias.

La instalación del nuevo Grupo de Ciclo Combinado, de configuración 2x1, formado por dos Turbinas de Gas y una de Vapor, de 860 MW aproximadamente de potencia nominal, supone la implantación de un Grupo de tecnología punta y de rendimiento muy por encima de los Grupos térmicos convencionales. Por último, indicar que la ejecución de esta Central de Ciclo Combinado da cumplimiento a los compromisos adquiridos por el Grupo ENDESA frente a las administraciones locales en el Principado de Asturias, en cuanto a:

- Conservación del Medio Ambiente.
- Producción de Energía Limpia.
- Generación de riqueza.
- Generación de nuevos puestos de trabajo en la zona.

3.4 JUSTIFICACIÓN DE LA LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

La selección del emplazamiento en Principado de Asturias, en particular en el término municipal de Gijón, se justifica esencialmente debido a que se trata de una zona con las siguientes características:

- Con aumento continuo de la demanda de energía.
- Tiene interés por desarrollar nuevos proyectos de generación.

El emplazamiento se encuentra al noroeste de Gijón, localidad situada en la zona norte del Principado de Asturias, junto al Mar Cantábrico.

No obstante, y considerando un radio de influencia de 25 km debido a la instalación de la Central, existirán otras poblaciones que serán consideradas en este Estudio de Impacto Ambiental, como se podrá ver en el apartado correspondiente al análisis del estado preoperacional.

El municipio está situado en un enclave privilegiado desde el punto de vista de las infraestructuras necesarias para abordar el proyecto, facilitando su integración con un mínimo de inversión:

- Proximidad a una línea eléctrica de 400 kV que permita la evacuación, mediante una línea aérea de corta longitud, de la energía eléctrica producida en la Central, que conectará la subestación a construir en el puerto de El Musel con la subestación de Tabiella o la de Carrio.
- Cercanía a la Regasificadora de GNL que se va a construir en la ampliación del puerto de El Musel.
- Próximo al Mar Cantábrico, con disponibilidad de caudal suficiente para acometer la captación de agua que permita tanto la refrigeración de la Central, como otros usos que puedan darse en la instalación, así como la descarga de los efluentes a través del correspondiente sistema de vertidos.
- Existencia de accesos adecuados al emplazamiento de la instalación.
- Dentro del emplazamiento elegido se han impuesto criterios de mínima afección a parcelas próximas, de menor impacto visual.

Dada la envergadura del Proyecto se han estudiado las necesidades óptimas de terreno para su instalación, garantizando asimismo el acceso a las infraestructuras mencionadas, para lo que se han realizado las oportunas solicitudes administrativas ante los organismos competentes.

Es importante resaltar en este punto el hecho de que la zona donde se pretende llevar a cabo la instalación de la C.T.C.C. Puerto de Gijón tiene a su vez potencial para que otras instalaciones del mismo estilo desarrollen allí su actividad, y esto precisamente es lo que está ocurriendo, pues a fecha de elaboración del presente documento, se conoce la existencia de otros proyectos en la zona, si bien no todos los promotores de los mismos han presentado ante

el Ministerio de Medio Ambiente el aval exigido para continuar con el proceso administrativo necesario para este tipo de proyectos.

No obstante, y considerando que finalmente todos presentaran los avales correspondientes, este hecho no implicaría la no conveniencia de instalar la C.T.C.C. Puerto de Gijón en el emplazamiento seleccionado en un principio.

El por qué de esta cuestión reside en el hecho de que existen en la Península Ibérica zonas en donde la demanda de energía eléctrica se encuentra por encima de la producción de la misma, por lo que se necesitan urgentemente soluciones que eviten mayores problemas en un futuro próximo.

Además, el Principado de Asturias se trata de una región en donde las necesidades de agua para una central de estas características están perfectamente cubiertas (Mar Cantábrico), por lo que éste, que es uno de los mayores problemas que existen a la hora de seleccionar un emplazamiento idóneo, no sería tal. En cambio, existen otras zonas en España en donde el problema del agua es muy serio y por lo tanto no es viable su instalación.

Además, ENDESA GENERACIÓN, S. A. dispone de un informe positivo emitido por REE por el cual se da el visto bueno a la instalación y se da el permiso correspondiente para su conexión a la red nacional de transporte.

Esta región del Principado de Asturias cuenta con una larga tradición de Centrales generadoras (por ejemplo, la Central térmica de Aboño), por lo que una instalación como la proyectada no podría ser considerada como algo “novedoso”, y sí algo que generaría muchos puestos de trabajo y mucha actividad indirecta en la zona.

Todos estos hechos justifican por lo tanto la necesidad de instalación de la C.T.C.C. Puerto de Gijón en el emplazamiento seleccionado por ENDESA GENERACIÓN, S. A.

3.5 ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS TÉCNICAMENTE VIABLES Y PRESENTACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

3.5.1 Justificación de la tecnología

La selección tecnológica más adecuada para competir en el futuro mercado de la energía es una Central de Ciclo Combinado que emplee dos turbinas de gas de última generación, de gran potencia y rendimiento, y un ciclo de vapor de la máxima complejidad que aproveche, con la mayor eficiencia, la energía de los gases de escape de las turbinas de gas. Se ha previsto la instalación de un grupo en configuración 2x1, con una potencia total de aproximadamente 860 MW.

Sin embargo, la evolución constante de la tecnología de ciclo combinado puede llevar a una mejora de las prestaciones de los equipos disponibles en el mercado en el momento de su contratación, por lo que la configuración, podría ser diferente a la aquí descrita.

Independientemente de la solución adoptada, la potencia total de la central será del mismo orden, y por tanto, lo será así el impacto sobre el medio circundante. En el presente documento sólo se describirá la alternativa multi-eje, aunque queda abierta la posibilidad de utilizar otra opción en el momento de la construcción.

Esta tecnología es la de menor incidencia medioambiental de entre las que utilizan combustibles fósiles y, por tanto, la adecuada para instalar en el emplazamiento seleccionado, garantizando la mínima incidencia sobre el entorno.

El diseño seleccionado tendrá las siguientes características principales:

- Flexibilidad. La Central será capaz de funcionar en cualquier régimen de funcionamiento con gran rapidez de adaptación a las variaciones de carga.
- Diseño fiable y disponibilidad. El diseño de la Central está probado y cuenta con redundancias del 100 % en los equipos importantes. Esto repercute en un valor alto de disponibilidad de operación.
- Alto rendimiento. La selección de dos turbinas de gas de gran tamaño (exponente del desarrollo alcanzado por esta tecnología), al igual que el diseño altamente optimizado de la caldera de recuperación de calor y de la turbina de vapor, hace que el Ciclo Combinado tenga un alto rendimiento durante su operación.
- Costes de operación bajos. Como resultado de lo indicado anteriormente y la optimización de la Central, que la hará fácilmente operable, los costes de generación tendrán un valor muy bajo.
- Generación con óptimas condiciones medioambientales. Las emisiones gaseosas a la atmósfera, el nivel de ruidos emitidos y el salto térmico del agua de refrigeración cumplirán con la legislación más restrictiva en materia medioambiental.
- Tiempos de construcción más reducidos. Debido a que el proyecto se basa en diseños estándar, ya utilizados en otras centrales, los plazos de construcción y puesta en marcha consiguen reducirse de forma significativa respecto de las centrales convencionales construidas anteriormente.

Debido al alto rendimiento de la tecnología de ciclo combinado es posible generar energía eléctrica de manera competitiva, lo cual redunda en la futura viabilidad de la empresa dentro de la Ley 54/1997, de 27 de noviembre, del Sector Eléctrico que entró en vigor el 1 de enero de 1998. Esta mejora de competitividad se traslada de manera favorable al consumidor de electricidad en términos de precios competitivos de la electricidad y en la mejora global del medio ambiente, ya que reduce el tiempo de funcionamiento de centrales más antiguas y menos eficientes que operan con combustibles más contaminantes, permitiendo abaratar el precio de la electricidad por la mayor eficiencia de las centrales de ciclo combinado. Este hecho da lugar a que la energía producida en las C.T.C.C. se venda preferentemente antes que la de las centrales menos eficientes (que ofrecerán electricidad a un precio mayor).

La utilización de centrales de generación mediante ciclo combinado permite la recuperación de parte de la energía contenida en los gases de combustión de la turbina de gas y que sería

expulsada a la atmósfera. El buen rendimiento global de este tipo de ciclo se debe precisamente a la recuperación de parte de esta energía.

En relación con la emisión de gases que ocasionan el efecto invernadero; dióxido de carbono (CO_2), metano (CH_4), óxido nitroso (N_2O) y compuestos clorofluoro carbonados (CFCs), hay que indicar que en el proceso de generación de electricidad sólo se emiten cantidades significativas de uno de estos compuestos, el dióxido de carbono (CO_2).

La tabla 3.6 presenta una comparación de las emisiones de CO_2 por unidad de electricidad producida (g CO_2/kWh) para las diferentes tecnologías de producción de electricidad a partir de combustibles fósiles.

Tabla 3.6 Emisiones típicas de CO_2 para diferentes tecnologías de producción de electricidad

Tecnología	Emisiones CO_2 (g CO_2/kWh)
Ciclo Combinado con gas natural	349
Grupos de Vapor: - Gas natural - Fueloil - Carbón	 625 770 900

Se observa en esta tabla que debido a la alta eficiencia de la tecnología de Ciclo Combinado y al uso de gas natural como combustible, las emisiones son significativamente más reducidas que para el resto de tecnologías. Por el mismo motivo las emisiones de NO_x, SO_2 y partículas, por unidad de electricidad producida, son sensiblemente inferiores a las de otras tecnologías tal como se muestra en las tablas 3.7, 3.8 y 3.9 (datos basados en centrales existentes).

Las bajas emisiones de SO_2 y partículas se deben además a la reducida concentración de azufre y partículas en el gas natural, comparada con el carbón o el fueloil, combustibles que usualmente tiene contenidos más elevados de azufre y generan cenizas en la combustión.

Tabla 3.7 Emisiones típicas de SO_2 para diferentes tecnologías de producción de electricidad

Tecnología	Emisiones SO_2 (g SO_2/kWh)
Turbina de gas natural en Ciclo Combinado: - Gas natural - Fueloil (0,1 % S)	 0,034 3,8
Grupos de Vapor: - Gas natural - Fueloil (1 % S) - Carbón (hulla importación 0,6 % S) - Carbón (lignito nacional 4 % S)	 0,05 5,7 5,6 74

Tabla 3.8 Emisiones típicas de NO_x para diferentes tecnologías de producción de electricidad

Tecnología	Emisiones NO_x (g NO_x/kWh)
Ciclo Combinado con gas natural	0,32
Grupos de Vapor: - Gas natural - Fueloil - Carbón (hullas importación) - Carbón (antracita)	 2 2 3 5

Tabla 3.9 Emisiones típicas de partículas (g partículas/kWh) para diferentes tecnologías de producción de electricidad

Tecnología	Emisiones de PM_{10} (g PM_{10} /kWh)
Ciclo Combinado con gas natural	Inexistentes
Grupos de Vapor: - Gas natural - Fueloil - Carbón	 Inexistentes 0,1 0,25

Asimismo, el gas natural tiene mayor poder calorífico que otros combustibles fósiles, lo que repercute en un menor consumo másico por unidad de electricidad producida y, por tanto, en menores emisiones atmosféricas. Finalmente, el hecho de que el ratio H/C en el gas natural sea superior al del fuel o carbón implica menores emisiones de CO_2 por unidad de combustible consumido.

Por otra parte, el uso de tuberías para el transporte del gas natural hasta el Ciclo Combinado elimina el impacto ambiental asociado al tráfico necesario para el abastecimiento de combustible, siendo ésta otra de las ventajas ambientales que tiene la producción de electricidad a partir de gas natural.

Asimismo, el uso creciente de gas natural hace posible una mayor diversificación de las fuentes primarias de energía, proporcionando garantía del suministro y asegurando precios competitivos de la electricidad en Asturias y España en general.

Además de las ventajas medioambientales frente a los otros sistemas de generación eléctrica, las consideraciones por las que se ha optado por la tecnología de ciclo combinado son las siguientes:

- Flexibilidad: la instalación será capaz de operar en cualquier régimen de funcionamiento, con gran rapidez de adaptación a las variaciones de carga.
- Tiempo de arranque reducido: la instalación estará equipada con dispositivos que, apoyados por las características propias de esta tecnología, faciliten tiempos de arranque muy pequeños.
- Diseño fiable y alta disponibilidad: el diseño está probado y cuenta con redundancias del 100 % en los equipos auxiliares importantes, lo que repercute en un valor muy alto de disponibilidad de operación.

- Alto rendimiento: las turbinas de gas de última generación (exponente del desarrollo alcanzado por esta tecnología), al igual que el diseño altamente optimizado de las calderas de recuperación de calor y de las turbinas de vapor, hacen que los grupos de ciclo combinado tengan un rendimiento más elevado que cualquier otra central térmica de combustible fósil de otra tecnología.
- Costes de operación bajos: como resultado de las características de optimización de la instalación, la operación es más sencilla y los costes de generación son inferiores a una central de tipo convencional.
- Tiempos de construcción más reducidos: debido a que el proyecto se basa en diseños estándar, ya utilizados en otras centrales, los plazos de construcción y puesta en marcha consiguen reducirse de forma muy importante respecto de las centrales convencionales construidas anteriormente.

3.5.2 Justificación de la potencia

La selección de la potencia nominal de la C.T.C.C. Puerto de Gijón se ha determinado sobre la base de que la rentabilidad del proyecto permitirá ofrecer un precio de la energía generada competitivo. Esto conlleva la selección de potencias elevadas, teniendo en cuenta además la gama de fabricación existente para las turbinas de gas.

La potencia del grupo de Ciclo Combinado que constituye la Central está fijada de forma unívoca por la potencia de las turbinas de gas. Las turbinas de gas industriales presentan escalonamientos de potencia definidos por la evolución tecnológica. El estado actual de desarrollo de la tecnología de los diferentes fabricantes de turbinas de gas de última generación, establece potencias de las mismas en el entorno de 250-300 MW, en condiciones ISO. Teniendo en cuenta estos condicionantes, se ha elegido un grupo de Ciclo Combinado de aproximadamente 860 MW de potencia nominal, como capacidad del nuevo grupo de generación, que es el resultante de la combinación de dos turbinas de gas de aproximadamente 280 MW, con una turbina de vapor de aproximadamente 300 MW (en disposición 2x1).

Es por ello, por lo que no se han contemplado potencias menores ya que sus precios no harían el proyecto ni competitivo ni rentable. La potencia, generada en 20 kV en los alternadores, elevará su tensión hasta la tensión de red (400 kV) en los dos transformadores principales de la subestación, uno por grupo.

3.5.3 Justificación del diseño

El diseño de una central de generación mediante ciclo combinado se fundamenta en aspectos técnicos, económicos y medioambientales. La tabla 3.10 recoge las diferentes alternativas técnicamente viables para los principales aspectos del diseño del Ciclo Combinado Puerto de Gijón que influyen en el impacto ambiental ocasionado por la operación del mismo, presentando la solución adoptada para el proyecto.

Tabla 3.10 Alternativas de diseño para el C.T.C.C. Puerto de Gijón, solución adoptada

	Alternativas	Solución adoptada
Altura de Chimenea	La dispersión atmosférica de los contaminantes emitidos mejora al aumentar la altura de la chimenea, aumentando también el impacto paisajístico y los costes de ejecución	Las chimeneas se han diseñado con el objeto de garantizar una buena calidad del aire en el entorno del proyecto y reducir su impacto paisajístico. Como criterio de calidad del aire se ha considerado tanto la normativa existente en España al respecto como la tendencia Comunitaria. Tras el análisis de los niveles de inmisión ocasionados por el proyecto en función de la altura de chimenea, se adopta una altura para cada una de las dos chimeneas de 65 m.
Control de la Contaminación Atmosférica	Existen diversas tecnologías de reducción de emisiones, que pueden dividirse según la forma de actuación en: - Reducción de la generación de emisiones mediante control de la combustión. - Reducción de emisiones mediante lavado de gases de combustión. Lo más efectivo es realizar un control de la combustión de forma de que se minimicen las emisiones en su origen. La instalación empleará como combustible gas natural, por lo que las emisiones de SO_2 y partículas serán despreciables.	La tecnología de ciclo combinado con turbinas de gas natural es el sistema más eficiente de generación de electricidad a partir de combustibles fósiles, minimizando las emisiones por unidad de electricidad producida. La emisión más importante del Ciclo Combinado será la de NO_x. Se dispondrá de quemadores de bajo NO_x sin inyección de agua, que actuando fundamentalmente sobre la disponibilidad de O_2 en la zona de combustión y sobre la temperatura de llama, reducen la formación de NO_x durante la combustión. Con estas actuaciones las emisiones máximas de NO_x (15 % O_2 seco) serán de 50 mg/Nm^3, para la operación con gas natural.
Sistema de Refrigeración	Los sistemas de refrigeración que pueden usarse son: - Refrigeración con agua en circuito abierto. - Refrigeración con agua en circuito cerrado mediante torres de refrigeración. - Refrigeración por aire mediante aerocondensadores. - Refrigeración por aire mediante torres de tiro natural. Los sistemas de **refrigeración en circuito abierto** requieren grandes cantidades de agua que, una vez elevada su temperatura en el sistema de refrigeración, se devuelven íntegramente al medio. Con objeto de reducir la temperatura del vertido sobre el medio acuático se dispone en ocasiones de una torre de refrigeración tras el condensador, evaporándose entonces parte del agua antes de ser vertida. Las necesidades de agua para un de Ciclo Combinado de 860 MW mediante este sistema de refrigeración serían de unos 60.000 m^3/h. Otros impactos ambientales asociados a este sistema son el uso de biocidas para evitar el ensuciamiento biológico en el condensador que se conduce al medio receptor con el vertido y el atrapamiento de especies acuáticas en las infraestructuras de toma del agua. El empleo de **torres de refrigeración en circuito cerrado** conlleva necesidades mucho menores de agua que el sistema de refrigeración en circuito abierto. Se requiere agua para compensar la evaporación, purga y arrastre en las torres. Los requerimientos de agua para esta alternativa vienen condicionados por la calidad del agua de aporte. Los potenciales impactos asociados a torres de refrigeración son la formación de penachos visibles bajo ciertas condiciones meteorológicas y la deposición de las gotas concentradas en sales disueltas arrastradas por el aire que circula por la torre. Otro impacto ambiental es el debido al uso de aditivos para evitar el ensuciamiento biológico y la corrosión en el circuito de refrigeración.	Se ha elegido el **sistema de refrigeración** mediante **circuito abierto** ya que, al situarse junto al Mar Cantábrico, la Central dispondrá del agua necesaria para este tipo de sistema de refrigeración. Las necesidades de unos 60.000 m^3/h de agua estarán plenamente cubiertas por el agua de mar.

	Alternativas	Solución adoptada
	La **refrigeración por aerocondensadores** emplea aire como refrigerante y no requiere consumo de agua y por lo tanto no existe vertido procedente de este sistema. Los principales impactos derivados de este sistema se deben a la generación de niveles de ruido mayores que los sistemas anteriores y al mayor consumo de energía de los ventiladores que impulsan el aire a través de los condensadores. La **refrigeración por aire mediante torres de tiro natural** requiere consumos de agua muy pequeños o nulos. Sin embargo, para que la convección natural sea eficaz, se necesitan torres de muy grandes dimensiones con el consiguiente elevado impacto paisajístico. Este sistema tiene la ventaja de que minimiza el impacto por ruidos al no necesitar ventiladores.	
Tratamiento y Vertido de Efluentes Líquidos	El efluente líquido generado por el proyecto puede tratarse para alcanzar la calidad adecuada en el vertido por diversas tecnologías. Los principales parámetros que deberán controlarse en los efluentes del proyecto son pH, sólidos en suspensión, aceites y grasas, temperatura y biocidas y, para las aguas sanitarias, parámetros biológicos como coliformes fecales.	Todos los efluentes líquidos del proyecto, salvo el agua de refrigeración, se enviarán a un sistema de tratamiento de efluentes. Los efluentes tratados en el sistema de tratamiento se vierten al Mar Cantábrico a través de la estructura de descarga en un punto adyacente al dique norte de la explanada donde se ubicará la Central, en su zona noreste.
Uso de Productos Químicos para el Tratamiento del Agua	Para alcanzar y mantener la calidad del agua requerida en el proceso de generación de electricidad es necesario el uso de aditivos químicos. Existe un amplio rango de productos químicos que se usan en instalaciones de generación de electricidad y para tratamiento de aguas residuales industriales, que potencialmente pueden causar impacto ambiental. La cantidad de productos químicos requerida depende de las características del agua de red a la entrada de la Central, los requerimientos para garantizar la seguridad y eficiencia en la operación y del modo de operación y la gestión de la Central.	El control en el uso de los aditivos químicos necesarios para el correcto funcionamiento de la Central incluirá la selección de los compuestos más indicados, planificación de dosificaciones y control de la concentración en los efluentes. Se dispondrá de un sistema específico para el almacenamiento en condiciones de seguridad, inyección y control del uso de productos químicos.
Impacto Acústico	Los niveles sonoros existentes en el entorno del emplazamiento dependerán de las medidas de atenuación acústicas contempladas en el Proyecto.	Las turbinas estarán en el interior de un edificio cerrado, lo que reducirá notablemente los niveles sonoros transmitidos al exterior por estos equipos, que son los principales focos de generación de ruidos de la instalación. Asimismo, se dispondrán medidas de atenuación acústica (como silenciadores) en aquellos puntos donde sea preciso, con el fin de lograr unos niveles de emisión sonoros inferiores a los establecidos en la legislación.

3.5.4 Justificación de la solución adoptada para las infraestructuras auxiliares (línea de evacuación eléctrica y gasoducto)

La Central de Ciclo Combinado requiere para su integración en la red energética nacional su conexión a la red gasística y a la red eléctrica de transporte de energía.

En el marco del Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto de la Central de Ciclo Combinado Puerto de Gijón se considera la viabilidad ambiental de dichas infraestructuras con el fin de que se pueda acometer la ejecución de las mismas sin afectar apreciablemente a áreas con valores naturales destacados. En concreto, para cada infraestructura se considera su trazado ambiental y técnicamente viable.

Línea eléctrica de evacuación

Como consecuencia del potencial energético que está previsto desarrollarse en la Central de Ciclo Combinado, y al no existir en la parcela infraestructura de transporte eléctrico con capacidad para evacuar dicha energía, ENDESA GENERACIÓN se ve obligada a plantear el diseño de una línea eléctrica de 400 kV para conectar la subestación del Ciclo Combinado con la subestación de Tabiella, a unos 17 km.

La LAT, por sus características (longitud ≈ 17 km), se encuentra incluida en el Anexo II de la Ley 6/2001 de EIA del Estado. Por ello, y en un principio, deberá someterse a una evaluación de impacto ambiental específica si así lo decide el órgano ambiental competente. No obstante, y a la espera de dicha resolución, se presenta en este documento la información disponible referente a la LAT propuesta.

Los criterios medioambientales para decidir la traza definitiva de la línea eléctrica deberán ser, siempre que los criterios reglamentarios en medida de seguridad se cumplan, los siguientes:

- Evitar en la medida de lo posible el paso por terrenos con vegetación natural que reúnan valores ecológicos y ambientales que justifiquen su protección bajo cualquiera de las figuras establecidas en la legislación comunitaria, estatal o autonómica.
- Eludir el paso por Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA) y Áreas de Importancia para las Aves (IBA).
- Maximizar la distancia al suelo urbano o urbanizable.

Otra posibilidad sería la evacuación a la subestación de Carrio 400 kV, a unos 2,5 km de distancia de la Central, si bien la misma se encuentra pendiente de que el Gestor de la Red de Transporte confirme la viabilidad de la conexión a dicha red de transporte. De ahí que también se considera este punto como posible punto de conexión a la red de transporte.

El trazado se diseñará de manera que cualquier elemento susceptible de sufrir alguna afección por la presencia de la LAT se encuentre lo más alejado posibles de la misma, o bien se supere de la manera más protectora posible.

Conducción de gas natural

El suministro de gas se realizará mediante un nuevo ramal de gasoducto de 700 m de longitud aproximadamente, que se conectará con el gasoducto principal que procederá de la futura Regasificadora de GNL. Actualmente dicha regasificadora se encuentra en fase de proyecto. La conexión se prevé realizarla al sureste de la explanada de Aboño.

La traza orientativa se muestra en la siguiente figura:

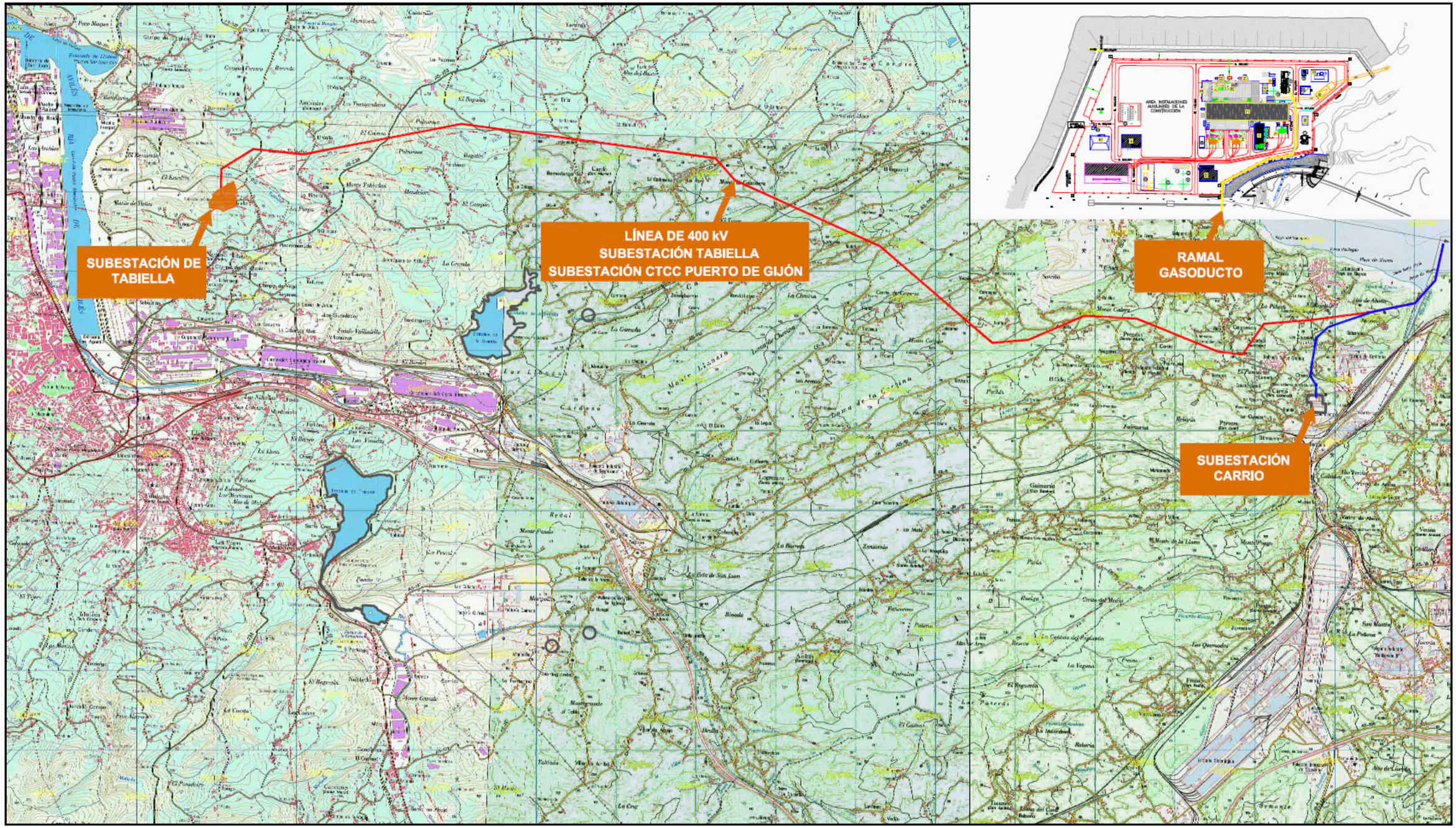


Figura 3.1 Ubicación de la línea de evacuación y del gaseoducto

3.6 ÁMBITO DE ESTUDIO Y LOCALIZACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

Como se mencionaba anteriormente, la Central de Ciclo Combinado Puerto de Gijón está situada al noreste del municipio del mismo nombre, en el Principado de Asturias, en la explanada de Aboño, en la ampliación del puerto de El Musel (Gijón).

La posición en coordenadas del emplazamiento de la Central es:

Tabla 3.11 Situación geográfica de la Central

Coordenadas U.T.M.	Coordenadas geográficas
X: 281.494 Y: 4.828.060	Longitud: 5º 42´ 25´´ O Latitud: 43º 34´ 18´´ N

En el emplazamiento seleccionado no se encuentra actualmente ninguna instalación industrial o de otro tipo, por lo que todas las instalaciones y elementos necesarios para el correcto funcionamiento de la Central deben ser construidos partiendo desde cero, ya que en las cercanías de la misma únicamente se dispone de las siguientes infraestructuras que puedan aprovecharse:

- La conexión a la red de transporte para la evacuación de la energía eléctrica generada se plantea, en principio, en la subestación de Tabiella 400 kV a unos 17 km del emplazamiento de la Central. También está en estudio la posibilidad de una conexión a la subestación de Carrio 400 kV, a unos 2,5 km del emplazamiento.
- Cerca del emplazamiento se dispondrá del punto previsto de conexión para el ramal de suministro de gas natural a la central. La conexión se realizará con el gasoducto que partirá de la futura Planta Regasificadora de gas natural licuado (GNL), al este de la explanada de Aboño. El del ramal del gasoducto a la Central, tendrá aproximadamente 700 m de longitud.

En la zona de ubicación del proyecto no se prevén impactos significativos sobre los restos de interés arqueológico debido a que “El Castro de la Campa de Torres” al estar a una cota suficientemente más elevada que la zona donde se ubicará la central, no se considerarán afecciones sobre el mismo, que en todo caso serán visuales, y supone la suma de un nuevo elemento a la distorsión del paisaje del Castro de la Campa Torres, ya provocada por las instalaciones existentes a su alrededor como REPSOL, etc.

La Central proyectada no se encuentra en el interior de ningún espacio catalogado como protegido, correspondiéndose el emplazamiento con terrenos ganados al mar, por lo que los hábitats naturales existentes no se verían afectados por la instalación.

Los espacios naturales y las zonas de protección dentro del área de estudio o en las proximidades de la misma son las recogidas a continuación:

- **"Reserva Natural Parcial de la Cueva de Lloviu":** en las cercanías de Peón en el Concejo de Villaviciosa. Se trata de una cavidad de notable interés geomorfológico, pues se abre en un roquedo calizo-dolomítico de edad Lías (Jurásico) y probablemente se trate de la cavidad de mayores dimensiones sobre calizas del Jurásico de toda la región.
- **"Reserva Natural Parcial de la Ría de Villaviciosa" (LIC ES 1200006 / ES0000323 ZEPA):** una de las mayores rías de Asturias, con gran importancia para las aves acuáticas. Hay presencia de comunidades halófilas muy escasas (*Suaeda vera*). Es un estuario de mezcla total, con un amplio bancal arenoso y llanuras de fangos tapizados por vegetación halófila bien conservada y de gran interés botánico; vegetación de dunas y acantilados. El territorio que ocupa se puede dividir en cuatro zonas: el complejo de su desembocadura donde se encuentra la playa de Rodiles, la bahía arenosa que se desarrolla en su mayor parte sobre la ensenada de Misiego, las llanuras fangosas, lugar de paso de innumerables especies de aves marinas de gran interés ecológico y el canal superior, donde la influencia fluvial es más dominante.
- **"Cabo Busto-Luanco" (LIC ES0000318 ZEPA):** amplia zona costera que engloba rías, estuarios, amplias playas (de cantos y arenosas), islotes costeros, restos dunares y grandes acantilados. Los acantilados costeros son un excelente lugar de observación de aves migradoras, en concreto el Paisaje Protegido del Cabo Peñas es considerado uno de los mejores lugares de observación en el paso otoñal.
- **"Paisaje Protegido del Cabo Peñas" (LIC ES1200005):** zona costera predominantemente acantilada, aunque también persisten excelente ejemplos de sistemas dunares. Entre los elementos más interesantes destacan los acantilados e islotes costeros y las playas (de cantos y arenosas). Existen además pequeñas zonas de vegetación halófila y dunar. El Cabo Peñas se encuentra en la zona central de la costa asturiana, entre Gijón y Avilés. Se ha delimitado un espacio a ambos lados del Cabo, todo él incluido en el concejo de Gozón.
- **"Monumento Natural de Zeluán" (LIC ES1200021):** enclave que representa los últimos restos de vegetación natural junto a la ría de Avilés. Importante afluencia de aves, especialmente en época de migración. El lugar está incluido en la Red Regional de Espacios Naturales Protegidos con la figura de Monumento Natural, si bien aún no se ha producido su declaración definitiva. Compuesto por la Charca de Zeluán y la Ensenada de Lloredo.
- **"Carbayón de Lavandera":** situado en Tuena, de la parroquia de Lavandera en el concejo de Gijón. Es un magnifico ejemplar de más de 20 metros de altura y casi 7 metros de perímetro de tronco.
- **"Carbayera del Tragamón" (LIC ES1200038):** situada en Cefones del concejo de Gijón. Es uno de los mejores ejemplos que quedan en la actualidad, es un hábitat donde se concentran gran número de especies de aves.
- **"Playa del Espartal":** localizada en La Peñona y la Ría de Avilés. Es un espacio de gran belleza paisajística, que constituye el sistema dunar más extenso de Asturias, y posee gran valor ecológico, cuya principal riqueza es su flora psammófila. Encontramos también comunidades de aves marinas y lagartija roquera.
- **"Yacimiento de Icnitas de la Costa Centro-Oriental" (LIC ES1200047):** franja continua en la costa acantilada comprendida entre el cabo Torres, en Gijón, y

Ribadesella. A los largos de los Concejos de Gijón, Colunga, Ribadesella y Villaviciosa. El buen estado de conservación, la amplia variedad morfológica y el elevado número de huellas de dinosaurios conservadas, sitúan a estos yacimientos de icnitas a la cabeza de los más importantes de España de la edad jurásica.

- **"Embalses del Centro (San Andrés, La Granda, Trasona y La Furta)" (LIC ES0000320 ZEPA):** se trata de un grupo de humedales artificiales situados en el centro de Asturias y en la proximidad de grandes poblaciones. Tienen un gran interés como zona de invernada de aves.

4 ANÁLISIS DEL ESTADO PREOPERACIONAL

La construcción y operación del proyecto objeto de este Estudio de Impacto Ambiental originará una serie de acciones derivadas (vectores de acción) que potencialmente darán lugar a la aparición de impactos con incidencia en el medio ambiente.

El objeto del presente Estudio de Impacto Ambiental es analizar esta incidencia mediante la comparación de los impactos ambientales de las siguientes situaciones:

- Estado preoperacional: se caracteriza la situación ambiental actual del área en la que se pretende ubicar el Proyecto, es decir, antes de la ejecución del proyecto, como se podrá ver en el desarrollo de este capítulo del EsIA.
- Estado futuro: viene definido por la situación ambiental del área de estudio tras la construcción y operación del proyecto. Por tanto, el estado futuro resulta de adicionar al estado preoperacional los impactos originados por la construcción y operación del Proyecto.

En primer lugar se realizará una identificación de las acciones del proyecto que potencialmente son causa de impacto ambiental, realizando a continuación un estudio de las interacciones entre estas acciones y las características específicas de los aspectos ambientales afectados en cada caso concreto, en base a las condiciones ambientales existentes en el área de estudio.

La descripción de los distintos factores ambientales se ha basado en la información bibliográfica y cartográfica existente, además de la información que se ha podido recopilar de las diferentes visitas realizadas al área afectada por la instalación de la Central de Ciclo Combinado. Lo que se intenta es establecer una relación entre todos los factores ambientales y no considerarlos de forma aislada, al mismo tiempo que consigue una visión global y particularizada del estado en que se encuentra el área de estudio y que hace posible una evaluación posterior de los posibles efectos que se deriven del proyecto.

4.1 MARCO GEOGRÁFICO

4.1.1 Localización de la instalación

El proyecto de instalación de la Central de Ciclo Combinado Puerto de Gijón, se ubicará al noroeste del término municipal de Gijón, en el norte del Principado de Asturias, dentro de la ampliación del puerto de El Musel, en concreto en la ampliación de la explanada de Aboño. Las coordenadas de la situación de la Central son las recogidas a continuación:

Tabla 4.1 Situación geográfica de la Central

Coordenadas U.T.M.	Coordenadas geográficas
X: 281.494 Y: 4.828.060	Longitud: 5º 42´ 25´´ O Latitud: 43º 34´ 18´´ N

Hay dos accesos posibles:

- **Acceso 1**: se accede al emplazamiento desde Oviedo, tomando la A-66 (E-70), y su continuación por la A-8 (E-70), en dirección NE hacia Gijón, hasta la salida de la AS-19, continuando con dirección a Avilés, hasta su confluencia con la GI-1, donde, continuando por la misma carretera hasta, aproximadamente, el P.K. 3, se accede directamente al emplazamiento**.**
- **Acceso 2**: se accede al emplazamiento desde Oviedo, tomando la A-66 (E-70), y su continuación por la A-8 (E-70), en dirección NE hacia Gijón (común para ambas posibilidades), hasta la confluencia con la Avenida Príncipe de Asturias, donde se debe tomar la dirección hacia el puerto de El Musel. Una vez aquí, siguiendo el vial que rodea los terrenos portuarios, se llega a un túnel que permite cruzar al otro lado de la Campa Torres, a través del cual se consigue acceder al emplazamiento.

Con relación a las poblaciones más cercanas, el terreno elegido para el emplazamiento del proyecto de Ciclo Combinado Puerto de Gijón se encuentra aproximadamente a 5 km del núcleo urbano de Gijón y a 6 km del de Candás.

El emplazamiento dista aproximadamente 25 km de la ciudad de Oviedo y se localiza a unos 2 km de la carretera AS-19.

4.1.2 Descripción del emplazamiento

El emplazamiento se encuentra al noroeste de Gijón, entre Gijón y Candás, limitando al norte con el Mar Cantábrico, en una superficie que se encuentra en fase de adecuación por parte de la Autoridad Portuaria del puerto de El Musel (Gijón), ocupando una extensión de aproximadamente 10 ha.

Se considera en este Proyecto que los rellenos efectuados por la Autoridad Portuaria en la zona de la Central van a ser aptos para la ejecución de pilotaje, así como que se va a efectuar una cierta precarga sobre los mismos por el acopio de materiales para la ampliación del puerto de El Musel.

Además, su situación alejada de núcleos urbanos, también contribuye favorablemente, así como su proximidad a los puntos de abastecimiento tanto de gas natural como de las líneas eléctricas de evacuación.

4.1.3 Espacios protegidos en el área de influencia

La parcela donde se proyecta instalar la Central de Ciclo Combinado dista aproximadamente 5 km del núcleo urbano de Gijón, y si tenemos en cuenta el radio de la zona de influencia de la misma (aproximadamente 25 km) podemos observar que los pueblos que en mayor o menor medida se encuentran influenciados serían: Avilés, Candás, Gijón, Luanco, Lugones, Noreña, Oviedo, Pola de Siero, Tazones y Villaviciosa.

La Central proyectada no se encuentra en el interior de ningún espacio catalogado como protegido, correspondiéndose el emplazamiento con terrenos ganados al mar.

A continuación se incluyen las distintas figuras de protección existentes en el entorno del Proyecto, así como una breve descripción de los valores ambientales que motivan su protección.

Espacios Naturales Protegidos (ENP)

El desarrollo de políticas de protección y conservación de los Espacios Naturales en España se inicia en 1916, con la promulgación de la primera Ley de Parques Nacionales.

El año clave en la historia de los Espacios Protegidos de Asturias fue 1994, momento en el que se procedió a la aprobación del "Plan de Ordenación de los Recursos Naturales de Asturias" (PORNA). (Decreto 38/1994, de 19 de mayo, BOPA nº 152, de 2 de julio de 1994). El PORNA supuso, por primera vez, la realización de un análisis de la biodiversidad ambiental de Asturias y el diseño de una red de espacios protegidos que incluyese la mayor parte de la misma.

La redacción de un Plan de Ordenación de escala regional había sido determinada por la Ley 5/91, de 30 de enero, de protección de los espacios naturales, desarrollo autonómico de la norma básica estatal, la Ley 4/89, de 27 de marzo, de conservación de los espacios naturales y de la flora y fauna silvestres.

Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA) y Área de Importancia para las Aves (IBA)

Las Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA) son aquellas derivadas de las obligaciones del Estado, a raíz de la Directiva 79/409/CEE, de 2 de abril, relativa a la conservación de las aves silvestres. En la práctica se han protegido incluyéndolas dentro de Espacios Naturales Protegidos. Aunque la Directiva 79/409/CEE obliga a los Estados miembros a clasificar como ZEPA los territorios más adecuados para la conservación de ciertas especies de aves, no prevé ninguna metodología para inventariar y seleccionar estos lugares. Por ello el ICBP (actualmente Bird Life International) realizó un inventario de áreas importantes para las aves en Europa (Important Bird Areas: IBA), con el fin de orientar a los Estados Miembros y a la Comisión sobre cuáles deberían ser estos lugares. Si bien para las organizaciones ambientalistas y la Comisión todas las áreas importantes para las aves deberían ser ZEPA, la realidad es que la mayor parte de los Estados Miembros no han adoptado este criterio (incluida España). Las IBA, a diferencia de las ZEPA, carecen de valor jurídico en cuanto a la protección de espacios naturales.

En cuanto a las IBA, no existen zonas catalogadas como tal dentro del ámbito de influencia definido para la Central, si bien mucha de las áreas declaradas ZEPA también tiene la consideración de IBA implícita.

Red Natura 2000

Según el artículo 3 de la Directiva Hábitats (Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo, relativa a la Conservación de los Hábitats Naturales y de la Fauna y la Flora Silvestres), Red Natura 2000 es una red ecológica europea coherente, formada por las Zonas Especiales de Conservación (ZEC) y por las Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA).

Ésta se crea con el fin de garantizar el mantenimiento o, en su caso, el restablecimiento, en un estado de conservación favorable, de los tipos de hábitats naturales y de hábitats de las especies de que se trate en su área de distribución natural. Este fin concuerda con la creciente conciencia ciudadana que propugna un cambio de comportamiento con el medio, exigiendo prestar mayor importancia a la biodiversidad biológica y al mantenimiento de los sistemas necesarios para la conservación de la biosfera. Lo que pretende la Directiva es fomentar la ordenación del territorio, la gestión de los elementos del paisaje que revisten importancia para la flora y la fauna silvestres, así como garantizar la aplicación de un sistema de vigilancia del estado de conservación de los hábitats naturales y de las especies. Se considera que estas medidas contribuyen al uso sostenible del medio y sus recursos, permitiendo que las generaciones venideras puedan disfrutar de su beneficio.

Los espacios que forman parte de Natura 2000 son de dos tipos. Por un lado, los Lugares de Importancia Comunitaria (LIC), que posteriormente pasarán a ser Zonas Especiales de Conservación (ZEC), y por otro las Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA), ya designadas por los estados miembros con arreglo a las disposiciones de la Directiva Aves (Directiva 79/409/CEE del Consejo, de 21 de mayo, relativa a la Conservación de las Aves Silvestres) pero a las que la Directiva de Hábitats integra en la red europea.

Actualmente la *Red Natura 2000* en el Principado de Asturias está constituida por 61 espacios que con sus 5.413 ocupan el 47,34 % del territorio de la Comunidad.

Tabla 4.2 Red natura 2000 en el Principado de Asturias

	Nº lugares	Superficie (km^2)	% Asturias
ZEPA	12	2.373	20,66 %
LIC	49	3.040	26,68 %
RN 2000	61	5.413	47,34 %

Fuente: Página Web Ministerio de Medio Ambiente. Red Natura 2000.

Los espacios naturales y las zonas de protección dentro del área de estudio o en las proximidades de la misma son las recogidas a continuación:

- **"Reserva Natural Parcial de la Cueva de Lloviu":** en las cercanías de Peón en el Concejo de Villaviciosa. Se trata de una cavidad de notable interés geomorfológico, pues se abre en un roquedo calizo-dolomítico de edad Lías (Jurásico) y probablemente se trate de la cavidad de mayores dimensiones sobre calizas del Jurásico de toda la región.
- **"Reserva Natural Parcial de la Ría de Villaviciosa" (LIC ES 1200006-ES0000323 ZEPA):** una de las mayores rías de Asturias, con gran importancia para las aves

acuáticas. Hay presencia de comunidades halófilas muy escasas (*Suaeda vera*). Es un estuario de mezcla total, con un amplio bancal arenoso y llanuras de fangos tapizados por vegetación halófila bien conservada y de gran interés botánico; vegetación de dunas y acantilados. El territorio que ocupa se puede dividir en cuatro zonas: el complejo de su desembocadura donde se encuentra la playa de Rodiles, la bahía arenosa que se desarrolla en su mayor parte sobre la ensenada de Misiego, las llanuras fangosas, lugar de paso de innumerables especies de aves marinas de gran interés ecológico y el canal superior, donde la influencia fluvial es más dominante.

- **"Cabo Busto - Luanco" (LIC ES0000318 ZEPA):** amplia zona costera que engloba rías, estuarios, amplias playas (de cantos y arenosas), islotes costeros, restos dunares y grandes acantilados. Los acantilados costeros son un excelente lugar de observación de aves migradoras, en concreto el Paisaje Protegido del Cabo Peñas es considerado uno de los mejores lugares de observación en el paso otoñal.
- **"Paisaje Protegido del Cabo Peñas" (LIC ES1200005):** zona costera predominantemente acantilada, aunque también persisten excelente ejemplos de sistemas dunares. Entre los elementos más interesantes destacan los acantilados e islotes costeros y las playas (de cantos y arenosas). Existen además pequeñas zonas de vegetación halófila y dunar. El Cabo Peñas se encuentra en la zona central de la costa asturiana, entre Gijón y Avilés. Se ha delimitado un espacio a ambos lados del Cabo, todo él incluido en el concejo de Gozón.
- **"Monumento Natural de Zeluán" (LIC ES1200021):** enclave que representa los últimos restos de vegetación natural junto a la ría de Avilés. Importante afluencia de aves, especialmente en época de migración. El lugar está incluido en la Red Regional de Espacios Naturales Protegidos con la figura de Monumento Natural, si bien aún no se ha producido su declaración definitiva, compuesto por la Charca de Zeluán y la Ensenada de Lloredo.
- **"Carbayón de Lavandera":** situado en Tuena, de la parroquia de Lavandera en el concejo de Gijón. Es un magnifico ejemplar de más de 20 metros de altura y casi 7 metros de circunferencia de tronco.
- **"Carbayera del Tragamón" (LIC ES1200038):** situada en Cefones del concejo de Gijón. Es uno de los mejores ejemplos que quedan en la actualidad, es un hábitat donde se concentran gran número de especies de aves.
- **"Playa del Espartal":** localizada en La Peñona y la Ría de Avilés. Es un espacio de gran belleza paisajística, que constituye el sistema dunar más extenso de Asturias, y posee gran valor ecológico, cuya principal riqueza es su flora psammófila. Encontramos también comunidades de aves marinas y lagartija roquera.
- **"Yacimiento de Icnitas de la Costa Centro-Oriental" (LIC ES1200047):** franja continua en la costa acantilada comprendida entre el cabo Torres, en Gijón, y Ribadesella. A los largos de los Concejos de Gijón, Colunga, Ribadesella y Villaviciosa. El buen estado de conservación, la amplia variedad morfológica y el elevado número de huellas de dinosaurios conservadas, sitúan a estos yacimientos de icnitas a la cabeza de los más importantes de España de la edad jurásica.
- **"Embalses del Centro (San Andrés, La Granda, Trasona y La Furta)" (LIC ES0000320 ZEPA):** se trata de un grupo de humedales artificiales situados en el

centro de Asturias y en la proximidad de grandes poblaciones. Tienen un gran interés como zona de invernada de aves.

Reserva Natural Parcial de la Cueva de Lloviu

La Reserva Natural Parcial de la Cueva de Lloviu es un espacio de aproximadamente 68 hectáreas, a unos 20 km del emplazamiento del Ciclo Combinado Puerto de Gijón. La Cueva del Lloviu se localiza entre el puente Arroes y la localidad de Peón, en el concejo de Villaviciosa, a dos kilómetros de esta localidad, junto al río España. A este núcleo se accede desde Pola de Siero por la AS-331 y desde Gijón por la N-632 hasta el Alto del Infanzón, tomando posteriormente también la AS-331.

Se trata de una cavidad de notable interés geomorfológico, pues se abre en un roquedo calizo-dolomítico de edad Lías (Jurásico) y probablemente se trate de la cavidad de mayores dimensiones sobre calizas del Jurásico de toda la región.

La única entrada practicable conocida se localiza en la resurgencia del acuífero a orillas del río España. La morfología del sistema subterráneo está muy condicionada por la naturaleza de ese roquedo, en el que se alternan intercalaciones arcillosas y niveles de calizas tableadas, con un bandeado característico que refleja los diferentes ritmos de sedimentación. La estratificación de los niveles de calizas da lugar a una cavidad inestable, en la que abundan derrumbes que dificultan la exploración, y a un escaso desarrollo de simas y conductos verticales, siendo esperables unas dimensiones de la cavidad muy superiores al desarrollo conocido, de unos mil ochocientos metros.

Con la información disponible existe constancia del uso de la cavidad por parte de importantes colonias de murciélago de cueva (*Miniopterus schreibersii* subsp. *schreibersii*) y mediterráneo de herradura (*Rhinolophus euryale*), estando el primero catalogado como especie sensible a la alteración de su hábitat. Se ha detectado además la presencia de murciélago ratonero grande (*Myotis myotis*), catalogado como sensible a la alteración de su hábitat, murciélago grande de herradura (*R. ferrum-equinum*), murciélago pequeño de herradura (*R. hipposideros*), así como murciélago de Patagio Aserrado o de Natterer (*Myotis nattereri*). Sin embargo, parece que se trata de un refugio utilizado en los desplazamientos migratorios, con menor interés para la cría o la hibernación.

En la actualidad, no existen estudios sistemáticos relativos a la fauna invertebrada de la cavidad a excepción del coleóptero *Quaestus diegoi* o *Speogeus diegoi*, recolectado por primera vez en la cavidad. Hay constancia también de una gran riqueza y singularidad de coleópteros, arácnidos y miriápodos troglobios.

Se incluyó entre las Reservas Naturales Parciales en atención a su rica fauna de quirópteros y a su interés, geológico y geomorfológico. Además la Reserva incluye una zona periférica de protección entorno a la cavidad subterránea. En el Plan Rector de Uso y Gestión se establecen dos zonas de la Reserva de acuerdo con las diferentes características de su ámbito de aplicación, considerando dos zonas que se regulan de diferente modo: la Zona de Reserva Ecológica, en la que se priorizan los ecosistemas cavernícolas, y la Periférica de Protección.

A continuación se puede observar la situación relativa de la Reserva respecto del emplazamiento de la Central:

Fuente: Guía CAMPSA

Figura 4.1 Localización de la Reserva Natural Parcial de Cueva de Lloviu

Reserva Natural Parcial de la Ría de Villaviciosa

La Reserva Natural Parcial de la Ría de Villaviciosa es un espacio de aproximadamente 1.085 ha, a unos 24 km del emplazamiento del Ciclo Combinado. El territorio declarado Reserva Natural Parcial pertenece en su totalidad al concejo de Villaviciosa. El municipio, con una superficie de algo más de 276 km^2 y una población que supera los 14.000 habitantes, es uno de los 20 concejos costeros del Principado de Asturias. Los accesos son: desde Gijón por la N-632 y desde Oviedo por la autopista A-8 hasta Lieres y luego por la Regional AS-113.

La Ría de Villaviciosa presenta una planta casi triangular de unos 8 km de longitud, desde Puente Güetes a la playa de Rodiles, y una anchura que oscila entre los 1.000 m, a la altura de Misiego, y los 200 m en su parte más meridional.

El origen de la Ría, al igual que el de la mayoría de los accidentes de la costa cantábrica, se debe a una compleja sucesión de transgresiones y regresiones marinas, relacionadas con procesos epirogénicos tras la deformación alpina y con los efectos de las glaciaciones. Simplificando el proceso, puede decirse que durante el Pleistoceno Superior la glaciación de Würn provocó el descenso del nivel del mar. Los ríos excavaron y profundizaron entonces su cauce, modelando en su tramo final profundos valles. Tras la retirada de los hielos el mar recuperó su nivel e inundó estos valles durante lo que se ha denominado la trasgresión flandriense, formando así los denominados estuarios de valle sumergido, tipo al que pertenece el de Villaviciosa. La alineación general SO-NE de la Ría se debe tanto a factores

estructurales como litológicos. La Falla de Villaviciosa atraviesa el área con esa misma dirección y da lugar a pequeñas fallas perpendiculares a la principal, que favorecen la formación de las ensenadas. Además, los materiales de la margen occidental de la Ría presentan mayor resistencia a la erosión.

Fuente: Sistema de Información Ambiental del Principado de Asturias (SIAPA)

Fotografía 4.1 Estuario de la Ría de Villaviciosa

Una de las principales características geomorfológicas del estuario es su alto grado de colmatación sedimentaria, hecho que favorece la formación de diferentes ambientes. Los sedimentos arenosos, de mayor tamaño de grano, son de origen marino y son introducidos en el estuario por el flujo mareal. Al contrario, los limos que forman las llanuras fangosas son de origen fluvial. La distribución de las arenas sigue el modelo general en la costa asturiana y los mayores arenales se sitúan a la derecha de la ría, depositados allí por las corrientes litorales dominantes de componente oeste a este.

Por sus características geomorfológicas se pueden diferenciar cuatro unidades como las que se describen a continuación:

- **Desembocadura**, que constituye un complejo morfológico con predominio de los depósitos arenosos. El más evidente es la playa de Rodiles, que se extiende al este de la desembocadura con 1 km de longitud y 350.000 m^2 de superficie en bajamar. La acción del viento crea en Rodiles un campo dunar que cierra por el sur la playa y donde se pueden reconocer dunas primarias, o móviles, y dunas secundarias, o fijas, estas últimas muy alteradas.
- **Bahía arenosa**, que se extiende sobre la ensenada de Misiego y al sur de El Puntal. A ambos lados del canal principal aparecen amplias llanuras arenosas de superficie rugosa decorada con ripples, rizaduras en la arena producidas por las corrientes y oleajes internos. Bordeando estas llanuras se encuentran las playas estuarias, depósitos arenosos planos. La acción del viento sobre la arena seca modela pequeños campos dunares, dunas estuarias, en las bajamares.
- **Llanuras fangosas**, que forman la unidad de mayor extensión. Los sedimentos están formados por una mezcla de limos, arenas y materia orgánica. Esta composición hace que se trate de un área de gran productividad, lo que favorece el desarrollo de la

vegetación. Parte de esta superficie ha sufrido procesos de desnaturalización para albergar usos agrarios o urbanos, son los denominados porreos.

- **Canal superior**, donde predomina la acción fluvial. El canal principal se transforma progresivamente en un cauce de río cuyas márgenes se encuentran fuertemente antropizadas.

Fuente: Sistema de Información Ambiental del Principado de Asturias (SIAPA)

Fotografía 4.2 Vista Aérea de la Ría de Villaviciosa

La Ría de Villaviciosa constituye uno de los espacios naturales de mayor interés de la costa asturiana, tanto por las características de su vegetación y fauna como por los procesos geomorfológicos y ecológicos que en ella se desarrollan.

El estuario recibe un escasísimo caudal de agua dulce, lo que determina una acusada influencia mareal que permite el desarrollo de grandes áreas de marisma halófila, es decir, de las comunidades vegetales más tolerantes a la salinidad marina. La escasa influencia fluvial se manifiesta además en la formación de amplios bancos de fango durante la bajamar, áreas que constituyen el hábitat idóneo para multitud de especies de aves limícolas migradoras.

En la Ría de Villaviciosa concurren cuatro grandes tipos de medios naturales: las playas y dunas, el estuario, los acantilados y la rasa costera. La descripción que se realiza a continuación se centra en los dos primeros por ser los más singulares y los que han determinado la protección de ese espacio.

Las Playas y Dunas

Las playas constituyen medios extraordinariamente hostiles para la vida. El único lugar adecuado para el desarrollo de la vegetación es el límite superior, allí donde sólo llegan las

pleamares y se depositan arribazones, restos de algas, animales y leñas que aportan los compuestos químicos esenciales para su crecimiento. En las playas de Rodiles y Misiego, únicamente se desarrollan ya algunas poblaciones de rucamar (*Cakile maritima subsp. integrifolia*).

Por detrás de la línea de arribazones la vegetación es la característica de las dunas embrionarias, medios más estables, sólo alcanzados por el oleaje durante los mayores temporales del año y con menores aportes de nitrógeno. La planta más abundante es la grama de mar (*Elymus farctus subsp. boreali-atlanticus*), especie cuyos largos rizomas forman un entramado subterráneo que evita el arrastre por el mar o el viento. Tras las dunas embrionarias se sitúan las denominadas dunas blancas y grises, en las primeras domina otra gramínea rizomatosa, el barrón (*Ammofila arenaria subsp. australis*) y en las segundas llega ya a desarrollarse una somera capa de materia orgánica sobre la que crecen musgos y pequeñas matas. En las dunas de Rodiles, sin embargo, el área que correspondería a dunas blancas y grises aparece ocupado por plantaciones de eucalipto y apenas pueden reconocerse las comunidades vegetales originales. Destaca, no obstante, la presencia de la manzanilla bastarda (*Helicrysum stoechas*).

Las Marismas

En los estuarios asturianos pueden diferenciarse dos grandes ambientes: el de la marisma halófila y el de la marisma subhalófila. En el primero la influencia mareal es muy acusada y con ello la salinidad de las aguas. En el segundo, dicha influencia es contrarrestada por las aguas dulces aportadas por los cauces fluviales que desembocan en el estuario. Obviamente, cuanto menor sea dicho caudal, mayor será la superficie ocupada por la marisma externa halófila.

El estuario de Villaviciosa es un claro ejemplo de ello, los ríos de Valdebarcu y Sebrayu dan lugar a un escaso aporte de aguas dulces y la influencia marina se deja sentir durante la pleamar casi hasta el fondo de la Ría. Estuarios de similares características debieron ser los de Aboño, Gijón y Avilés. Sin embargo, todos ellos han sido casi completamente destruidos, de ahí la importancia que para la conservación de la naturaleza tiene la protección de la Ría. El resto de grandes estuarios de Asturias, el del Eo o el del Nalón, por ejemplo, son alimentados por cauces mayores y en ellos tiene gran representación el área ocupada por la marisma subhalófila.

Las marismas constituyen medios de extraordinaria complejidad biológica y de gran productividad. La diversidad de la marisma halófila queda evidenciada por las numerosas comunidades vegetales que llegan a reconocerse.

En las zonas de mayor profundidad del estuario de Villaviciosa, cubiertas por las aguas en la mayor parte de las bajamares, crece la seda de mar ancha (*Zostera marina*), especie protegida por la normativa autonómica que en Villaviciosa está escasamente representada, siendo mucho más abundante en la ría del Eo, su otra localización asturiana.

Sin embargo, en zonas que quedan al descubierto en la mayoría de bajamares crece la seda de mar estrecha (*Zostera noltii*), especie también protegida por la normativa autonómica y muy

abundante en Villaviciosa. La seda de mar estrecha ocupa amplias zonas del estuario desde el islote arenoso de El Bornizal a los Muelles de la Espuncia, casi en la cola del estuario. La comunidad sufre no obstante la importante agresión que supone la intensidad de las actividades de extracción de xorra para su uso como cebo de pesca.

En áreas más elevadas topográficamente aparecen comunidades de hierba salada (*Spartina maritima*), especie de mayor porte que favorece la retención de nutrientes y sedimentos, permitiendo luego la colonización por comunidades más ricas y estructuradas. Las praderas de hierba salada más extensas se sitúan por encima de las comunidades de seda de mar y principalmente en el islote de El Bornizal, hacia la cola del estuario su presencia se reduce a retazos de muy pequeña extensión que no llegan más allá de los Muelles de la Espuncia. La Ría de Villaviciosa constituye la única localidad de la especie en todo el litoral asturiano.

El papel primocolonizador de la hierba salada facilita la instalación de diferentes comunidades de porte bajo y almohadillado. Casi en el límite de las pleamares crecen matorrales de sosa de las salinas (*Sarcocornia perennis*) y, a un nivel superior, donde sólo son alcanzados por las pleamares más fuertes, matorrales de salicor duro (*Sarcocornia fruticosa*), que es sustituido en las estaciones más arenosas por la salobreña (*Halimione portulacoides*).

Todas ellas son comunidades muy escasas que tienen cierta importancia en el islote de El Bornizal y la bahía de Misiego y que van reduciendo su significación a medida que se avanza hacia la cola del estuario, ciñéndose a las márgenes del canal y los bajos arenosos más importantes. *Halimione portulacoides* y *Sarcocornia perennis* aparecen en otros estuarios de Asturias, pero Villaviciosa constituye la única localidad asturiana de *Sarcocornia fruticosa*.

Por encima de las cinturas de vegetación descritas, en las posiciones más elevadas y siempre sobre sustratos bien drenados, pedregosos o arenosos, aparecen matorrales de Suaeda vera, pequeño arbusto que a lo largo del litoral cantábrico sólo se ha citado en los estuarios de Villaviciosa y Suances. En Villaviciosa es no obstante escasa y sólo puede ser observada en el islote del Bornizal o L'Ancienona de Seloriu.

Más abundantes, sobre todo en el islote de El Bornizal, son las comunidades de llantén de mar (*Plantago maritima*) y acelga salada (*Limonium vulgare*), que ocupan depresiones inundadas en la pleamar y de las que el agua desaloja difícilmente por un drenaje deficiente. La acelga salada es especie protegida y además de en Villaviciosa aparece sólo en la Charca de Zeluán, donde pervive una población muy precaria. Otras especies de la marisma halófila de Villaviciosa y exclusiva de este estuario son las anuales *Suaeda maritima* y *Suaeda albescens*, que ocupan durante el verano claros de los matorrales de salicor duro y salobreña.

Considerando la escasa entidad del aporte de aguas continentales, la marisma subhalófila no debió ocupar en el pasado una gran superficie. Sin embargo, la creación de diques para frenar el avance de las mareas, propició el uso agrícola y ganadero de amplias áreas de la marisma, los popularmente denominados porreos, incrementando la superficie de lo subhalófilo en detrimento de la marisma halófila.

Las áreas más deprimidas de los porreos, es decir las márgenes de los canales de drenaje y las zonas cercanas a la marisma halófila, sufren aún inundaciones de agua salina durante las

mareas más vivas y aparecen pobladas de densos cañaverales de *Scirpus maritimus var. compactus*, ciperácea de fuertes rizomas y hasta un metro de altura. Por el contrario, allí donde la salinidad es más reducida, los canales son ocupados por cañaverales anfibios de carrizo (*Phragmites australis*), que sirven de lugar de refugio a multitud de aves acuáticas. Además, en las zonas no inundadas y de salinidad reducida, dominan los juncales de *Juncus maritimus*, que en puntos muy concretos pueden albergar poblaciones de la malvácea protegida malvavisco común (*Althaea officinalis*).

Los juncales de *Juncus maritimus* han sufrido muy intensamente la agresión humana al ocupar áreas de potencial uso agrario. El pastoreo y laboreo agrícola han hecho que gran parte de los antiguos juncales de *Juncus maritimus* hayan sido transformados en prados, con un uso agrario de escasa productividad. No obstante, en los últimos años, se aprecia una disminución de la utilización de estas zonas que favorece la lenta recuperación de las comunidades naturales. En la actualidad las comunidades subhalófilas mejor estructuradas se localizan en las ensenadas laterales de la ría. Sobre todo en La Encienona de Selorio, en el Porréu de Villaverde y en el de Misiego.

Una comunidad de gran interés es la de la acuática broza fina (*Ruppia maritima*) que coloniza charcas de agua salobre en las colas de los estuarios y que en la actualidad persiste en una única estación de muy escasa superficie al norte de la fábrica de sidras de El Gaitero.

El grupo faunístico de más fácil observación en la Ría de Villaviciosa es el de las aves acuáticas. Los estuarios son medios de gran interés para éstas, por la tanto por la diversidad de recursos alimenticios que ofrecen, peces, crustáceos, moluscos, gusanos, etc., como por la abundancia de éstos.

La mayor parte de las aves acuáticas son migradoras. La migración les permite utilizar aquellas áreas que ofrecen gran riqueza de alimentos en ciertas épocas del año, pero resultan poco hospitalarias o completamente inhabitables en otras. Este hecho explica que espacios de muy pequeño tamaño puedan soportar puntualmente enormes poblaciones de aves. Las rías de la costa cantábrica desempeñan un papel crucial para las poblaciones migradoras de aves de Europa. El litoral cantábrico es el refugio de invierno de algunas especies y ocupa una situación intermedia en las rutas migratorias que siguen muchas otras desde sus áreas de cría en la Europa septentrional hasta sus cuarteles de invernada en África, constituyendo un área de enorme importancia como lugar de descanso y engorde de las aves antes de continuar su viaje. La presencia de aves migradoras es especialmente frecuente durante la primavera, cuando éstas se dirigen a las áreas de cría situadas al norte, y durante el otoño, cuando las aves regresan con su prole a latitudes meridionales. La primera de las migraciones se denomina prenupcial o paso de primavera y la segunda postnupcial o paso de otoño.

El periodo en el que la Ría alberga menor número de aves es el verano. Las especies acuáticas que nidifican en nuestra región son muy pocas y, en esta época, la mayor parte de las aves ha abandonado ya sus áreas de invernada para dirigirse a las zonas de cría situadas al norte. Durante el invierno, la presencia de aves es variable en función de las condiciones climatológicas, pues frecuentemente a las que invernan en el litoral cantábrico se suman algunas de las especies que lo hacen en las costas de la Europa occidental, cuando sobrevienen temporales extraordinarios u olas de frío, son las denominadas fugas de tempero.

Esta circunstancia se ve favorecida por benignidad climática de la costa cantábrica, debida a la influencia de la corriente cálida del Golfo. Entre las aves acuáticas presentes en la Ría pueden diferenciarse tres grandes grupos: limícolas, garzas y nadadoras.

Las limícolas se caracterizan por su adaptación a la alimentación en los fondos fangosos del estuario. Algunas, como el correlimos común o el chorlitejo grande, son de patas y picos cortos, por lo que se alimentan removiendo el fango en zonas de aguas muy someras. Otras como el zarapito o las agujas disponen de largos picos que les permiten alimentarse en zonas de aguas más profundas. Las diferentes especies de limícolas son, con mucho, las aves más abundantes en la Ría. Entre las que invernan destacan el chorlito dorado, la avefría y la agachadiza común, que aparecen ligadas a los bordes húmedos del estuario: prados encharcados, porreos, etc. El chorlitejo grande, el correlimos común, el archibebe claro o la aguja colinegra, en cambio, son especies muy ligadas a las llanuras fangosas de la marisma halófila. Entre las aves que aparecen casi exclusivamente durante los pasos migratorios y rara vez en hibernación destacan el vuelvepiedras, el correlimos tridáctilo, la cigüeñuela, el alcaraván y la avoceta, más frecuentes en el paso de primavera, o el combatiente y la agachadiza común, más frecuentes en cambio en el paso de otoño. La mayor parte de ellas utilizan como área principal de descanso el islote del Bornizal, desplazándose a las llanuras fangosas para alimentarse durante la bajamar. Sólo las especies ligadas a medios menos salinos como el chorlito dorado, la agachadiza común o la avefría aparecen con mayor frecuencia en los porreos.

La agachadiza, por ejemplo, utiliza los cañaverales como lugar de descanso, desplazándose al atardecer a las llanuras fangosas para su alimentación. Al pasear por los porreos es fácil levantar en vuelos zigzagueante grandes bandadas de estas aves. Especial mención debe hacerse del zarapito real, especie protegida por la normativa autonómica y que al parecer nidificaba en los porreos en la década de los setenta. No se tienen noticias de cría en los últimos veinte años. Sin embargo, se observan nutridos grupos invernantes y su silueta se ha convertido en la imagen institucional y logotipo de la Reserva.

Las garzas que aparecen en la Ría pueden corresponder a dos especies: la Garceta Común, de menor tamaño, color blanco y muy nerviosa; y la Garza Real, de color grisáceo, mayor tamaño y muy tranquila. En ambos casos se trata de aves pescadoras, de patas, cuello y pico largos, lo que les permite alimentarse en zonas de cierta profundidad.

Las nadadoras son aves de patas cortas y palmeadas, adaptadas a la natación y el buceo. Las más frecuentes son las anátidas especialmente el ánade real, el ánade silbón, el ánade friso y el pato cuchara. Todas ellas utilizan como área de descanso los cañaverales de carrizo de los porreos, desplazándose a las áreas cercanas para alimentarse de vegetales e insectos.

Las nadadoras requieren de aguas libres donde poder nadar y el estuario de Villaviciosa, con escasos aportes de aguas durante la bajamar, no presenta condiciones adecuadas para ello, por lo que, al contrario que en rías como la del Eo o la del Nalón, es difícil avistar grandes bandadas de patos. La época más propicia para la observación son los meses de octubre a diciembre, durante el periodo de la migración postnupcial. Además de los indudables valores naturales de la Ría, el entorno de este espacio cuenta con abundantes recursos culturales y patrimoniales, algunos de ellos de gran relevancia regional.

Las huellas de los dinosaurios

Entre estos recursos destacan los yacimientos paleontológicos. El parque jurásico asturiano se extiende por una franja costera desde Cabo Torres, al oeste de Gijón, hasta unos dos kilómetros al este de Ribadesella. Esta área se caracteriza por el afloramiento de formaciones compuestas por rocas pertenecientes al periodo jurásico (de 200 millones de años de antigüedad). En ellos se encuentran impresas huellas de dinosaurios, icnitas, que constituyen testimonios fósiles del desplazamiento de estos animales sobre los blandos sedimentos de las áreas pantanosas en que habitaban. En los acantilados próximos a Tazones se pueden observar estos llamativos testimonios. En esta localidad se encuentran paneles explicativos sobre los yacimientos y su localización. Los Yacimientos de Icnitas de Villaviciosa, Colunga y Ribadesella fueron declarados monumento natural por Decreto 45/2001, de 19 de abril.

En la actualidad la ría disfruta de las medidas de protección que le confiere su declaración como Reserva Natural Parcial, a través del Decreto 61/1995, de 27 de abril, (BOPA nº 128, de 5 de junio de 1995). Los límites del espacio protegido definidos en el Decreto coinciden prácticamente con las carreteras que discurren a ambas márgenes de la Ría y que comunican por un lado la localidad de Villaviciosa con el Puerto del Puntal y, por el otro, la misma villa con el pueblo de Rodiles. Entre los objetivos generales que persigue la declaración cabe destacar:

- La protección de los recursos biológicos, geológicos, paisajísticos e histórico-culturales.
- La conservación de hábitats y especies amenazadas.
- La ordenación y mejora de las actividades productivas compatibles para asegurar el desarrollo de la población.
- La promoción de las actividades educativas, culturales, recreativas y de investigación.
- Además, el Decreto de declaración establece una Zona Periférica de Protección que coincide aproximadamente con la cuenca visual de ambas márgenes de la Ría, hasta el sur de la localidad de Villaviciosa.

Se ha establecido una **zonificación**, de acuerdo con las características de las distintas áreas de la Reserva, que discrimina áreas de fragilidad ambiental semejante a las que se dota de normas de protección específicas, que permiten la preservación de los valores ambientales allí presentes, autorizando aquellos usos compatibles con la conservación de tales valores y prohibiendo aquellos que sean manifiestamente incompatibles. Dentro de los límites de la Reserva se establecen cuatro zonas: de uso general, de uso moderado, de uso restringido y a recuperar. Cada zona responde a características diferentes desde el punto de vista de los valores naturales, paisajísticos o culturales, de su estado de conservación o de los aprovechamientos y actividades productivas que se desarrollan en ellas. Para cada una se establecen normas, usos y finalidades diferentes:

- Las **zonas de uso general** presentan menor valor ecológico y una vocación relacionada con el uso y disfrute público. Se incluyen en ella el resto de los terrenos de la Reserva no pertenecientes a alguna de las siguientes categorías.

- Se califican como **zonas de uso moderado** la mayor parte de los terrenos que quedan cubiertos por el agua durante las pleamares, excepto las englobadas en otras categorías, la parte externa canalizada de la ría y la dársena de El Puntal. Además se incluyen también los grandes porreos situados al norte de la fábrica de El Gaitero, la ensenada de Sebrayu, la ensenada de La Encienona y una zona que engloba las lagunas existentes en el Porreo del Sordo. La vocación de estas zonas también es la preservación, sin embargo, sus características permiten el desarrollo regulado de algunas actividades como las agrarias tradicionales, el marisqueo a pie, los cultivos de moluscos y algunas actividades recreativas o de educación ambiental, compatibles con su conservación.
- Las **zonas de uso restringido** son zonas de alto valor ecológico cuya finalidad principal es la conservación. Incluyen un área de alto valor ecológico, una parte de la ensenada de Misiegu que comprende la mancha de vegetación halófila de El Bornizal y los cordones dunares incipientes que la bordean por su parte norte y oeste.
- El Plan delimita varias **zonas a recuperar**, áreas puntuales que han sufrido algún tipo de alteración o variación de sus características iniciales que ha afectado a su valor ambiental y en las que se prevé la realización de actuaciones tendentes a su recuperación o restauración. Pertenecen a esta categoría las siguientes áreas: el Porréu de San Martín, el Porréu de Misiegu, las dunas orientales de Rodiles, las dunas de Misiegu, tres canteras abandonadas y varias plantaciones de eucalipto existentes en el ámbito de la Reserva.
- Por último, en la **zona periférica de protección** se aplicarán medidas de apoyo de las actuaciones que mejoren los valores paisajísticos y naturales del entorno de la Reserva.

Fuente: Guía CAMPSA

Figura 4.2 Localización de la Reserva Natural Parcial de la Ría de Villaviciosa

Cabo Busto-Luanco: Paisaje Protegido del Cabo Peñas

El Paisaje Protegido del Cabo Peñas es un espacio de aproximadamente 1.926 ha, a unos 20 km del emplazamiento del Ciclo Combinado. El Paisaje Protegido del Cabo Peñas se extiende por una estrecha franja del litoral central de Asturias, toda ella del concejo de Gozón. El límite occidental se señala en la península de Nieva, que cierra la margen derecha de la ría de Avilés, y el oriental en el resalte de la Punta la Vaca, muy cerca ya de la villa costera de Luanco, recogiéndose de ese modo un litoral de unos 19 km de longitud. Hacia el interior, el área declarada no mide más de 3 km en el punto más ancho, trazándose el límite sobre las carreteras y caminos vecinales que dan servicio al área. Sus principales vías de acceso son, desde Avilés, la comarcal AS-238 hasta Luanco, y desde Gijón, la AS-19, hasta El Otero y posteriormente la comarcal AS-239 hasta Luanco.

El paisaje recoge principalmente acantilados y playas con valiosos sistemas dunares, destacando de oeste a este: el arenal de Xagó, la playa de Portezuelos, la de Verdicio, la de Ferrero, la de Llumeres o la de Bañugues. También se incluye el islote de La Erbosa, el de mayor tamaño del litoral asturiano tras el de la Isla de Deva.

El área de Cabo Peñas es el punto del litoral en el que más evidentes son las características rasas de la costa asturiana. Las planicies de abrasión marina, emergidas por el levantamiento general del continente, se amplían hacia el interior y penetran hasta veinte kilómetros tierra adentro, pudiéndose reconocer con claridad el escalonamiento de los tres niveles de arrasamiento originales: el primero colgado sobre los acantilados a una cota de 100 m sobre el nivel del mar, el segundo a una cota de 180 m y el tercero a una cota de 265 m, sobre el Monte Areo. Ese paisaje apenas ha sido modificado por cauces fluviales, reconociéndose sólo arroyos de muy escasa entidad. El área central del Paisaje Protegido, la península del cabo Peñas, incluye el nivel más bajo de la rasa y constituye por tanto un área sensiblemente llana, que se encuentra bruscamente con el mar dando lugar a acantilados cuarcíticos de hasta cien metros de altura.

Fuente: Sistema de Información Ambiental del Principado de Asturias (SIAPA)

Fotografía 4.3 Vista del Cabo Peñas

Al occidente, la línea de costa se dulcifica y los perfiles cóncavos dan lugar a extensos arenales (Xagó y Verdicio) o playas de cantos y gravas, *xogarrales*, como los de la Playa de

Ferrero. Las litologías son variadas, apareciendo de oeste a este: calizas en la península de Nieva, areniscas en el extremo noroeste del arenal de Xagó y pizarras.

A oriente, sin embargo, las ensenadas son principalmente rocosas y las playas deficitarias en arenas, apareciendo una desigual litología en la que se alternan pizarras, areniscas e incluso calizas.

La razón de la desigual distribución de los sedimentos arenosos hay que buscarla en el efecto de pantalla que supone el resalte de Cabo Peñas. El río Nalón, que drena casi dos tercios de la región, aporta una ingente cantidad de sedimentos que se distribuyen hacia el este a favor de la componente principal de la deriva litoral. El avance hacia el mar del Cabo Peñas supone que sus costas occidentales capten gran parte de ese sedimento para formar los extensos arenales de Xagó y Verdicio. Al contrario, hacia el este se crea un área de sombra, deficitaria de sedimentos arenosos.

El poblamiento del espacio es muy desigual. La gran rasa del Cabo Peñas aparece prácticamente despoblada y en ella se sitúan las edificaciones vinculadas al faro marino y a la estación de medida del Instituto Nacional de Meteorología. En la costa oriental, el núcleo principal de población es la localidad costera de Bañugues y en la occidental el de Verdicio. En ambos casos se trata de localidades de vocación estival, que reciben importante afluencia de visitantes durante los periodos vacacionales y de fin de semana, por lo que sufren una fuerte presión urbanística favorecida por la cercanía a las áreas más pobladas de la región. En el resto del territorio se sitúan únicamente pequeños pueblos y aldeas con mayoritaria dedicación a la ganadería intensiva, lo que sin duda ha condicionado la formación de un paisaje dominado por amplias camperas y cultivos forrajeros. Entre los principales problemas de conservación del área destaca la degradación de algunas de las playas a causa de actividades ligadas al desarrollo industrial de Avilés que ya han cesado, sin que por ello se dejen de notar sus efectos.

La intensa actividad ganadera que se desarrolla en el territorio hace que apenas se conserven restos de los bosques que debieron poblar el área. La mayor parte de las áreas llanas aparecen ocupadas por amplias praderas y cultivos. En los escasos valles de la zona se desarrollan no obstante algunas masas arboladas, principalmente plantaciones de pino y eucalipto y, sólo a veces, retazos de bosques de ribera y carbayedas.

El mayor interés del área se centra con seguridad en los complejos de vegetación ligados a la línea de costa. En el Paisaje Protegido del Cabo Peñas se sitúan dos de los sistemas dunares más valiosos de Asturias: el arenal de Xagó y las playas de Verdicio.

El Arenal de Xagó con más de 600.000 m^2 de superficie constituye uno de los sistemas dunares más extensos y mejor conservados de Asturias. En Xagó aparecen representadas prácticamente todas las comunidades vegetales características de los sistemas dunares, incluidas las comunidades de duna gris y las formaciones arbustivas dunares, extremadamente raras en la región por requerir la presencia de arenales de gran extensión.

En las áreas de duna blanca, dominadas por la gramínea (*Ammophila arenaria* subsp. *australis*) se conserva aún el nardo marítimo (*Pancratium maritimum*), especie catalogada

como de interés especial. El elemento más valioso es no obstante la duna gris, de considerable extensión y en la que se conservan importantes poblaciones de espigadilla de mar (*Crucianella maritima*), catalogada como sensible a la alteración de su hábitat y presente sólo el Playón de Bayas (Soto del Barco-Castrillón), el arenal de El Espartal (*Castrillón*) y las playas de Xagó y Verdicio (*Gozón*).

En las playas de Verdicio, Carriciega y Tenrero, persisten sistemas dunares muy deteriorados. En Carriciega se conserva una banda muy estrecha de dunas blancas y en Tenrero los desarrollos urbanísticos cercanos han destruido gran parte del sistema. Aún así, se conservan varias poblaciones de numerosas especies protegidas y muy escasas en Asturias: adormidera marítima (*Glaucium flavum*) y algodonosa (*Otanthus maritimus*), ambas catalogadas como especie vulnerable; mielga marina (*Medicago marina*), catalogada como sensible a la alteración de su hábitat y presente sólo, además de en Verdicio, en el Playón de Bayas y la Playa de Penarronda; lechuguilla dulce (*Reichardia gaditana*), catalogada como de interés especial, y las ya citadas espigadilla de mar (*Crucianella maritima*) y nardo marítimo (*Pancratium maritimum*).

En mejor estado se encuentran las comunidades de vegetación de acantilados, que ocupan la práctica totalidad del litoral ofreciendo excelentes ejemplos. En los acantilados de San Juan de Nieva se conservan aún algunas poblaciones de acebuche (*Olea europea* var. *silvestris*), variedad silvestre del olivo cultivado, catalogada como de interés especial y que puebla las áreas de acantilado orientadas al sur y protegidas por farallones rocosos. Las poblaciones de San Juan de Nieva tienen el valor añadido de ser las situadas más a occidente de todo el litoral asturiano.

En áreas acantiladas con intenso aporte de nitrógeno procedente de las deyecciones de aves marinas crece en cambio la berza marina (*Brassica oleracea* subsp. *oleracea*), catalogada como especie vulnerable y que localiza en el Cabo Peñas la mayor parte de sus poblaciones. Fuera del Paisaje Protegido del Cabo Peñas, sólo se ha citado la especie en los acantilados de Pimiango (Llanes) y Cudillero.

En la rasa del Cabo Peñas, tienen especial interés por sus dimensiones, sus condiciones turfófilas y la flora que albergan los brezales, que se extienden por la mitad occidental, donde aparecen excelentes formaciones de los matorrales halófilos característicos de la tercera cintura de vegetación de acantilados.

Por último, debe citarse la singular presencia en la desembocadura del Arroyo de Verdicio de áreas encharcadas en las que entre, el dominante carrizo (*Phragmites australis*), se conserva una de las dos poblaciones asturianas de la filigrana menor (*Myriophyllum alterniflorum*), acuática catalogada como vulnerable y sólo presente, además, en una charca próxima a La Barganiza en Siero. El interés faunístico del litoral del Cabo Peñas se debe principalmente a la presencia de aves marinas nidifantes, algunas de ellas legalmente protegidas. En este sentido destacan especialmente los islotes de La Erbosa y El Sabín.

Fuente: Guía CAMPSA

Figura 4.3 Localización del Cabo Peñas

La gaviota patiamarilla (*Larus cahinnans*) cría en ambos islotes y mantiene una colonia de al menos quinientas parejas reproductoras. Mayor interés tiene la nidificación en La Erbosa de cormorán moñudo (*Phalacrocorax arsitotelis*) y paíño europeo (*Hydrobates pelagicus*). Ambas son especies catalogadas como de interés especial en el Catálogo Regional de Especies Amenazadas. La primera es más común hacia el litoral occidental de Cudillero y Valdés y la segunda nidifica principalmente en el litoral llanisco y de Ribadedeva.

Entre las aves de tierra adentro destaca la presencia de halcón peregrino (*Falco peregrinus*), predadora catalogada como de interés especial y nidificante ocasional en los acantilados costeros. En las áreas húmedas de la rasa de Cabo Peñas habita la rana de San Antón (*Hyla arborea*), catalogada como especie vulnerable.

Por último, debe citarse el especial interés del Cabo Peñas y la cercana Punta de la Vaca como lugar de observación de los numerosos bandos de aves marinas que, durante el otoño siguen de este a oeste la ruta migratoria cantábrica, utilizando el resalte del cabo como elemento de orientación. Durante el paso de primavera, las aves parecen seguir una ruta más adentrada en el mar y apenas son visibles.

Fuente: Sistema de Información Ambiental del Principado de Asturias (SIAPA)

Fotografía 4.4 Halcón Peregrino en Cabo Peñas

Monumento Natural de la Charca de Zeluán y Ensenada de Llodero

El Monumento Natural de Zeluán es un espacio de aproximadamente 23 ha, a unos 20 km del emplazamiento del Ciclo Combinado. La Ensenada de Llodero, en el concejo de Avilés, es un brazo lateral que se abre a la margen derecha de la ría de Avilés. Llodero conserva unas trece hectáreas de marisma que constituyen el último vestigio de lo que debió ser un estuario de importante influencia mareal. Muy cerca de la ensenada se sitúa una charca, de apenas media hectárea de extensión, que es periódicamente inundada por las aguas del mar, a través de un colector que la conecta con la marisma. La Charca de Zeluán se sitúa en el vecino concejo de Gozón y es desde hace años lugar de reunión y estudio para los ornitólogos locales. Para ello se ha construido un observatorio que permite el desarrollo de la actividad sin ocasionar molestias a las aves. Para acceder al área, a apenas 6 km del centro urbano de Avilés, basta tomar la Carretera Local AS-238, que recorre la margen derecha de la ría en dirección a la Península de Nieva.

La Ensenada de Llodero es un estuario lateral a la ría de Avilés que se abre merced a la desembocadura del pequeño Arroyo de Vioño. Originalmente debió constituir una amplia marisma halófila. Sin embargo, a lo largo de la segunda mitad del siglo XX sufrió profundas transformaciones que hicieron que apenas se reconozcan hoy los elementos naturales característicos del estuario. El área conserva no obstante gran valor como lugar de refugio de aves limícolas en los pasos migratorios y alberga las últimas comunidades de vegetación marismeña de lo que fue el gran estuario de Avilés.

La mayor parte de la ensenada, descubierta sólo durante la bajamar, aparece poblada de comunidades de algas en las que domina la muy común *Fucus spiralis*. Los últimos retazos de vegetación de marisma se sitúan casi en la bocana y se limitan a fragmentos de las comunidades características de la marisma halófila, que en otro tiempo debieron poblar la mayor parte del estuario de Avilés. Se trata principalmente de matorrales de sosa de las salinas (*Sarcocornia perennis*) y, en las áreas topográficamente elevadas y mejor drenadas,

salobreña (*Halimione portulacoides*). En algunos puntos de deficiente drenaje aparece además la acelga salada (*Limonium vulgare*). Tanto ésta última como la sosa de las salinas son plantas protegidas legalmente a través del Catálogo de Flora Amenazada del Principado de Asturias.

Se conservan fragmentos de las comunidades de vegetación de playas, en las que aparecen especies como *Cakile maritima* subsp. *integrifolia* o *Salsola kali*. Por detrás de éstas, se reconoce un pequeño cinturón de duna blanca y por último una amplia franja de duna gris, en la que aún se conservan poblaciones de la lechuguilla dulce (*Reichardia gaditana*) y la espigadilla de mar (*Crucianella maritima*), catalogada la primera como especie de interés especial y la segunda como especie sensible a la alteración de su hábitat.

En lo relativo a la fauna, el principal interés de la Charca de Zeluán y la Ensenada de Llodero radica en su capacidad para albergar poblaciones de aves limícolas migradoras. La ría de Avilés destaca, junto con las de Villaviciosa y el Eo, por ser uno de los tres enclaves de la costa asturiana de mayor interés como refugio de aves limícolas en sus rutas migratorias. Baste señalar que se estima el paso anual de entre veinte mil y treinta mil aves, habiéndose llegado a censar en los años más favorables del orden de cuarenta mil.

De entre las recogidas en el Catálogo Regional de Especies Amenazadas destaca la presencia de zarapito real (*Numenius arquata*), ostrero euroasiático (*Haematopus ostralegus*) o cormorán moñudo (*Phalacrocorax aristotelis*).

Otras, como el andarríos chico (*Actitis hypoleucos*), a pesar de no figurar en el catálogo de protección, han sido consideradas como especies singulares por el Plan de Ordenación de los Recursos Naturales de Asturias (PORNA). De las aves presentes en la ría, las limícolas son sin duda las que presentan un mayor grado de dependencia de los recursos que ofrece la ensenada de Llodero.

Durante verano e invierno la presencia se limita a menos de cien aves diarias, que se elevan hasta cuatrocientas en el paso postnupcial y hasta más de un millar en el paso de primavera. Durante la bajamar las aves se encuentran repartidas por toda la ensenada, pero a medida que sube la marea se concentran en la playa y el Islote de la Llera, para finalmente ocupar en exclusiva este último lugar.

Especies como el combatiente (*Philomachus pugnax*) y los archibebes, sobre todo el archibebe común (*Tringa totanus*), se hacen mucho más frecuentes que en otros humedales del litoral cantábrico, llegándose a censar en la zona el setenta y el veinticinco por ciento, respectivamente, de los censados en la costa cantábrica. El primero parece preferir el área menos salina de la Charca de Zeluán a las marismas de la ensenada. Los segundos son frecuentes en ambos ambientes.

Además tienen presencia abundante el chorlitejo grande (*Charadrius hiaticula*), el chorlito gris *(Pluvialis squatarola*), el correlimos común (*Calidris alpina*) y la aguja colipinta (*Limosa lapponica*). En la charca crió durante varios años la gallineta (*Gallinula chloropus*), sin embargo hace años que no se detecta nidificación, posiblemente debido a la predación de zorros sobre las polladas.

Fuente: Guía CAMPSA

Figura 4.4 Localización del Monumento Natural de la Charca de Zeluán y la Ensenada de Lloredo

Monumento Natural del Carbayón de Lavandera

El Monumento Natural del Carbayón de Lavandera es un *Quercus robur* de 21 m de altura, 6,7 m de perímetro y 25 m de diámetro de copa situado en Tuena, en la parroquia de Lavandera, en el concejo de Gijón, a unos 9 km del emplazamiento del Ciclo Combinado. Crece junto a la carretera que atraviesa el pueblo, delante de la Iglesia parroquial de San Julián

Los robles tienen un lugar predominante en los ritos colectivos de la sociedad tradicional asturiana cuyo origen se pierde en la noche de los tiempos. *Quercus robur* es el *drus* de los griegos, el *quercus* de los romanos, el *kaer quez* (bello árbol) de las culturas celtas, el *cassanos* de los galos y el *carbayu* de los asturianos.

Para todos ellos, el carbayo ha sido un árbol sagrado. Perdido su carácter mágico y alimenticio, el carbayo conserva no obstante una parte importante de su ritualidad. Grandes ejemplares de carbayo adornan aún los espacios públicos de las aldeas más antiguas y sirven de lugar de reunión, concejo y solaz. Para las comunidades locales, esos ejemplares tienen no ya el valor de lo monumental, sino el de lo sentimental e histórico.

Fuente: Sistema de Información Ambiental del Principado de Asturias (SIAPA)

Fotografía 4.5 Carbayón de Lavandera

Monumento Natural de la Carbayera del Tragamón

El Monumento Natural de la Carbayera del Tragamón situada en Cefontes, en el concejo de Gijón, a unos 7 km del emplazamiento del Ciclo Combinado. Es un conjunto de *Quercus robur* de 4 ha, que alberga ejemplares centenarios. El mayor de 16 m de altura, 5,2 m de perímetro y 13 m de diámetro de copa.

Se sitúa junto al arroyo de Peña de Francia, al sur de la Universidad Laboral. Es un conjunto de más de trescientos árboles que forman una dehesa en la que aparecen, además, algunos ejemplares de castaño, laurel y tejo.

Fuente: Sistema de Información Ambiental del Principado de Asturias (SIAPA)

Fotografía 4.6 Carbayera de Tragamón

Monumento Natural de la Playa del Espartal

El Monumento Natural de la Playa del Espartal, en el concejo de Castrillón, a unos 25 km del emplazamiento del Ciclo Combinado. El arenal de El Espartal es prolongación de la playa de Salinas y ocupa el tramo costero que va desde el área de servicios del puerto de Avilés, situado sobre la margen izquierda de la Ría, al área urbana de la localidad de Salinas. El acceso puede realizarse desde el puerto de Avilés, tomando la carretera que lleva a la localidad de Salinas.

Las playas de Salinas y El Espartal describen un arco de unos tres kilómetros de longitud de orientación norte-noroeste, entre el cabo de La Peñona y la margen izquierda de la ría de Avilés. Originalmente, tras la playa, aparecía el más extenso campo dunar de Asturias, que penetraba hacia el interior casi un kilómetro hasta alcanzar el valle de Raíces, tras el cual se alzan los acantilados jurásicos de Pinos Altos que delimitan la rasa sobre la que se sitúa Avilés.

Sin embargo, a lo largo de los dos últimos siglos, el crecimiento de la localidad de Salinas por el este, del área industrial de Avilés por el sur y de los servicios vinculados al puerto por el oeste, han rodeado el arenal de un entorno urbano e industrial en continuo crecimiento, que ha restado progresivamente espacio al sistema dunar. Actualmente, la zona que mantiene sus características naturales, aparece limitada al oeste por el área urbana de Salinas, al este por el área de servicios del puerto de Avilés y al sur por la carretera que, paralela a la costa, une ambas áreas.

Actualmente, el sistema dunar de El Espartal presenta un primer cordón muy evidente, de hasta quince metros de altura, tras el que se sitúa un extenso campo dunar en el que difícilmente se reconocen los sucesivos cordones adosados.

Las dunas blancas ocupan la práctica totalidad del primer cordón dunar y amplias zonas al este y el oeste, donde la reactivación del sistema ha provocado el rejuvenecimiento de algunas áreas de duna gris. Entre las especies características de la duna blanca aparecen el barrón (*Ammophila arenaria* ssp. *australis*), la correhuela de las dunas (*Calystegia soldanella*), la *Aetheorhiza bulbosa* e incluso el nardo marítimo (*Pancratium maritimum*), especie incluida en el Catálogo Regional de Flora Amenazada bajo la categoría de interés especial.

Las dunas grises debieron ocupar la totalidad del sistema, rebasado el primer cordón dunar y casi hasta el valle de Raíces. Sin embargo, las plantaciones realizadas en el siglo pasado, al objeto de estabilizar la duna, han supuesto la maduración de los suelos y el enriquecimiento del sistema en las comunidades arbustivas características de la trasduna: madroño (*Arbutus unedo*), laurel (*Laurus nobilis*) y aligustre (*Ligustrum vulagre*), principalmente. No obstante, persisten a retazos algunas de las comunidades características de la duna gris e incluso las poblaciones mejor desarrolladas de la espigadilla de mar (*Crucianella maritima*), especie catalogada como sensible a la alteración de su hábitat y presenta sólo en otras tres localidades de Asturias: las playas de Xagó y Verdicio, en el concejo de Gozón, y el Playón de Bayas, a caballo de los concejos de Soto del Barco y Castrillón.

Incluido en el Lugar de Importancia Comunitaria de Cabo Busto-Luanco y en la Zona de Especial Protección para las Aves homónima. Catalogada como Playa Natural por las *Directrices Subregionales de Ordenación del Territorio para la Franja Costera de Asturias.*

Monumento Natural de los Yacimientos de Icnitas

El Monumento Natural de los Yacimientos de Icnitas Zeluán es una franja del litoral con yacimientos paleontológicos de aproximadamente 44 km de longitud, que comienza al este del emplazamiento del Ciclo Combinado, abarcando diversos tramos de costa entre el Cabo Torres (Gijón) y Ribadesella, por los concejos de Gijón, Villaviciosa, Colunga y Ribadesella.

Los yacimientos de icnitas de dinosaurios de Asturias reúnen una serie de vestigios fosilizados de una actividad vital que tuvo su desarrollo en el período Jurásico, hace más de 150 millones de años, y presentan un conjunto de características que hacen de ellos un ejemplo único a la hora de reconstruir lo que fue la vida de una comunidad de criaturas sorprendentes que poblaron, en esa edad geológica, las tierras de nuestra región.

El buen estado de conservación, la amplia variedad morfológica y el elevado número de huellas conservadas, sitúan a los yacimientos asturianos de icnitas a la cabeza de los más importantes de España de edad jurásica, conformando de este modo un patrimonio paleontológico de excepcional interés científico y cultural, que no puede sustraerse al interés turístico que presentan, ayudado por la calidad ambiental del entorno en que se encuentran.

Existe una ruta conocida como Costa de los Dinosaurios que permite conocer los yacimientos y que se puede seguir por tres concejos. En Villaviciosa se debe visitar la playa de Merón, los acantilados de Oles y el faro y puerto de Tazones; en Colunga, los acantilados de Lastres y la playa de La Griega; y en Ribadesella, la playa de Vega, los acantilados de Tereñes y la playa de Ribadesella.

Fuente: Sistema de Información Ambiental del Principado de Asturias (SIAPA)
Fotografía 4.7 Huellas de dinosaurios de los Yacimientos de Icnitas

Zona de Especial Protección para las Aves (ZEPA) de los Embalses del Centro (San Andrés, La Granda, Trasona y La Furta)

La Zona de Especial Protección para las Aves de los embalses del Centro incluye los embalses de San Andrés (Gijón), La Granda (Gozón), Trasona y el humedal de la Furta (Corvera), es un espacio de aproximadamente 267 ha.

Estos humedales son lugares de paso, cría, invernada o descanso de numerosas aves. Se trata de un conjunto de humedales incluidos en una Zona de Especial Protección para Aves. Estos humedales recopilan una variada fauna que no se reduce tan sólo a aves, pues también incluye peces, anfibios invertebrados, y algún que otro mamífero, como la nutria.

Entre las formaciones vegetales más características presentes en los alrededores se encuentran:

- **Cañaverales**: los cañaverales anfibios constituyen un hábitat que rodea todo el humedal. Están formados por plantas arraigadas en superficies inundadas, fundamentalmente la Espadaña (*Thypha latifolia*) y el Lirio de Agua (*Iris pseudacorus*).
- **Bosques**: un bosque es una comunidad vegetal muy compleja en la que conviven plantas de muy distinto porte y exigencias ecológicas. Por tanto, una simple agrupación de árboles no se puede considerar un bosque. Las características climáticas y geográficas de Asturias determinan la presencia de bosque de hoja caduca, que serían más extensos sin la intervención del hombre. La distribución de los distintos tipos de bosques está determinada por factores relacionados con el suelo y con el clima. Así, en los alrededores de los humedales nos encontramos con los siguientes tipos de bosques:
  - *Aliseda o bosque ribereño*: alrededor de los humedales y a lo largo del río Alvares es posible observar un bosque dominado por el aliso (*Alnus glutinosa*). En algunos puntos este tipo de bosque llega a desarrollar una techumbre cerrada constituyendo el clásico "bosque de galería". La capacidad para soportar la inmersión de sus raíces, convierte al aliso en el único árbol capaz de vivir en zonas permanentemente encharcadas. En zonas un poco más alejadas del agua es común la presencia de otros árboles como: el chopo (*Populus nigra*), diversas especies de Sauces (*Salix sp.*) fresnos (*Fraxinus excelsior*), arces (*Hacer pseudoplatanus*) y negrillos (*Ulmus minor*). Aparecen también arbustos como el cornejo (*Cornus sanguinia*), el laurel (*Laurus nobilis*), el saúco (*Sambucus nigra*) y el avellano (*Corylus avellana*).
  - *Bosque mixto (carbayeda eutrofa)*: las carbayedas y los bosques mixtos de hoja caduca son las formaciones arboladas más características de las zonas bajas de Asturias, pero debido a su localización en zonas de interés agrícola e industrial quedan escasísimos reductos bien conservados. Con el nombre de bosque mixto se designan aquellos bosques de hoja caduca caracterizados por una alta diversidad de especies de árboles, de modo que no puede decirse que sea una la especie dominante. Aparece sobre suelos ricos, de gran desarrollo y principalmente sobre sustratos carbonatados. Constituyen uno de los ecosistemas con mayor riqueza de especies leñosas, diversidad de nichos y biomasa. Entre los diversos arbustos

abundan las espineras (*Crataegus monogyna*), los endrinos (*Prunus spinosa*), los avellanos, acebos (*Ilex aquifolium*), así como las rosas (*Rosa sp.*) y las zarzas (*Rubus sp*.). Existe también una gran abundancia de plantas trepadoras como la hiedra (*Hedera helix*), la nueza negra (*Tamus communis*) y la madreselva (*Lonicera periclymenum*).

- *Carbayeda oligotrofa*: este bosque se asienta sobre suelos ácidos desarrollados a partir de rocas de tipo cuarcítico, que son menos ricos en nutrientes que aquellos sobre los que se asientan los bosques mixtos. En estos bosques el Carbayo es la especie dominante y el castaño (*Castanea sativa*) es su acompañante habitual. Otro árbol frecuente es el abedul (*Betula pubescens subsp. celtibérica*). Entre los arbustos aparecen algunas plantas mediterráneas termófilas (amantes del calor), como el laurel, el aladierno y el madroño (*Arbutus unedo*). Entre las plantas trepadoras nos podemos encontrar con la zarzaparrilla (*Smilax aspera*), la nueza negra (*Tamus communis*), la hiedra y la raspalengua (*Rubia peregrina*). Son frecuentes diferentes especies de brezos (*Calluna vulgaris*, *Daboecia cantabrica*, *Erica cinerea*), la Carrasquilla (*Lithodora prostrata*), el tojo, las escobas y herbáceas como los paxarinos (*Linaria triornithophora*).

Fotografía 4.8 Vista aérea de los Embalses del Centro

4.2 DESCRIPCIÓN Y ESTADO DEL MEDIO ABIÓTICO

Se describirán en este apartado las características generales del medio abiótico del conjunto de municipios que componen el área global de estudio, señalando asimismo las condiciones del lugar donde se implantará la Central de Ciclo Combinado Puerto de Gijón.

4.2.1 Altimetría

El área que acoge el emplazamiento no presenta una altura importante sobre el nivel del mar, siendo ésta bastante homogénea en toda la superficie analizada en el presente EsIA.

La altitud media del área de estudio es de aproximadamente 109 m, teniendo en cuenta que los municipios más bajos son aquellos que se encuentran en las proximidades del Mar Cantábrico, por debajo de los 10 m sobre el nivel del mar.

La zona donde se ubicará la instalación se sitúa, en las proximidades del Mar Cantábrico, por lo que presentará una altura de unos 5 m, considerando que es un terreno prácticamente llano.

Las altitudes medias de los municipios implicados en este estudio se recogen a continuación:

Tabla 4.3 Altimetría media de los municipios del área de estudio

Municipio	Distancia aprox. al emplazamiento (km)	Altura (m.s.n.m.)
Avilés	18	125
Candás	6	15
Centro Urbano de Gijón	5	5
Luanco	9	19
Lugones	21	200
Noreña	20	203
Oviedo	25	336
Pola de Siero	20	166
Tazones	24	10
Villaviciosa	24	10
Altimetría media		**109**

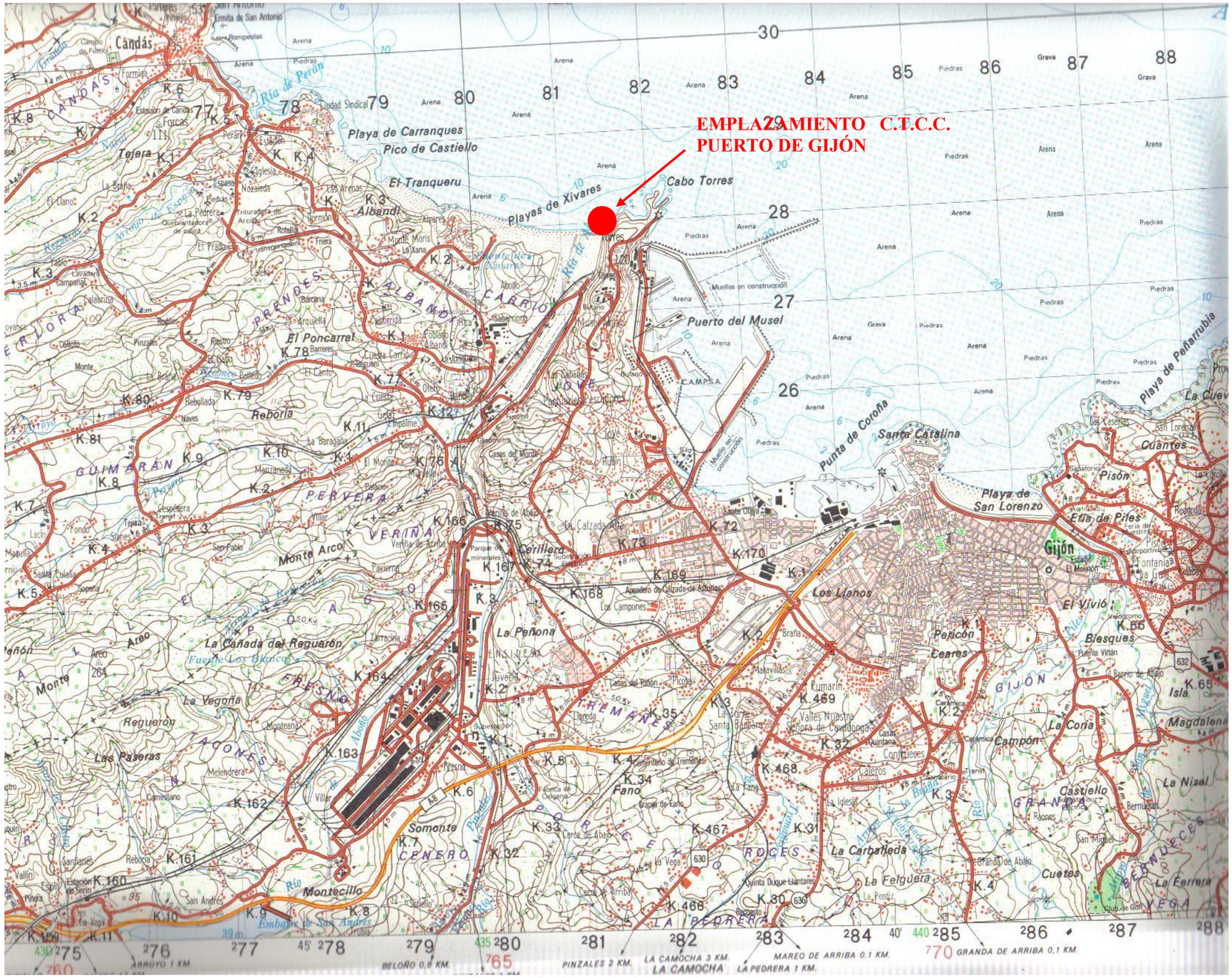


Figura 4.5 Altimetría del área de estudio

4.2.2 Geología

El conocimiento de la geología es tremendamente importante por una serie de razones, algunas de las cuales se recogen a continuación:

- Toda ocupación y utilización de la superficie terrestre por el hombre, ya sean obras de urbanización, infraestructuras, etc., suponen la transformación y aprovechamiento de los materiales y las formas terrestres, provocando muchas veces su degradación si se realiza de una forma excluyente con los requerimientos medioambientales.
- El medio geológico es un medio dinámico, que sufre procesos continuos de cambio (volcanismo, erosión, etc.) que pueden convertirse en riesgos geológicos cuando ocasionen daños sobre personas, bienes y elementos medioambientales.
- Pueden existir recursos minerales destinados al aprovechamiento industrial.
- Es un factor que determina y jerarquiza a otros componentes del medio.

El concejo de Gijón constituye una unidad geográfica configurada como una penillanura escarbada en las estribaciones del cordón montañoso prelitoral, que forma un anfiteatro abierto al mar y en cuyo centro se eleva el cerro de Santa Catalina, a partir del cual se extendió la ciudad de Gijón.

Se diferencian, en el ámbito municipal, tres unidades principales: el cordón montañoso, las rasas y la depresión central.

El cordón montañoso pertenece a la vertiente norte de las estribaciones occidentales del cordón prelitoral de la cordillera Cantábrica, por los que va descendiendo en altitud de Oriente a Occidente, definiendo una línea de crestas, a la que se ajusta aproximadamente el límite sur municipal, con altitudes que oscilan entre los 513 y los 260 m. A partir de esas crestas surge una red hidrográfica que define numerosos valles con estrechas divisorias de dirección sur-norte que se van uniendo y abriendo para formar los principales ríos del concejo: Piles, Tremañes, Pinzales y Aboño. Por tanto la red hidrográfica se desarrolla prácticamente en su totalidad, en el Concejo, con la sola excepción del valle del río Seco, que, aunque alimenta el acuífero de Gijón, se desvía hacia Villaviciosa, y la cabecera de vertientes de varios ríos en otros concejos limítrofes como Siero y Llanera.

Geológicamente el cordón prelitoral se compone de conglomerados (estratos de piedra fabuda) arenas, calizas, arcillas y margas, en las que se excavan valles de fuerte pendientes.

Las rasas constituyen dos sierras planas: Infanzón y Monte Areo, que definen los bordes oriental y occidental del concejo, fragmentos de la plataforma litoral emergida del fondo marino.

La rasa de Infanzón se compone geológicamente de conglomerados de piedra fabuda y caliza, muy erosionados en los bordes, formando fuertes escarpes y altos acantilados en la línea costera, su altura oscila entre los 100 y los 160 m.

La rasa occidental del Monte Areo está cortada en varios fragmentos por valles transversales y separada del resto del concejo por una falla de dirección SO-NE que delimita un borde claro con fuertes pendientes. La plataforma se distribuye en varios niveles hasta los 195 m, cayendo al mar con los altos acantilados del Cabo Torres. La composición geológica predominante son las cuarcitas.

La penillanura en la zona central y norte se forma por una depresión de la roca madre caliza, rellena de materiales cuaternarios de naturaleza arcillosa arenosa, sobre los que se asienta la ciudad de Gijón. La profundidad total de los depósitos oscila entre 4 y 35 m y presentan una fuerte oscilación en los niveles freáticos, debido a la acción de las mareas. La zona oriental, al otro lado del Piles, constituye la base del rico acuífero de Gijón.

El resto de la penillanura, hasta que se acentúa el sistema montañoso, está formada por suaves colinas, creadas sobre composición de limilitas, arcillas negras, areniscas y algún enclave de yeso, siendo raros los afloramientos de rocas, por lo que se trata de materiales blandos muy erosionables, que dan lugar a excelentes suelos agrarios y que, geotécnica-mente, presentan el problema de la inestabilidad de los taludes, y de los peligros de la aparición puntual de yesos.

Por último, los depósitos fluviales en los fondos de valles constituyen subsistemas interesantes por su fertilidad o posibilidad de inundación.

Si el análisis se amplía al conjunto de la región asturiana se puede afirmar que dentro de las siete unidades morfológicas del relieve regional es decir: rasas costeras, cadenas litorales, plataformas y sierras transversales del occidente, surco prelitoral, cuenca central, Picos de Europa y montañas de la divisoria, inciden y se presentan en el concejo de Gijón las dos primeras: la rasa litoral y las cadenas litorales.

En Gijón, especialmente al este de la Ciudad, los niveles de rasa -que en la Península del Cabo de Peñas, con una anchura excepcional, alcanza los 17 km, presenta tres niveles a 265, 180 y 110 m de altitud, separados entre sí, por escarpes bien definidos- son, de hecho, irreconocibles en razón de la deternabilidad del roquedo paleozoico y mesozoico de la zona, eficazmente diseminado por las redes de los ríos Pinzales y Piles, configurándose así la penillanura de la zona central y parte del Concejo.

Entre el meridiano de Oviedo y la divisoria del río Deva, limítrofe con Cantabria, la plataforma litoral está flanqueada por una alineación montañosa de marcada dirección este-oeste, que rompe con los rumbos dominantes de las estructuras plegadas hercianas.

Configurando este sector de las cadenas litorales como un área de subsidencia, al concluir el plegamiento de la cadena herciniana, la orogénesis alpina invirtió su condición de base por la de sistema de bloques levantados, aunque con desigual incidencia en cada uno de los sectores.

A diferencia del Sueve y el Cuera, en las áreas más próximas a Gijón, el levantamiento fue más atenuado, especialmente en el área occidental del Concejo, ya que en su extremo este se presentan mayores alturas, desde el Pico de San Martín hasta la Peña de los Cuatro Jueces.

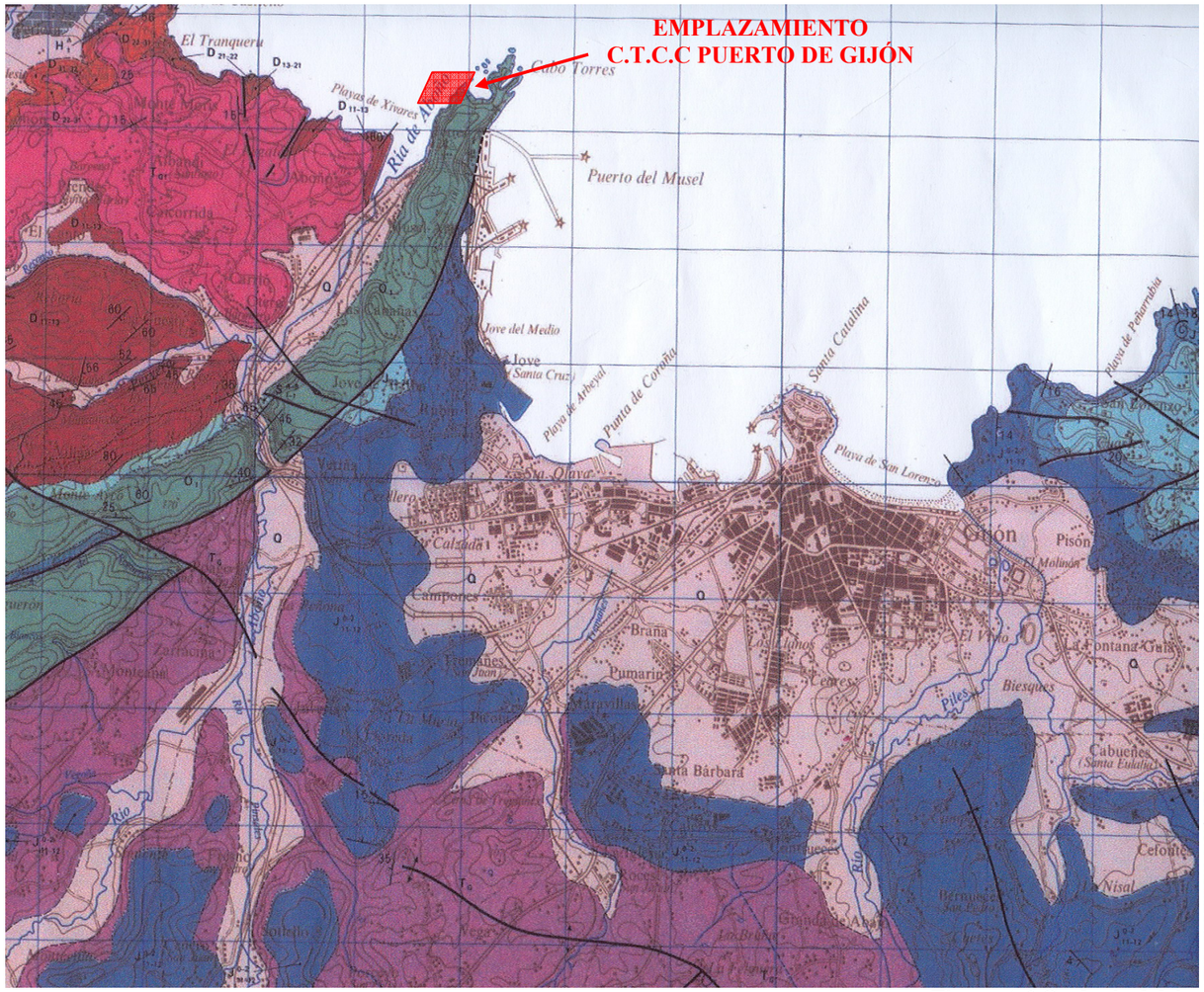
Como resumen puede concluirse que, desde el punto de vista geotécnico, las características geológicas de Gijón no ofrecen unas limitaciones excesivas a la edificación, si se exceptúa precisamente el área del centro urbano, por la profundidad de la roca y las variaciones del nivel freático.

El modelado litoral se caracteriza por los acantilados de sus zonas oriental y occidental que oscilan entre los 40 y los 100 m de altura y las playas de la zona arenosa central con el rasgo singular del tómbolo de Santa Catalina, unido al continente por un cordón de arena.

Desde el punto de vista geológico, el área se sitúa sobre el basamento hercínico de la Unidad Somiedo-Correcilla en la Región de Pliegues y Mantos de la Zona Cámbrica. En la parte sureste aflora la cobertera mesoterciaria asturiana, discordante con el basamento hercínico y más concretamente en su borde septentrional, donde se encuentra la cuenca de Gijón-Villaviciosa, unidad diferenciada dentro de la cobertera, desde el punto de vista estratigráfico y estructural.

Estructuralmente hay que distinguir entre la tectónica que afecta al basamento hercínico, que salvo en fases tardías es de plegamiento, y una tectónica de fallas que afecta a la cobertera mesoterciaria. El sistema de fallas más claro que se observa tiene una orientación NO-SE. La falla más importante de este sistema es la falla de Ventaniella, que cruza toda la Cordillera Cantábrica y atraviesa esta hoja por la esquina SO. Del resto de fallas es interesante también el sistema NE-SO. De estas fallas la más importante es la de Veriña, que controlada por una estructura hercínica, limita al SE el área paleozoica de la hoja.

Geomorfológicamente se pueden diferenciar varias unidades, aunque merecen ser destacadas dos por su extensión e importancia en el contexto geomorfológico en el que se encuentra la hoja. La primera al este de la hoja, donde se localiza la ciudad de Gijón, en la que se puede observar una antigua bahía actualmente colmatada por depósitos de origen fluvial y fluviomarino. Y una segunda unidad en donde se observan retazos de una topografía subhorizontal denominada rasa, los cuales han quedado como resultado del encajamiento de la red hidrográfica actual.



LEYENDA

CUATERNARIO			Q	Q Indiferenciado
CRETAC.	INFERIOR	APTIENSE	C_{15}	C_{15} Calizas, arcillas y areniscas
		BARREMIENSE	C_{WN4}	C_{WN4} Conglomerados, areniscas y arcillas
JURASICO		MALM	J_{P3}	J_{P3} Calizas pisolíticas, margas, arcillas y areniscas
	DOGGER	CALLOVIENSE	J_{22-24}	J_{22-24} Conglomerados silíceos y areniscas
		BAJOCIENSE		
	LIAS	TOARCIENSE	J^{3-0}_{13-14}	J^{3-0}_{13-14} Arcillas amarillentas, margas y calizas
		SINEM. SUPERIOR	J^{0-2}_{11-12}	J^{0-2}_{11-12} Calizas, dolomías y arcillas negras y vinosas
		SINEM. MEDIO	T_G	T_G Arcillas, areniscas rojas y evaporitas
		HETTANGIENSE	T_{G1}	T_{G1} Areniscas, arcillas rojas y conglomerados
TRIAS.	KEUPER		H^B_1	H^B_1 Sucesión turbidítica (con intercalaciones de calizas hacia la base)
	BUNTSANDSTEIN		H^B_1	H^B_1 Caliza oscura ("de montaña")
CARBON.	SUP.	NAMURIENSE	H^A_1	H^A_1 Calizas nodulosas rojas
	INF.	DINANTIENSE	D_{31-32}	D_{31-32} Areniscas (Candás)
DEVONICO	SUPERIOR	FAMENIENSE	D_{22-31}	D_{22-31} Calizas arrecifales (Candás)
		FRASNIENSE	D_{21-22}	D_{21-22} Arenisca ferruginosa (Naranco)
	MEDIO	GIVETIENSE	D_{13-21}	D_{13-21} Caliza (Moniello)
		COUVINIENSE	D_{11-13}	D_{11-13} Calizas, dolomías y margas (Rañeces)
	INFERIOR	EMSIENSE	S^B_1–D_{11}	S^B_1–D_{11} Arenisca ferruginosa (Furada)
		SIEGENIENSE	S^{A-B}_{1-1}	S^{A-B}_{1-1} Pizarras negras (Formigoso)
		GEDINIENSE	S^A_1	S^A_1 Calizas y tobas
SILURICO	SUPERIOR	LUDLOWIENSE	O_3	O_3 Sucesión vulcano-detrítica
		WENLOCKIENSE	O_2	O_2 Pizarras oscuras (Luarca)
	INF.	LLANDOVERYENSE	O_1	O_1 Cuarcitas blancas (Barrios)
ORDOVIC.	SUPERIOR		CA_2–O_1	CA_2–O_1 Pizarras y cuarcitas (Oville)
	MEDIO			
	INFERIOR			
CAMB.	SUPERIOR			
	MEDIO			

SIGNOS CONVENCIONALES

- Contacto normal
- Contacto anormal o discordante
- Falla
- Cabalgamiento
- Falla con indicación de hundimiento
- Falla con indicación de corrimiento
- 16 Dirección y buzamiento de las capas
- Capas horizontales
- Anticlinales
- Sinclinales
- Sondeos
- Fósiles
- Minas

Figura 4.6 Geología del área de estudio

4.2.2.1 Historia geológica

Desde el punto de vista geológico, Asturias se inscribe dentro del conjunto estructural de la Cordillera Cantábrica, que presenta una gran importancia por su antigüedad, ya que ha sido formada en la orogenia herciana, y por sus particularidades como cordillera de plegamiento. En las sierras y depresiones del occidente asturiano se encuentran los materiales más antiguos, de época precámbrica y del Paleozoico Inferior. Esta zona occidental ofrece una litología relativamente homogénea, formada especialmente por materiales silícicos, entre los cuales se distinguen las cuarcitas y las areniscas paleozoicas con intercalaciones de materiales blandos representados preferentemente por las pizarras silúricas.

A partir de Avilés, se encuentra un área que, extendiéndose hasta Cangas de Onís, se adentra y reduce hasta alcanzar la cuenca de Oviedo. Zona de deposición mesozoica, predominan en ella los conglomerados y areniscas triásicos, así como las calizas jurásicas. Desde Oviedo, y hacia el este., se extiende una estrecha faja de materiales mesozoicos, en la cual los valles longitudinales han sido labrados preferentemente sobre las margas cretácicas.

En el resto de la región central, y en la oriental, predominan ampliamente los materiales carboníferos. La caliza de montaña, compacta, dinantiense, y las pizarras blandas, westfaliense. Las calizas astures, llamadas de montaña, son las que constituyen el edificio de los Picos de Europa e indican la existencia de una trasgresión marina que penetró desde el este. En general, la caliza de montaña aumenta y los yacimientos hulleros decrecen a medida que se penetra en la provincia de Cantabria.

De las dos fases de la orogenia herciniana, es la astúrica, de fecha intracarbonífera, la más importante, existiendo datos que permiten afirmar que la cordillera ha quedado estructurada antes del final del Estefaniense.

Los pliegues hercinianos orientados de este a oeste, en el norte y en el sur se hallan enlazados al oeste por el arco al que el geólogo Suess llamó la "rodilla asturiana", disposición que podría explicarse por su adaptación a una cuenca sedimentaria. Sobre estos materiales de partida, arrasados y reducidos a penillanura en el transcurso de la Era Secundaria (penillanura pretriásica), tuvo lugar la sedimentación de los materiales mesozoicos que forman el suelo de Cantabria y que, a favor de alguna zonas deprimidas, penetran en el Principado, pero sin alcanzar el gran macizo paleozoico del oeste asturiano, que permaneció siempre emergido sobre el nivel de las aguas y actuó como núcleo de resistencia durante los movimientos alpinos que, iniciados al comienzo de la Era Terciaria, se continuaron hasta la Cuaternaria.

La diferencia de estructura y roquedo tiene su reflejo en el estilo tectónico de las montañas resultantes de la orogenia alpina. Así, mientras en el oeste asturiano el estilo tectónico es el germánico, resultante de la dislocación del bloque paleozoico, en el resto de Asturias del estilo germánico se pasa al sajónico, tanto más sensible cuanto más nos alejamos del bloque occidental.

Sobre el relieve creado por los movimientos alpinos actúa después la erosión diferencial, que en el macizo paleozoico del oeste asturiano, lo mismo que en las montañas del interior, da lugar a un relieve apalachiense.

La tectónica y erosión diferencial actúan también individualizando el potente macizo de caliza carbonífera de los Picos de Europa. La erosión ha actuado igualmente en la región de los pliegues cretácicos, desmantelando los anticlinales y dando lugar a fenómenos de inversión de relieve con valles moldeados en las margas blandas triásicas o cretácicas y crestones de duras calizas.

Como consecuencia de todo este proceso, la penillanura pretriásica ha quedado totalmente dislocada. En cambio, la penillanura cretácica y paleógena que prolonga la de la Meseta se abomba al llegar al reborde cantábrico para perderse sobre los más altos relieves de la cordillera.

Por el contrario, la penillanura finimiocénica de la Meseta muerde este reborde abombado, formando al pie meridional de la cordillera un pequeño pedimento. En contraste, los valles que se han encajado en la vertiente norte aparecen violentamente disecados por la erosión regresiva desencadenada sobre la vertiente oceánica, formando hoces, como la del Cares, que constituyen uno de los tipos de paisaje más impresionantes de la Península.

Localmente, en estos valles pueden observarse rellanos y hombreras de erosión, indicadores de un relieve policíclico, pero la erosión posterior, siempre vigorosa, dada la proximidad del mar a las altas cumbres y la abundancia de precipitaciones, no ha permitido su conservación en amplias extensiones.

Entre los factores que han contribuido al modelado en la región hay que tener en cuenta también el glaciarismo cuaternario, que ha retocado el relieve en las altas cumbres, y los fenómenos de karstificación, manifiestos en la presencia de dolinas y sumideros (jogos) y de uvalas y verdaderos poljés. Los Picos de Europa y las serranías costeras orientales son, como ya se dijo, los lugares en que estos fenómenos se hacen más visibles.

Desde el punto de vista litológico, el territorio asturiano comprende dos grandes unidades petrográficas: la zona oriental, esencialmente caliza y la zona occidental, fundamentalmente silícea. La primera, proveniente de Cantabria, se extiende desde el río Deva al cabo de Peñas, cerca de Gijón, la segunda alcanza el río Eo por el oeste, y se prolonga hacia Galicia.

Estas dos grandes unidades impuestas por la litología, coinciden a su vez, casi por completo, con dos unidades geológicas, puesto que, como ya hemos mencionado, mientras que la zona oriental o caliza corresponde casi enteramente a las series mesozoicas, especialmente cretácicas y terciarias, la zona occidental es totalmente paleozoica. No obstante, un amplio fragmento de la costa caliza, comprendido entre Unquera y Villaviciosa, está formado por las calizas de montaña del Carbonífero Inferior.

Pese a esta concepción simplista de la litología del territorio astur, es de señalar que la diversidad en la composición petrográfica del Principado es, sin duda, el factor de formación más importante de los suelos de Asturias y, consecuentemente, de las asociaciones vegetales

que éstos sustentan. En este sentido, se considera a la litología como un factor esencial en la descripción del medio físico. Con el fin de tenerla presente, se ha elaborado el Mapa Litológico correspondiente, obtenido a partir del Mapa Geológico de España a escala 1:200.000, editado por el I.G.M.E. Una observación atenta del mismo, nos permite distinguir tres zonas litológicas principales:

- La zona occidental, formada por esquistos y areniscas arqueadas al E, que avanzan hasta la altura de Tineo, sobre las que se desarrollan suelos ácidos o muy ácidos, desde ranker a podsol, pasando por tierra parda, de acuerdo con el carácter de los materiales.
- La región oriental, predominantemente caliza y afectada de erosión cárstica, con rendzina parda, tierra parda caliza y tierra fusca.
- La región central, formada por materiales carboníferos en su parte sur, que originan suelos tipo ranker pardo y tierra parda. En su parte norte, constituida por margas, arcillas, areniscas, etc., del secundario, aparecen suelos con dificultad de drenaje, pseudogley predominantemente y, en zonas de topografía suave y consiguiente encharcamiento, se localizan los suelos gley.

Las vegas de los ríos ocupan una extensión apreciable y están también afectadas por problemas de hidromorfia. Las toposecuencias más abundantes sobre los distintos materiales son:

- Areniscas: ranker gris distrófico - podsol férrico húmico.
- Esquistos: ranker pardo - tierra parda - vega parda - vega de gley - gley.
- Arcillas: lehm pardo o rojo - pseudogley.
- Calizas: rendsina parda - tierra parda caliza - terrafusca.

4.2.2.2 Litología

El sustrato geológico puede diferenciarse en un área paleozoica y otra mesozoica, correspondientes al basamento hercínico y cobertera mesoterciaria, respectivamente.

Respecto al Paleozoico la serie comienza con una sucesión cámbrica de pizarras verdosas y pardas alternando con cuarcitas denominada Formación Oville, que únicamente aflora en el Monte Areo. Por encima, y ya en el Ordovícico, se encuentra una cuarcita masiva conocida como Formación Barrios. Sobre esta formación y en discordancia se sitúa la Formación Formigoso, perteneciente al Silúrico y constituida por pizarras negras. Por encima de las pizarras de Formigoso, e incluyendo parte del Devónico Inferior, se encuentra una formación de areniscas más o menos ferruginosas alternando con pizarras y a las que se conoce en Asturias como Areniscas de Furada.

El Devónico continúa con una sucesión carbonatada y pelítica que constituye el llamado Grupo Rañeces. Por encima la Formación Moniello, la cual consta de calizas bastante ricas en fauna. Los materiales que se superponen a la caliza de Moniello se incluyen en el Grupo Huergas-Naranco. Este grupo consta de areniscas, generalmente ferruginosas, alternando con

pizarras pardas o verdosas. Siguiendo con la serie se encuentra la Formación Candás, que es exclusivamente calcárea, siendo abundantes los organismos propios de las formaciones arrecifales. El Devónico acaba con las Areniscas de Candás; se trata de una formación que presenta grandes cambios laterales de espesor y que está constituida esencialmente por areniscas.

Comenzando con la serie del Carbonífero se encuentra la Formación Puente del Alba (caliza griotte). Son unas calizas rojizas, tableadas y nodulosas que constituyen un nivel guía inmejorable en toda la región. La formación siguiente la constituye una caliza oscura, generalmente azoica, denominada Caliza de Montaña. Por encima se encuentra una sucesión de carácter turbidítico y que recibe el nombre de Turbiditas de Antromero.

En cuanto al Mesozoico, y comenzando por el Triásico, aparecen sedimentos no diferenciados entre sí de facies Buntsandstein y Keuper. Se trata de una serie azoica de arcillas predominantemente rojizas, arenosas en varios niveles. En su parte superior presentan niveles de yeso intercalados. Los sedimentos de la facies Buntsandstein, situados en la base de la serie, que se han podido diferenciar presentan dos tramos, el inferior de predominio conglomerático y el superior de predominio arcilloso-arenoso.

La base de la serie jurásica presenta un tramo calizo-dolomítico correspondiente al Lías que está en tránsito poco neto con el Keuper, repitiéndose varias veces las arcillas rojas entre las calizas.

Sobre estas unidades aparece un tramo de conglomerados de espesor variable. Los conglomerados están constituidos por cantos muy bien rodados de cuarcita, no superiores a los 20 cm, y suelen presentar intercalaciones de bancos de arenisca. El cemento es siempre escaso y de arenisca. Por su posición en la serie este tramo ha sido datado como Dogger. Sobre el Dogger, e incluido en el Malm, se encuentra una serie constituida por calizas pisolíticas con intercalaciones de arcillas y areniscas.

Como se puede apreciar los materiales que forman el sustrato presentan una amplia variedad litológica, siendo las formaciones de pizarras y areniscas las más extensas de la zona con un 44,8% de presencia en la hoja, seguidas por las formaciones mixtas (22%), formaciones calcáreas (20,9%), formaciones predominantemente cuarcíticas (11,3%) y, en último lugar, las formaciones de conglomerados (0,8 %) (ver tabla 4.4).

Tabla 4.4 Área ocupada por cada una de las formaciones del sustrato cartografiadas y porcentajes respecto a la superficie planimétrica total de la hoja

Formaciones del sustrato	Área (km^2)	%
Formaciones Predominantemente Cuarcíticas		
Formación Barrios	13,24	11,3
Formaciones de Pizarras y Areniscas		
Formación Oville	0,72	0,6
Formación Formigoso	123	1,0
Formación San Pedro-Furada	2,25	1,9
Grupo Huergas-Naranco	11,14	9,5
Areniscas de Candás	5,30	4,5
Arcillas, areniscas rojas y evaporizas	25,92	22,1
Conglomerados, arenas y arcillas	6,12	5,2
Formaciones Calcáreas		
Formación Moniello-Santa Lucía	2,05	1,7
Formación Candás	3,32	2,8
Formación Alba	0,72	0,6
Caliza de Montaña	3,24	2,8
Dolomías, calizas y margas jurásicas	15,24	13,0
Formaciones Mixtas		
Grupo La Vid-Rañeces	14,45	12,3
Turbiditas de Antrómero	0,47	0,4
Calizas, margas, arcillas y areniscas	10,86	9,3
Formaciones de Conglomerados		
Conglomerados silíceos y areniscas	0,91	0,8

Formaciones superficiales

En cuanto al recubrimiento de las unidades del sustrato hay que decir que no es muy elevado, ya que es alrededor del 52 % del sustrato el que está recubierto por formaciones superficiales. En la tabla 4.5 se da la extensión ocupada por cada uno de los tipos de formaciones superficiales diferenciadas en el mapa litológico, así como sus porcentajes relativos respecto al área total cartografiada. Las formaciones clásticas con abundante matriz son las que mayor desarrollo alcanzan en la zona, extendiéndose en casi el 34 % del área de la hoja.

Puede observarse una diferencia en la distribución y naturaleza de este depósito. Mientras que esta formación, en la mayoría de la hoja, se encuentra ocupando las topografías más deprimidas, en otras se distribuye de acuerdo a un nivel topográfico subhorizontal. Esta primera distribución puede obedecer a que el origen de este depósito esta principalmente relacionado con los procesos de reptación del suelo, mientras que en el segundo caso interviene adicionalmente, en la aparición de esta formación, la intensa meteorización existente en la ya mencionada rasa. La distinta naturaleza de esta formación depende del sustrato sobre el que se desarrolle. Esto nos pone de manifiesto que la distribución y naturaleza de las formaciones superficiales están estrechamente ligadas tanto a las distintas unidades geomorfológicas como a las del sustrato.

En cuanto a las formaciones clásticas con poca matriz, decir que es la segunda formación superficial en extensión ocupando un 7,4 % del área de la hoja. La distribución de esta formación está ligada a la de las laderas, ya que estos depósitos tienen su génesis en relación con la evolución de los procesos erosivos en las laderas. En consonancia con esto, el tipo de sustrato afectado por los procesos erosivos tendrá como consecuencia que estos depósitos tengan una naturaleza u otra. De este modo puede entenderse que aproximadamente el 60 % de esta formación sea silícea, ya que las vertientes más extensas de la zona, afectan conjuntamente a los materiales predominantemente silíceos como son el Grupo Huergas-Naranco y la Formación Barrios. El resto de estos depósitos son de naturaleza mixta.

Los depósitos fluviales llegan a alcanzar una presencia del 4 %. Por otra parte, en relación con los depósitos fluviomarinos presentes en la antigua bahía de Gijón, las playas actuales y la rasa, se observan depósitos de fangos, arenas y cantos que ocupan un 1,1 % del área de la hoja.

Las formaciones con menor extensión son aquellas que se relacionan y limitan al borde costero, como son las formaciones clásticas sin matriz.

Por último, mencionar que los depósitos antrópicos y las áreas industriales se extienden en el 6,4 % del área de la hoja, un porcentaje muy elevado respecto al de otras formaciones superficiales y que, por otra parte, no es de extrañar ya que se trata de una hoja con importantes áreas industriales como son las Rías de Avilés y Aboño.

Tabla 4.5 Área ocupada por cada una de las formaciones superficiales cartografiadas y porcentajes respecto a la superficie planimétrica total de la hoja

Formaciones superficiales	Área (km^2)	%
Formaciones Clásticas sin Matriz		
Silíceas	0,002	0,0
Mixtas	0,01	0,0
Formaciones Clásticas con poca Matriz		
Silíceas	5,30	4,5
Mixtas	3,35	2,9
Formaciones Clásticas con abundante Matriz		
Silíceas	19,23	16,4
Mixtas	20,19	17,2
Depósitos Litorales		
De cantos	0,01	0,0
De arenas	0,40	0,3
De fangos	0,98	0,8
Otras Formaciones Superficiales		
Depósitos fluviales	4,66	4,0
Depósitos antrópicos y áreas industriales	7,54	6,4

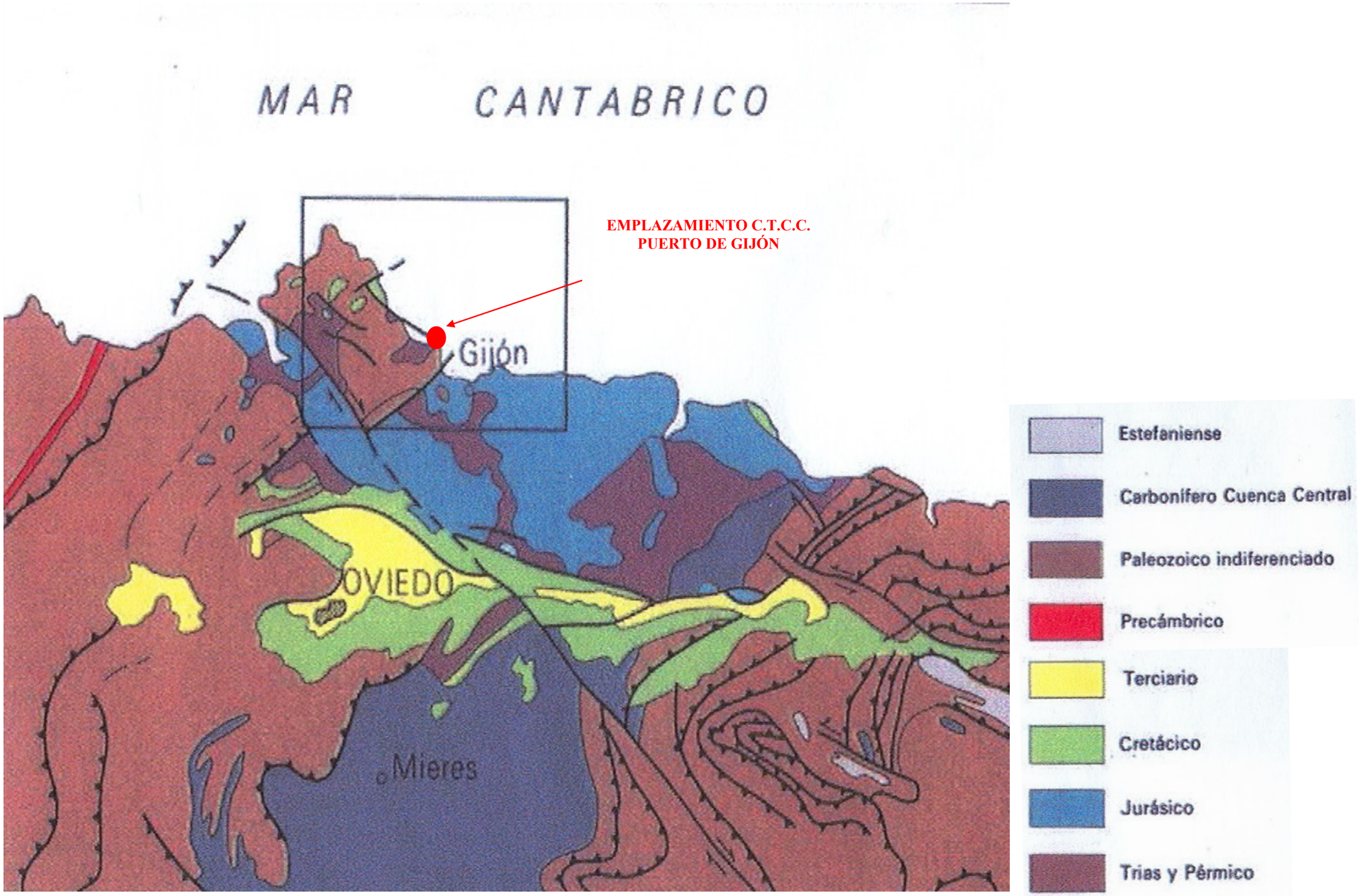


Figura 4.7 Esquema regional

4.2.3 Edafología y geotecnia

El análisis del suelo se fundamenta en su trascendencia por una serie de razones que se recogen a continuación:

- El suelo es la base que nutre a las comunidades vegetales, de la que depende el resto de la biocenosis y donde se produce la descomposición y reciclaje de los nutrientes.
- El papel protector y aislante que un suelo desarrollado ejerce sobre la litología subyacente (roca madre) frente a las variaciones climáticas y las acciones de meteorización física (desagregaciones, fragmentaciones).
- El comportamiento hidrológico se ve afectado por el tipo de suelo. En los suelos profundos y con materia orgánica la infiltración se ve favorecida, disminuyendo la escorrentía, a la vez que actúa como elemento de protección mecánica y factor de retención del agua.
- El valor del suelo para la agricultura es un parámetro de primera importancia.
- El suelo es un factor frágil. Los riesgos de degradación edáfica (erosión del suelo, destrucción del suelo, etc.) son elevados en gran número de actuaciones antrópicas.

Los suelos se desarrollan como consecuencia de la interacción de una serie de factores que desencadenan unos procesos físicos y químicos que conducen a su formación. Estos factores son: roca madre, clima, seres vivos, relieve y tiempo.

La naturaleza litológica de Asturias ha sido determinante en la edafogénesis, que ha originado los diferentes tipos y subtipos de suelo del Principado.

Características de tipo climático, fisiográfico y azonal han terminado por concretar la línea evolutiva de los diferentes perfiles edáficos, culminándola la vegetación que progresivamente se ha ido implantando en ella. Así, sobre suelos ácidos decapitados, se observa el predominio del brezal, presidido por ericáceas leñosas, localizándose, fundamentalmente en la mitad occidental asturiana, en contraposición con aquellos suelos más profundos que quedan ocupados por castañares, robledales e incluso hayedos, estos últimos más comunes en la mitad oriental. Por otra parte, especies forestales de crecimiento rápido, como el eucalipto y el pino, se presentan en suelos ácidos y con avanzados procesos de podsolización.

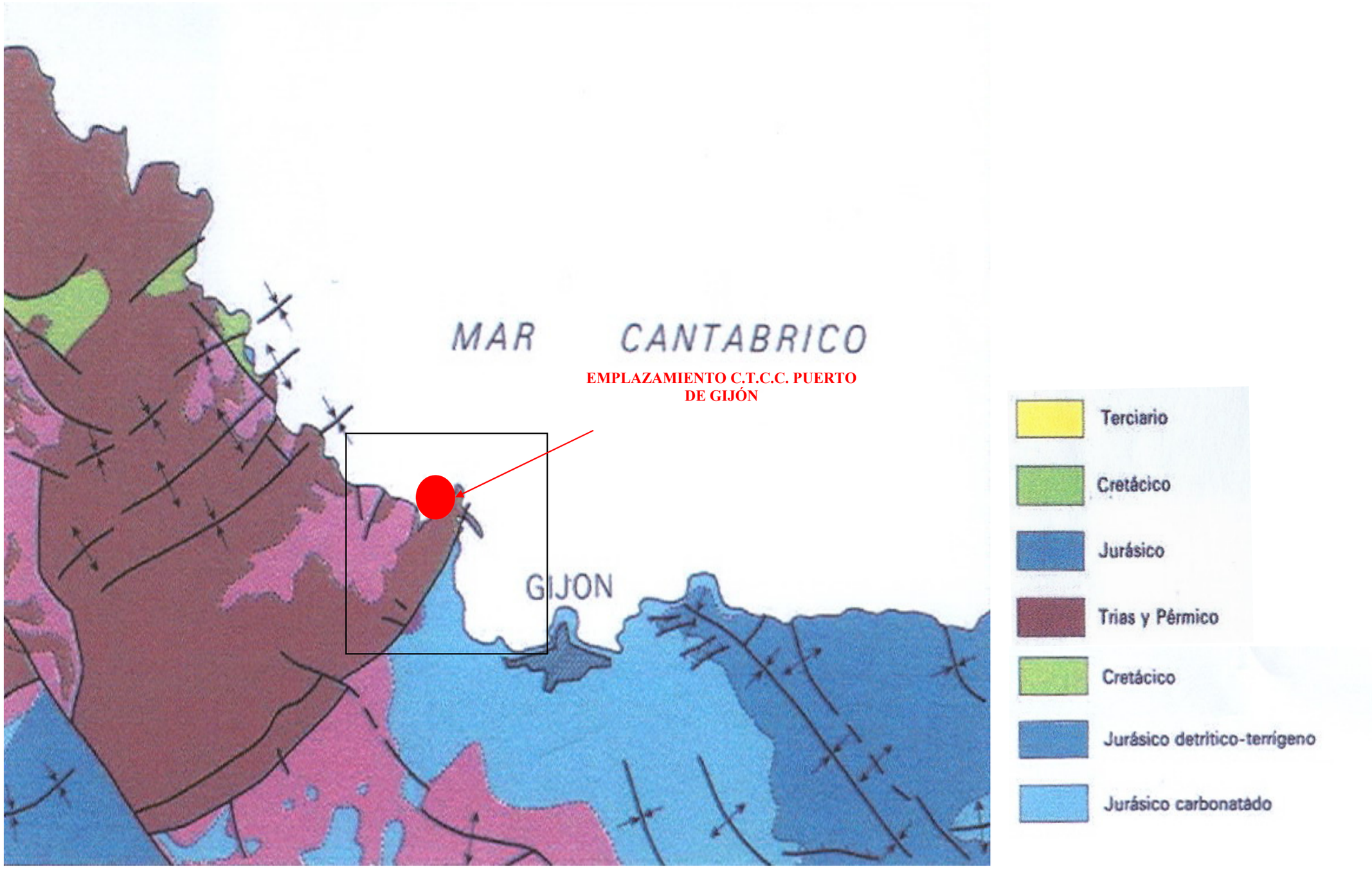


Figura 4.8 Edafología del área de estudio

4.2.3.1 Estratigrafía

La Hoja de Gijón muestra una gran variedad de terrenos. Por lo que al Paleozoico se refiere, se encuentra una sucesión continua hasta el final del Devónico, por lo menos en algunos puntos, hecho que es excepcional en la Zona Cantábrica. Dejando de lado el Cámbrico que, aunque presente en el subsuelo, casi no se encuentra en afloramiento, pueden verse buenas sucesiones de los demás Sistemas, especialmente del Ordovícico y del Devónico. El Carbonífero, aunque presente buenos cortes, está mal reprensado en la Hoja.

Por lo que se refiere al Mesozoico, éste se encuentra representado por el Triásico, Jurásico y Cretácico Inferior. Del Cuaternario, los materiales más interesantes son los depósitos en relación con las rasas.

Paleozoico:

Cámbrico-Ordovícico Inferior

Los terrenos más antiguos afloran en el Cabo Peñas y en una franja que se extiende desde el Cabo Torres a Monte Areo y que forma el límite meridional del Paleozoico de la Hoja. En ambos puntos aflora muy visiblemente una cuarcita masiva del Ordovícico Inferior, tan extensamente representada en toda el área cantábrica y conocida desde antiguo con los nombres de Arenisca de Cabo Busto, Cuarcita de los Cabos, Cuarcita “Armonicana” y Cuarcita de Barrios. Esta cuarcita alcanza en la franja de Cabo Torres un espesor de 400 a 500 m. En conjunto se trata de un nivel bastante masivo de cuarcitas blancas; no obstante existen intercalaciones de pizarras, bien visibles en el acantilado de Cabo Peñas.

Por debajo de esta cuarcita masiva se encuentra en toda el área Cantábrica una sucesión de pizarras verdosas y pardas alternando con cuarcitas; es el conjunto denominado Formación Oville. Estos materiales aparecen en la zona del Monte Areo, donde la Cuarcita de Barrios se encuentra repetida tectónicamente formando dos franjas separadas por un estrecho valle en el cual aflora la Formación Oville. En el Cabo Peñas la Cuarcita de Barrios forma un anticlinal cuyo núcleo está en el mar, por ello no llegan a aflorar en este punto niveles inferiores a la misma.

La zona de Monte Areo es pues la única donde aflora la Formación Oville, y aún bastante defectuosamente, por lo que no es posible conocer los tramos de la misma que están representados. Por ello no se ha podido encontrar tampoco fauna. En la zona Cantábrica es un hecho general que los tramos inferiores de la Formación Oville sean ricos en faunas de trilobites del Cámbrico medio, mientras que en los tramos superiores son azoicos. Por consiguiente, no se puede situar con exactitud el límite Cámbrico-Ordovícico, aceptándose convencionalmente que el Cámbrico Superior está representado en la parte superior de la Formación Oville.

Ordovícico medio y superior

Materiales correspondientes al Ordovícico Medio y Superior se encuentran tan sólo en el Cabo Peñas. El mejor corte se obtiene en el acantilado oriental del cabo, dentro de esta Hoja. La sucesión es de abajo arriba la siguiente:

- **Muro**: cuarcita blanca masiva (Cuarcita de Barrios).
  - Pizarras alternando con capas de cuarcita de 20 a 60 cm → 50m.
  - Roca volcánica básica con algunos metros de areniscas ferruginosas en el techo → 18m.
  - Pizarras oscuras frecuentemente piritosas, con varios niveles de nódulos y alguna capa fina (hasta 10 cm) calcárea o dolomítica. Con dos delgados niveles lumaquélicos, formados esencialmente por branquiópodos y triloli y situados en la mitad superior de la sucesión → 350-450 m.
  - Sucesión Vulcano--detrítica, que en la parte superior presenta coladas basálticas o basalto-andesíticas, con disyunción columnular → 450-500 m.
  - Calizas gris blanquecinas, en dos niveles de 5 y 9 m de espesor, separados por 15 cm de capas tobáceas y cherts → 29 m.
- Techo: pizarras de Formigoso.

Silúrico

En la franja de Cabo Torres las Pizarras de Formigoso se apoyan directamente sobre la Cuarcita de Barrios. Por encima de las Pizarras de Formigoso se encuentra una formación de areniscas más o menos ferruginosas alternando con pizarras y a las que se conoce en Asturias con el nombre de Areniscas de Furada. Las Areniscas de Furada afloran dentro de la Hoja de Gijón en dos áreas en las proximidades del Cabo Peñas, entre la ensenada de Llumeres y Ferrero y formando una franja desde la Ría de Aboño hacia el SO.

Devonóico

Consta de un conjunto de formaciones carbonatadas y detríticas. Dejando de lado la Arenisca de Furada, cuya parte más alta es ya devónica, las formaciones devónicas son de abajo arriba:

- Complejo de Rañeces.
- Caliza de Moniello.
- Arenisca del Naranco.
- Caliza de Candás.
- Arenisca de Candás.

Carbonífero

En toda la zona cantábrica, el Carbonífero Inferior se presenta extraordinariamente condensado, hasta el punto de que no sobrepasa unas decenas de metros de espesor. El

Carbonífero Superior, en cambio, alcanza en dicha zona un gran desarrollo, si bien en la zona de estudio está limitado a unos 300 m de estratos de edad Namuriense, conservados en los núcleos de los sinclinales de Perlora y de Antromero. Por encima de la Arenisca de Candás se encuentra en Carranques, cerca de Perlora, una caliza de tonos claros, de unos 10–12 m de espesor. Esta caliza constituye un nivel bastante constante en toda el área entre la Cuenca Carbonífera Central y el Antiforme del Narcea.

Mesozoico:

Triásico

Se presenta en facies Germánica, incluyendo el Buntsandstein y Keuper. Los sedimentos referibles a la facies Buntsandstein están representados en el mapa geológico por pequeños manchones, localizados en la zona costera, entre el Cabo Torres y Candás, que se sitúan en discordancia sobre el Paleozoico. Se trata de un tramo rojizo, caracterizado por una alternancia de areniscas arcillosas y arcillas, generalmente arenosas o limolíticas, siendo frecuente que los bancos de areniscas presenten estratificación cruzada. Los conglomerados pueden verse solamente formando la parte basal de la sucesión en los retazos de Triásico conservados sobre el área paleozoica.

Jurásico

Los sedimentos del Jurásico afloran en los alrededores de Gijón, apoyados sobre los del Triásico en toda la parte oriental de la zona, desde el meridiano de Gijón. Los mejores afloramientos se tienen a lo largo del acantilado costero, al este de Gijón, hasta el borde de la Hoja.

Hettangiense-Sinemuriense medio

Al oeste de Gijón comienzan a aparecer algunas intercalaciones de arcillas hojosas, negras, de tonos vinosos dentro del conjunto dolomítico del Hettangiense. El espesor medio del Hettangiense es del orden de los 160-175 m.

El Sinemuriense Inferior y Medio está representado por calizas grises a negruzcas en superficie, más oscuras en fractura, generalmente fétidas, con frecuentes vetas de calcita y estratificadas en bancos gruesos. Los sedimentos correspondientes al Sinemuriense Inferior y Medio tienen un espesor de unos 70 cm.

Sinemuriense superior-Toarciense

A las calizas del Sinemuriense Medio le sigue una serie muy regular, en la que alternan delgados lechos de margas y calizas arcillosas, estratificadas en capas muy regulares y uniformes, con espesores medios de unos 20-40 cm. Son, tanto las margas como las calizas arcillosas, de colores grises y gris-azuladas, con abundantes microfósiles. Este conjunto margoso, incluye al Sinemuriense Superior, Pliensbachiense y Toarciense.

Dogger (Bajociense-Calloviense)

Sobre el Jurásico marino descansa un tramo de conglomerados de espesor variable, que se conoce en la región bajo el nombre de "Fabuda". Los conglomerados están constituidos por cantos rodados de cuarcita, generalmente no superiores a los 20 cm El cemento es siempre escaso y de arenisca. El espesor de estos conglomerados aumenta hacia el O, alcanzando valores de 50 a 80 m. Suelen presentar intercalaciones de bancos de areniscas de tonos grises o amarillentos y arcillas limolíticas rojizas.

Cuaternario

El rasgo morfológico más característico de la costa asturiana lo constituyen las superficies de arrasamiento conocidas como "rasas". En relación con ellas, con frecuencia aparecen depósitos formados por cantos rodados de origen marino, que las cubren.

Sobre los depósitos marinos de la rasas existen en algunos puntos (Peñas, Musel, etc.) formaciones periglaciares y otros señales evidentes de eolización antigua. Además, de estos depósitos marinos existen materiales cuaternarios de tipo diverso, aluviones, colusiones, suelos, etc.

4.2.3.2 Tectónica

Desde el punto de vista tectónico hay que distinguir entre la tectónica herciniana, que salvo para las formaciones más tardías es de plegamiento, y un tectónica de fallas que se desarrolla a lo largo del Mesozoico y del Terciario.

Por lo que a la estructura herciniana se refiere, la región objeto de estudio se encuentra situada en el extremo N de la región de pliegues y mantos, comprendida entre el Antiforme del Nancea y al Cuenca Carbonífera Central. La estructura de esta región cambia lateralmente, pasándose de una estructura en mantos hacia el SE a una estructura de pliegues hacia el N.

El sistema de fallas más claro que se observa tiene una orientación NO-SE. La falla más importante de este sistema es la falla Ventaniella, que cruza toda la Cordillera Cantábrica, produciendo un desplazamiento en dirección ("strike slip") de unos 4 km. Esta falla cruza la zona por un ángulo SO, desplazando la cuarcita de la franja de Cabo Torres-Monte Areo, según un movimiento dextrógiro. Paralelas a esta falla pueden verse varias fallas más, de mucha menor importancia. Estas fallas forman el borde O del área paleozoica, formando sus límites el Triásico, según una disposición en relevo. La falla Ventaniella tiene un movimiento vertical muy neto donde corta a la franja de cuarcitas de Cabo Torres-Monte Areo, pero este movimiento no afecta, por lo menos con igual intensidad, a la falla en todo su recorrido. El trazado NO-SE de la costa entre los cabos Peñas y Torres debe ser debido también a una falla del mismo sistema.

4.2.4 Climatología

La necesidad de estudiar el clima se debe a las siguientes razones:

- El clima juega un papel muy importante en el desarrollo y tipología de los suelos, la vegetación, la hidrología, la fauna, el paisaje, etc.
- El clima determina la localización de las actividades humanas y de los asentamientos de la población.
- Las condiciones climáticas influyen enormemente en la repercusión medioambiental de las actividades humanas (capacidad dispersante de la atmósfera, por ejemplo).
- Condiciona la existencia y naturaleza de ciertos riesgos medioambientales, en combinación con otros parámetros naturales o artificiales (inundaciones, incendios,...).

Los rasgos climáticos de la España Atlántica en general, y los de Asturias y Gijón en particular, son el resultado de la interacción de la dinámica atmosférica de las altitudes medias y de la influencia temperante del océano y específicamente del Mar Cantábrico, en una región de relieves vigorosos y próximos a la costa. Estos últimos, como se apreciaba en las características geográficas, son más reducidos en Gijón que en otras áreas, de ahí las menores precipitaciones anuales que en Luarca, Colunga y Llanes, pero más elevadas que en el Cabo Peñas, donde el relieve es aún menor.

La disposición longitudinal de la región en el centro-oeste de la fachada cantábrica de la Península Ibérica supone su inclusión en el dominio de los vientos del oeste en su superficie, en un flujo masivo y permanente, reforzado por la correspondencia en altura de la corrientes en chorro (Jet-Stream) y condicionado por los dos centros de acción principales que determinan la movilidad estacional del frente polar: la depresión de Islandia y al anticiclón de las Azores. La oscilación estacional de estos dos centros de acción principales, la presencia más episódica de otros secundarios, con las corrientes perturbadas que unos y otros dirigen son la razón del carácter permanentemente perturbado de la circulación atmosférica en superficie, lo que explica la variedad de tipos de clima que se suceden en la región y en Gijón.

Solo en los meses de verano, si bien con excepciones e interrupciones, cuando el frente polar se desplaza hacia altitudes septentrionales y el norte de la Península queda bajo el efecto del anticiclón de las Azores, se libera Asturias de las habituales condiciones de circulación perturbada de manera que los tipos de tiempo suelen ser algo más estables, quedando solo sometidos a las condiciones atmosféricas locales, pero que en todo caso generan un clima característico, (con muchos veranos con no excesivas lluvias, pero sí muy nubosos, salvo presencia del viento nordeste) muy diferenciado del característico del centro, sur y este de la Península Ibérica.

La proximidad al mar, con la mayor inercia térmica de este medio, tiene como consecuencia la atenuación de los efectos de continentalidad sobre el clima, traducidos en el enfriamiento y calentamiento más rápidos de las regiones interiores.

Por lo que se refiere al relieve el vigor de las cadenas posteriores es un freno para todos los vientos de componente norte, lo que provoca aumento de las precipitaciones. Esta situación,

como se ha citado, está más suavizada en Gijón, excepto en su sector interno oriental, por las características orográficas, pero a su vez no se producen las circunstancias atenuadoras derivadas de la existencia de barreras montañosas previas, como ocurre en puntos del surco prelitoral y zona central.

En invierno se presentan los vientos del suroeste, vientos relativamente cálidos y secos, pero a los que su recorrido marítimo carga de humedad, por lo que dan tipos de tiempo particularmente nubosos, con escasas precipitaciones y vientos fuertes, lo que contrasta con la fachada occidental gallega, en donde da lugar a las más fuertes precipitaciones.

También son frecuentes en invierno las corrientes perturbadoras del ONO, que lanzan sobre la región vientos ciclónicos asociados a cambios bruscos de temperatura y nubosidad, con fuertes chubascos. A veces estas situaciones se corresponden con vientos de carácter norte o nordeste.

Durante el verano y los meses más cálidos, el desplazamiento hacia el norte de la depresión de Islandia y el frente solar sitúa a la Península Ibérica bajo el dominio del anticiclón de las Azores, por lo que en Asturias y consiguientemente en Gijón, se generalizan los vientos del primer cuadrante, consecuencia de la circulación del aire desde este centro de altas presiones hacia las bajas tropicales, con vientos del nordeste, muy característicos de Gijón, el tiempo es despejado algunos días, por más que puedan presentarse las nieblas y lloviznas y nubes de estancamiento que a veces son la mayor parte de los días. Los vientos de componente oeste y noroeste, suelen reproducirse en verano los tipos de tiempo propios del invierno, aunque con temperaturas más suaves.

Dentro del conjunto del clima asturiano, el de Gijón viene definido por su latitud, proximidad al mar y orografía, que contribuyen a configurar sus rasgos de humedad y suavidad de temperaturas.

Como características esenciales del clima gijonés se podrían resumir las siguientes, dentro del modelo general de la región asturiana:

- Relativamente elevada temperatura media anual, en torno a 14 ºC, que corresponde al espacio costero situado entre el Cabo de Peñas y Lastres.
- Escasa diferencia de las temperaturas entre el mes más cálido y el más frío, que no supera los 10,3 ºC, semejante al conjunto de la costa, mientras que en el interior ya son superiores.
- Las precipitaciones están incluidas en el borde inferior de la región, en torno a los 1.000 mm anuales. Son aún inferiores a Gijón en algunos puntos alejados de las barreras montañosas, como Arnao, Cabo Vidio, si bien en este caso con aumento rápido en dirección al interior, Castropol, Cabo Peñas. Por contra, los situados en inmediación de las cadenas montañosas del litoral como Luarca, Llanes, con el Cuera al fondo, y el espacio próximo al Sueve, tienen precipitaciones más importantes, en torno a los 1.200-1.400 mm anuales.
- Las áreas del interior dependen ya de la altitud, barreras montañosas, disposición de los valles, etc., destacando los descensos del surco prelitoral central, en cifras entre

1.000-1.200 mm, hay algunas bajas derivadas de su posición como Oviedo, Belmonte y Llanera.

- Es de constatar las diferencias de precipitaciones entre invierno, otoño y primavera, con el verano, destacando en Gijón como en toda la región, la excepción hecha de la banda oriental, y puntos aislados como Luarca, las bajas precipitaciones de julio. Circunstancia característica de Galicia, aún en mayor medida y en parte del resto del Cantábrico, si bien más difuminado, destacando por contra las elevadas precipitaciones del extremo este de Guipúzcoa. En este mes se observa, a título general, un aumento de las precipitaciones de oeste a este. El fenómeno se deriva esencialmente del desplazamiento del frente polar a situaciones más septentrionales, aún cuando existen fuertes contrastes de unos años a otros y características locales del clima.

La frecuente nubosidad es una constante que se mantiene a lo largo de todo el año, puesto que el mes más nuboso: diciembre tiene un 75 % de horas cubiertas, y el menor: agosto, 55 %.

Las nieblas también son frecuentes, con una media de 54 días al año. En cuanto a la distribución geográfica, el interior del concejo es algo más soleado, principalmente por la menor incidencia de las brumas.

En la siguiente tabla se detallan las ubicaciones de las estaciones meteorológicas utilizadas:

Tabla 4.6 Características geográficas de las estaciones del I.N.M.

Emplazamiento	Longitud	Latitud	Altitud (m)
C. Ciclo Combinado	5º 42’ 25” O	43º 34’ 18” N	5
Estación	**Longitud**	**Latitud**	**Altitud (m)**
Avilés Divina Pastora	5º 54’ 52” O	43º 33’ 00” N	10
Avilés Divina Pastora Automática	5º 54’ 52” O	43º 33’ 00” N	10
Cabo Peñas	5º 50’ 57” O	43º 39’ 20” N	100
Cabo Peñas Automática	5º 50’ 57” O	43º 39’ 20” N	100
Candanal de Villaviciosa	5º 33’ 12” O	43º 27’ 30” N	160
El Pevidal de Siero	5º 36’ 07” O	43º 25’ 50” N	450
Gijón	5º 38’ 31” O	43º 32’ 18” N	3
Gijón-Musel	5º 41’ 55” O	43º 33’ 39” N	5
Ordiales	5º 37’ 23” O	43º 25’ 08” N	340
Pinzales de Gijón	5º 43’ 07” O	43º 29’ 20” N	45
Valle de la Zoreda	5º 48’ 49” O	43º 29’ 44” N	170
Viobes	5º 30’ 27” O	43º 23’ 00” N	350

4.2.4.1 Temperaturas

Se trata de un clima oceánico templado, con una media de 14 ºC y una escasa variación entre la media anual de las máxima y la de las mínimas. Los inviernos son muy suaves, incluso considerando su situación litoral. La temperatura media anual del invierno supera los 9 ºC,

siendo enero el mes más frío. Las heladas son poco frecuentes con una media de una al año y nunca a partir de abril. La temperatura mínima registrada en 50 años fue de -6 ºC.

Para analizar las temperaturas en el área de estudio, se ha recurrido a las estaciones climatológicas situadas más próximas al emplazamiento, que en este caso se corresponden con la de Avilés Divina Pastora, la de Avilés Divina Pastora Automática, la de Cabo Peñas, la de Cabo Peñas Automática, la de Gijón, la de Gijón-Musel, la de Ordiales y la del Valle de Zoreda.

Como es característico del clima mediterráneo, las temperaturas más altas se concentran en los meses de verano, coincidiendo con los valores mínimos de precipitación. La temperatura media en los meses de verano se sitúan por encima de los 25 ºC, registrándose la temperatura media más alta en el mes de agosto de 2003 en la estación de Valle de la Zoreda, con 41 ºC. Las temperaturas medias más bajas se alcanzan en los meses de invierno, en concreto en los meses de enero y diciembre, registrándose dos ocasiones valores de -6 ºC en la estación de Valle de la Zoreda en el mes de diciembre de 2001 y el de enero de 2003.

A continuación se pueden observar los valores medios de las temperaturas máximas, los valores medios de las temperaturas mínimas y los valores medios de temperatura, todos ellos anuales, para el periodo 2000 - 2005, para cada una de las estaciones consideradas.

Tabla 4.7 Temperaturas año 2000

Estaciones	Valor medio de temperaturas máximas (ºC)	Valor medio de temperaturas mínimas (ºC)	Valor medio de temperaturas (ºC)
Avilés Divina Pastora	19,4	10,5	14,9
Avilés Divina Pastora Automática	19,7	10,6	15,2
Cabo Peñas	17,2	11,9	14,5
Cabo Peñas Automática	12,0	7,4	9,7
Gijón-Musel			
Gijón	18,0	10,7	14,4
Ordiales			
Valle de la Zoreda	18,2	9,5	13,8
Media Área de Estudio	**17,4**	**10,1**	**13,7**

Fuente: Instituto Nacional de Meteorología.
Estación de Avilés Divina Pastora Automática: Datos inexistentes para el mes de noviembre.
Estación de Cabo Peñas: Datos inexistentes para el mes de noviembre y diciembre.
Estación de Cabo Peñas Automática: Datos disponibles en enero y marzo.
Estación de Ordiales: No hay datos disponibles para el 2000.

Tabla 4.8 Temperaturas año 2001

Estaciones	Valor medio de temperaturas máximas (ºC)	Valor medio de temperaturas mínimas (ºC)	Valor medio de temperaturas (ºC)
Avilés Divina Pastora	19,2	9,8	14,5
Avilés Divina Pastora Automática	20,2	10,4	15,3
Cabo Peñas			
Cabo Peñas Automática			
Gijón-Musel	18,7	12,6	15,6
Gijón	14,2	6,5	10,4
Ordiales	18,6	9,9	14,2
Valle de la Zoreda	18,4	8,5	13,4
Media Área de Estudio	**18,2**	**9,6**	**13,9**

Fuente: Instituto Nacional de Meteorología.
Estación de Avilés Divina Pastora Automática: Datos inexistentes para febrero y marzo.
Estación de Cabo Peñas: No hay datos disponibles para el 2001.
Estación de Cabo Peñas Automática: No hay datos disponibles para el 2001.
Estación de Gijón--Musel: Datos inexistentes para enero y febrero.
Estación de Gijón: Datos disponibles de enero y febrero.
Estación de Ordiales: Datos inexistentes de enero a abril.
Estación de Valle de la Zoreda: Datos inexistentes para diciembre en temperaturas máximas.

Tabla 4.9 Temperaturas año 2002

Estaciones	Valor medio de temperaturas máximas (ºC)	Valor medio de temperaturas mínimas (ºC)	Valor medio de temperaturas (ºC)
Avilés Divina Pastora	20,3	11,2	15,8
Avilés Divina Pastora Automática	19,9	10,1	15,0
Cabo Peñas	17,3	12,1	14,7
Cabo Peñas Automática	16,7	12,2	14,4
Gijón-Musel	17,9	11,8	14,8
Gijón			
Ordiales	17,2	9,1	13,1
Valle de la Zoreda	17,5	8,1	12,8
Media Área de Estudio	**18,1**	**10,6**	**14,4**

Fuente: Instituto Nacional de Meteorología.
Estación de Avilés Divina Pastora: Datos inexistentes de enero a marzo.
Estación de Cabo Peñas: Datos inexistentes para enero.
Estación de Gijón: No hay datos disponibles para el 2002.
Estación de Ordiales: Datos inexistentes de enero a abril.
Estación de Valle de la Zoreda: Datos inexistentes para enero, abril y mayo en temperaturas máximas.

Tabla 4.10 Temperaturas año 2003

Estaciones	Valor medio de temperaturas máximas (ºC)	Valor medio de temperaturas mínimas (ºC)	Valor medio de temperaturas (ºC)
Avilés Divina Pastora	20,1	10,2	15,1
Avilés Divina Pastora Automática	19,8	10,4	15,1
Cabo Peñas	17,1	12,0	14,5
Cabo Peñas Automática	16,6	12,0	14,3
Gijón-Musel	18,1	12,1	15,1
Gijón			
Ordiales	17,4	9,2	13,3
Valle de la Zoreda	19,5	8,9	14,2
Media Área de Estudio	**18,4**	**10,7**	**14,5**

Fuente: Instituto Nacional de Meteorología.
Estación de Gijón: No hay datos disponibles para el 2003.

Tabla 4.11 Temperaturas año 2004

Estaciones	Valor medio de temperaturas máximas (ºC)	Valor medio de temperaturas mínimas (ºC)	Valor medio de temperaturas (ºC)
Avilés Divina Pastora	17,5	9,3	13,4
Avilés Divina Pastora Automática	19,3	10,1	14,7
Cabo Peñas	16,4	11,6	14,0
Cabo Peñas Automática	16,1	11,6	13,8
Gijón-Musel	17,7	11,7	14,7
Gijón			
Ordiales	16,2	8,2	12,2
Valle de la Zoreda	17,0	9,0	13,0
Media Área de Estudio	**17,2**	**10,2**	**13,7**

Fuente: Instituto Nacional de Meteorología.
Estación de Avilés Divina Pastora: Datos inexistentes de junio a agosto en temperaturas máximas, y en junio para temperaturas mínimas.
Estación de Gijón: No hay datos disponibles para el 2004.
Estación de Ordiales: Datos inexistentes para julio.
Estación de Valle de la Zoreda: Datos inexistentes para septiembre.

Tabla 4.12 Temperaturas año 2005

Estaciones	Valor medio de temperaturas máximas (ºC)	Valor medio de temperaturas mínimas (ºC)	Valor medio de temperaturas (ºC)
Avilés Divina Pastora	19,1	9,3	14,2
Avilés Divina Pastora Automática	19,5	9,9	14,7
Cabo Peñas	15,8	11,1	13,5
Cabo Peñas Automática	16,2	11,7	14,0
Gijón-Musel	17,6	11,6	14,6
Gijón			
Ordiales	16,4	8,6	12,5
Valle de la Zoreda	17,9	9,0	13,5
Media Área de Estudio	**17,5**	**10,2**	**13,8**

Fuente: Instituto Nacional de Meteorología.
Estación de Cabo Peñas: Datos inexistentes para agosto.
Estación de Cabo Peñas Automática: Datos disponibles para enero, agosto y diciembre.
Estación de Gijón: No hay datos disponibles para el 2005.
Estación de Ordiales: Datos inexistentes para julio en temperaturas máximas.

En los anexos de este estudio se recogen los datos meteorológicos (mensuales) para cada una de las estaciones consideradas, para el periodo 2000-2005.

Si a continuación se analiza el área de estudio globalmente, teniendo en cuenta los datos obtenidos para cada una de las estaciones analizadas, se obtienen los resultados recogidos en la tabla siguiente:

Tabla 4.13 Temperaturas periodo 2000-2005

	Valor medio de temperaturas máximas (ºC)	Valor medio de temperaturas mínimas (ºC)	Valor medio de temperaturas (ºC)
Media Área de Estudio	17,8	10,2	14,0

4.2.4.2 Precipitaciones

El número de días de lluvia es de una media de 186, bastante constante a lo largo de los meses, con la diferencia de que en invierno y parte de la primavera y otoño son más intensas. Las precipitaciones máximas se dan en octubre, noviembre, diciembre y enero.

Los inviernos suelen ser relativamente constantes, mientras el régimen de variaciones en verano es muy acusado, de acuerdo con la frecuencia de las situaciones anticiclónicas, con vientos de NE u otro tipo de clima. Los veranos también son suaves. Los días de bochorno, (mínimas mayores de 20 ºC) sólo son uno o dos al año.

Las inversiones térmicas, así como las heladas y neblinas, se producen con más frecuencia en el fondo de los valles del Aboño y Pinzales, debido a la fuerte irradiación nocturna y a la barrera a los vientos del oeste que forma la rasa del Monte Areo.

En cuanto a la distribución geográfica, dentro de la comarca específica, supone una posición intermedia entre la zona del Cabo Peñas (la de mínima pluviosidad) y la más lluviosa del interior, por cuanto, dentro del municipio, las precipitaciones aumentan al acercarse a la esquina sureste con las cumbres de la cordillera de Peón.

Debido al régimen de lluvias, no existen índices de sequía apreciables (evapotranspiración mayor que la disponibilidad del agua en el suelo, con un déficit de 25 l/m^2) más que en el mes de agosto.

El análisis de las precipitaciones se ha realizado utilizando los datos facilitados por el Instituto Nacional de Meteorología para las estaciones pluviométricas de Avilés Divina Pastora, la de Avilés Divina Pastora Automática, la de Cabo Peñas, la de Cabo Peñas Automática, la de Cándanla de Villaviciosa, la de El Pevidal del Siero, la de Gijón, la de Gijón Musel, la de Ordiales, la de Pinzales de Gijón, la del Valle de Zoreda y la de Viobes.

Los niveles de precipitaciones mayores se producen en los meses otoño y primavera, con una precipitación mensual total que supera los 1500 mm (el máximo fue en el mes de noviembre de 2003 en la estación de Ordiales con una media de 3142 mm en el mes, y la media diaria más alta corresponde a la estación de El Pevidal del Siero en octubre de 2005 con 1974 mm recogidos). En los meses de verano se produce una disminución importante, siendo los meses de julio y agosto los que presentan un menor nivel de precipitaciones.

En la siguiente tabla se recogen los valores de precipitación total y de precipitación máxima para el periodo 2000-2005 para las estaciones mencionadas anteriormente:

Tabla 4.14 Precipitaciones año 2000

Estaciones	Precipitación total mensual	Precipitación máxima diaria mensual
Avilés Divina Pastora	1.018,9	275,0
Avilés Divina Pastora Automática	803,4	265,8
Cabo Peñas	899,8	228,8
Cabo Peñas Automática	731,0	332,5
Candanal de Villaviciosa	1.094,7	308,3
El Pevidal del Siero	989,3	287,1
Gijón	780,3	217,2
Gijón - Musel		
Ordiales		
Pinzales de Gijón	805,1	211,6
Valle de la Zoreda	796,0	196,9
Viobes	872,8	228,4
Media Área de Estudio	**879,1**	**255,2**

Fuente: Instituto Nacional de Meteorología.
Estación de Avilés Divina Pastora Automática: Datos inexistentes para mayo, octubre y noviembre.
Estación de Cabo Peñas Automática: Datos disponibles para enero y marzo.
Estación de Gijón - Musel: No hay datos disponibles para el 2000.
Estación de Ordiales: No hay datos disponibles para el 2000.
Estación de Valle de la Zoreda: Datos inexistentes para precipitación máxima diaria de noviembre y diciembre.

Tabla 4.15 Precipitaciones año 2001

Estaciones	Precipitación total mensual	Precipitación máxima diaria mensual
Avilés Divina Pastora	786,6	246,0
Avilés Divina Pastora Automática	670,8	158,4
Cabo Peñas	610,0	192,4
Cabo Peñas Automática		
Candanal de Villaviciosa	951,8	269,9
El Pevidal del Siero	945,8	276,3
Gijón	980,0	255,5
Gijón - Musel	622,4	236,8
Ordiales	738,5	282,5
Pinzales de Gijón	711,8	217,3
Valle de la Zoreda	710,9	230,6
Viobes	922,4	298,6
Media Área de Estudio	**786,5**	**242,2**

Fuente: Instituto Nacional de Meteorología.
Estación de Avilés Divina Pastora Automática: Datos inexistentes para febrero, julio y septiembre.
Estación de Cabo Peñas: Datos inexistentes para precipitación máxima diaria de enero y julio.
Estación de Cabo Peñas Automática: No hay datos disponibles para 2001.
Estación de Candanal de Villaviciosa: Datos inexistentes para precipitación máxima diaria de marzo y octubre.
Estación de El Pevidal del Siero: Datos inexistentes para precipitación máxima diaria de febrero.
Estación de Gijón: Datos disponibles de enero y febrero.
Estación de Gijón - Musel: Datos inexistentes de enero y febrero.
Estación de Ordiales: Datos disponibles de mayo a diciembre.
Estación de Valle de la Zoreda: Datos inexistentes para precipitación máxima diaria de marzo, agosto, noviembre y diciembre.
Estación de Violes: Datos inexistentes para precipitación máxima diaria de abril

Tabla 4.16 Precipitaciones año 2002

Estaciones	Precipitación total mensual	Precipitación máxima diaria mensual
Avilés Divina Pastora	843,6	245,6
Avilés Divina Pastora Automática	855,5	254,3
Cabo Peñas	713,6	219,8
Cabo Peñas Automática	811,8	250,2
Candanal de Villaviciosa	1.096,6	305,8
El Pevidal del Siero	1.101,9	296,4
Gijón		
Gijón - Musel	805,0	245,3
Ordiales	1.043,4	289,2
Pinzales de Gijón	945,4	265,9
Valle de la Zoreda	793,7	227,9
Viobes	960,8	258,8
Media Área de Estudio	**906,5**	**259,9**

Fuente: Instituto Nacional de Meteorología.
Estación de Avilés Divina Pastora Automática: Datos inexistentes para julio.
Estación de Cabo Peñas Automática: Datos inexistentes en enero.
Estación de El Pevidal del Siero: Datos inexistentes para precipitación máxima diaria de febrero.
Estación de Gijón: No hay datos disponibles para 2002.
Estación de Valle de la Zoreda: Datos inexistentes para precipitación máxima diaria de marzo.

Tabla 4.17 Precipitaciones año 2003

Estaciones	Precipitación total mensual	Precipitación máxima diaria mensual
Avilés Divina Pastora	817,7	198,8
Avilés Divina Pastora Automática	700,7	182,5
Cabo Peñas	709,3	174,8
Cabo Peñas Automática	804,8	191,4
Candanal de Villaviciosa	1.114,9	300,3
El Pevidal del Siero	1.087,8	292,7
Gijón		
Gijón - Musel	734,6	166,6
Ordiales	1.138,2	284,6
Pinzales de Gijón	843,4	176,2
Valle de la Zoreda	585,2	153,7
Viobes	908,5	231,8
Media Área de Estudio	**858,6**	**213,9**

Fuente: Instituto Nacional de Meteorología.
Estación de Cabo Peñas: Datos inexistentes para precipitación máxima diaria de junio.
Estación de Candanal de Villaviciosa: Datos inexistentes para precipitación máxima diaria de febrero.
Estación de Gijón: No hay datos disponibles para 2003.
Estación de Pinzales de Gijón: Datos inexistentes para precipitación máxima diaria de enero y octubre.
Estación de Valle de la Zoreda: Datos inexistentes para octubre y la precipitación máxima de junio.
Estación de Violes: Datos inexistentes para precipitación máxima diaria de enero y junio.

Tabla 4.18 Precipitaciones año 2004

Estaciones	Precipitación total mensual	Precipitación máxima diaria mensual
Avilés Divina Pastora	740,2	206,2
Avilés Divina Pastora Automática	697,5	199,3
Cabo Peñas	599,6	167,3
Cabo Peñas Automática	657,8	190,0
Candanal de Villaviciosa	1.115,3	273,2
El Pevidal del Siero	1.106,3	284,5
Gijón		
Gijón - Musel	717,3	193,1
Ordiales	1.109,4	288,8
Pinzales de Gijón	883,1	247,3
Valle de la Zoreda	744,2	177,5
Viobes	1.002,3	276,8
Media Área de Estudio	**852,1**	**227,6**

Fuente: Instituto Nacional de Meteorología.
Estación de Avilés Divina Pastora: Datos inexistentes para precipitación máxima de enero.
Estación de Avilés Divina Pastora Automática: Datos inexistentes para julio.
Estación de Gijón: No hay datos disponibles para 2004.
Estación de Gijón - Musel: Datos inexistentes de enero y febrero.
Estación de Ordiales: Datos disponibles de mayo a diciembre.
Estación de Valle de la Zoreda: Datos inexistentes para precipitación máxima diaria de febrero y mayo.

Tabla 4.19 Precipitaciones año 2005

Estaciones	Precipitación total mensual	Precipitación máxima diaria mensual
Avilés Divina Pastora	852,4	274,0
Avilés Divina Pastora Automática	866,3	278,6
Cabo Peñas	732,5	209,0
Cabo Peñas Automática	393,5	143,0
Candanal de Villaviciosa	1.202,2	357,1
El Pevidal del Siero	1.269,3	448,8
Gijón		
Gijón - Musel	773,8	253,9
Ordiales	1.236,2	425,8
Pinzales de Gijón	772,1	263,7
Valle de la Zoreda	754,8	263,5
Viobes	1.120,2	376,2
Media Área de Estudio	**906,6**	**299,4**

Fuente: Instituto Nacional de Meteorología.
Estación de Avilés Divina Pastora Automática: Datos inexistentes para agosto y septiembre.
Estación de Cabo Peñas Automática: Datos inexistentes para marzo, agosto, noviembre y diciembre.
Estación de Gijón: No hay datos disponibles para 2005.
Estación de Ordiales: Datos inexistentes para precipitación máxima diaria de julio.
Estación de Valle de la Zoreda: Datos inexistentes para precipitación máxima diaria de noviembre.
Estación de Violes: Datos inexistentes para precipitación máxima diaria de enero.

En el Anexo II de este estudio se recogen los datos meteorológicos (mensuales) para cada una de las estaciones consideradas, para el periodo 2000-2005.

Si se analiza el área de estudio globalmente, teniendo en cuenta los datos obtenidos para cada una de las estaciones analizadas, se producen los resultados recogidos en la tabla siguiente:

Tabla 4.20 Precipitaciones periodo 2000-2005

	Precipitación total mensual	Precipitación máxima diaria mensual
Media Área de Estudio	864,9	249,7

Es práctica habitual tomar como periodo de referencia, a la hora de considerar los datos climatológicos, un año natural, del cual se disponga de la totalidad de los datos.

Según los datos remitidos por el I.N.M., el año 2003 presenta un registro con casi la totalidad de los datos mensuales, siendo en este caso los valores medios obtenidos los recogidos a continuación:

Tabla 4.21 Temperaturas medias año 2003

	Valor medio de temperaturas máximas (ºC)	Valor medio de temperaturas mínimas (ºC)	Valor medio de temperaturas (ºC)
Media Área de Estudio	18,4	10,7	14,5

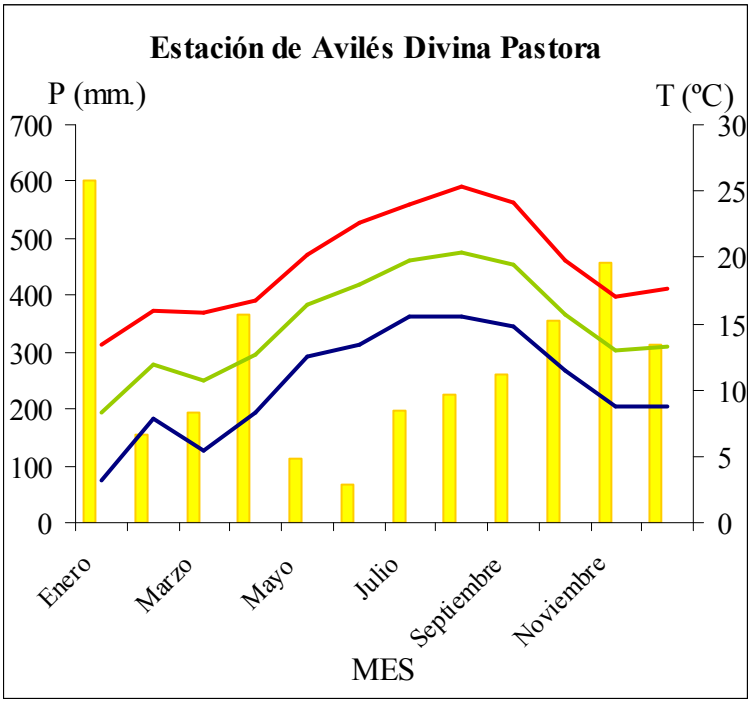
Tabla 4.22 Precipitaciones medias año 2003

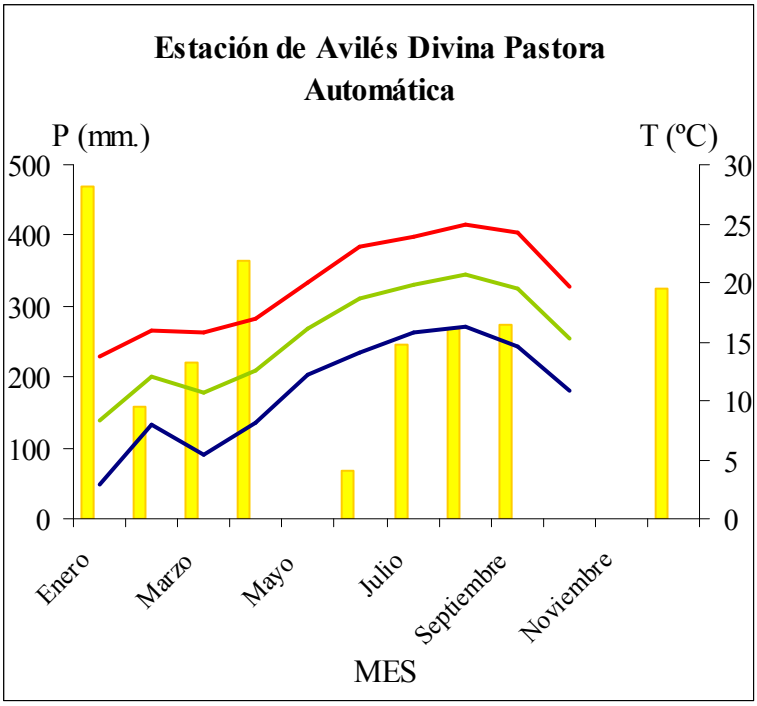
	Precipitación total mensual	Precipitación máxima diaria mensual
Media Área de Estudio	858,6	213,9

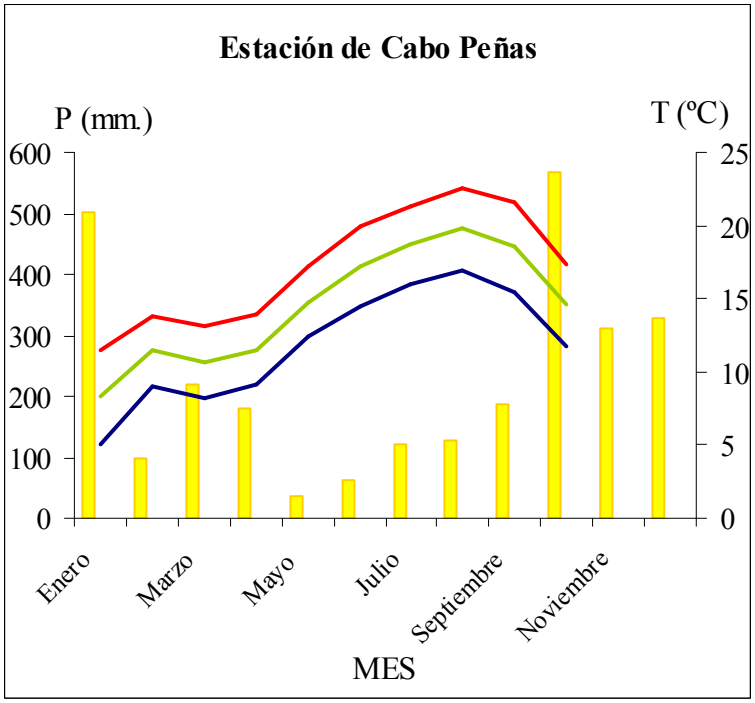
Según esto, se ha considerado conveniente, por parte de ARIES INGENIERÍA Y SISTEMAS, S.A., tener en cuenta como valores "válidos" los correspondientes al periodo 2000-2005, al ser ésta la situación que presenta una situación más conservadora, desde el punto de vista de la seguridad (temperatura media más elevada y menor nivel de precipitaciones, lo que conlleva menor caudal de agua disponible).

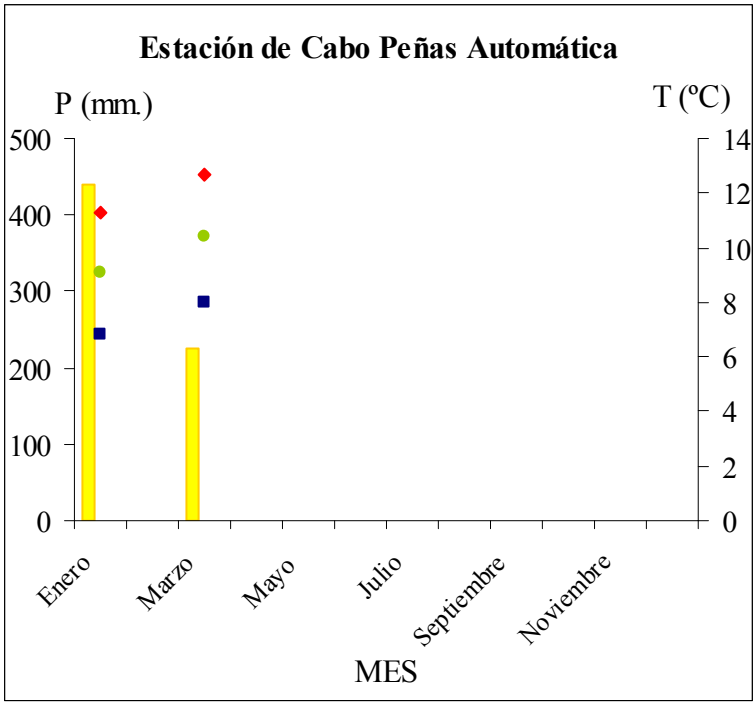
Con el fin de justificar gráficamente este hecho, se recogen a continuación las curvas de precipitación y temperatura para cada una de las estaciones consideradas, en el periodo 2000-2005, que disponen de ambos datos, donde se puede observar la evolución de ambos factores anualmente.

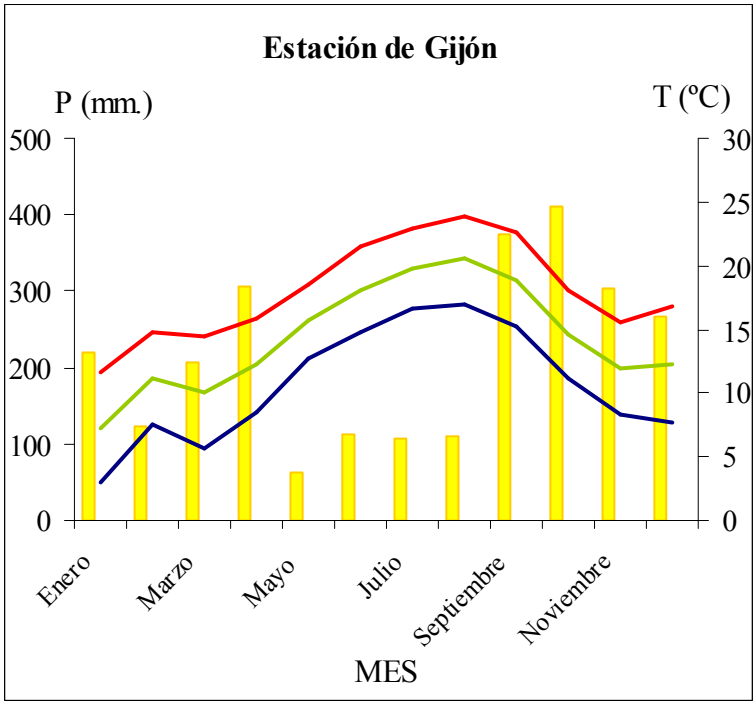
Año 2000

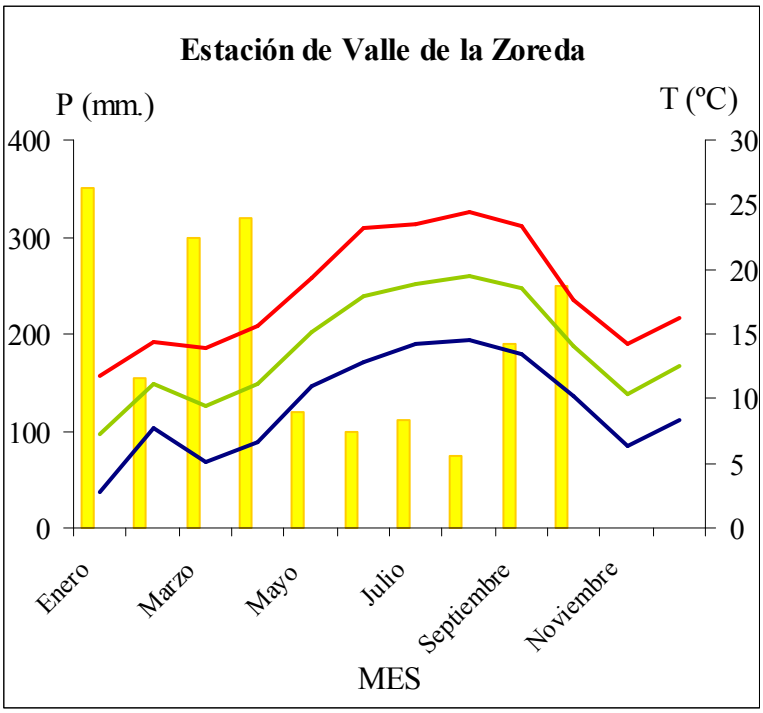



Estación de Avilés Divina Pastora
Automática
P (mm.)
T (ºC)
500
400
300
200
100
0
30
25
20
15
10
5
0
Enero
Marzo
Mayo
Julio
Septiembre
Noviembre
MES


Estación de Cabo Peñas
P (mm.)
T (ºC)
600
500
400
300
200
100
0
25
20
15
10
5
0
Enero
Marzo
Mayo
Julio
Septiembre
Noviembre
MES

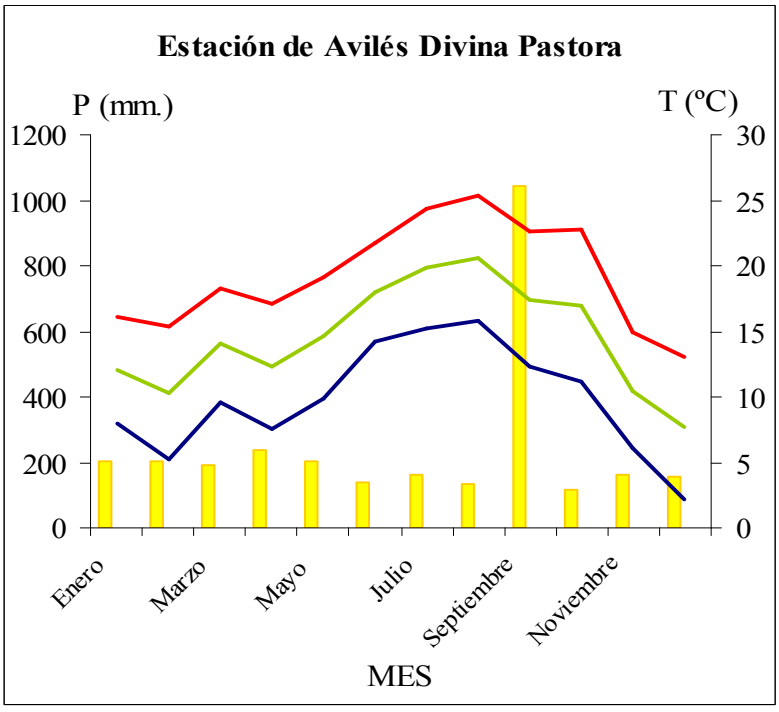

Estación de Cabo Peñas Automática
P (mm.)
T (ºC)
500
400
300
200
100
0
14
12
10
8
6
4
2
0
Enero
Marzo
Mayo
Julio
Septiembre
Noviembre
MES

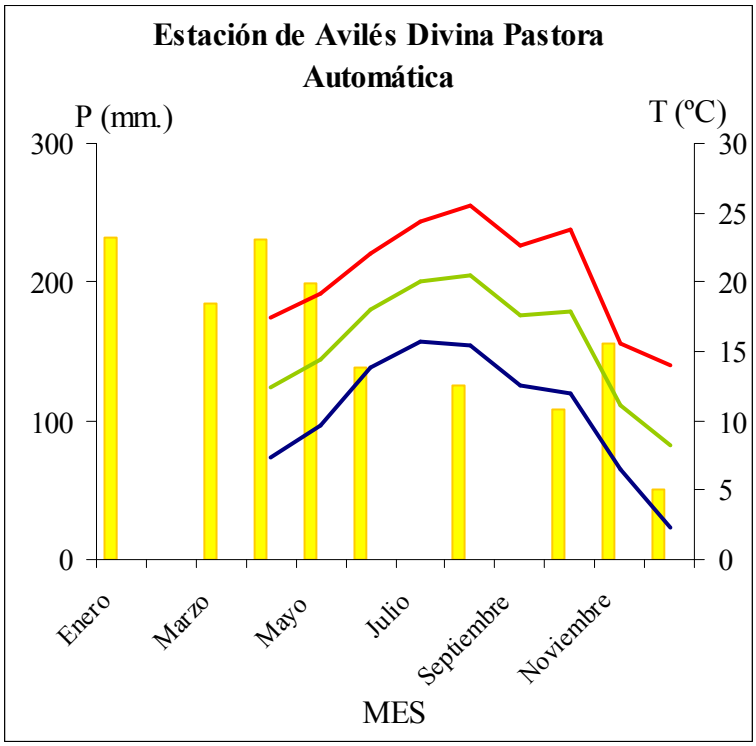

Estación de Gijón
P (mm.)
T (ºC)
500
400
300
200
100
0
30
25
20
15
10
5
0
Enero
Marzo
Mayo
Julio
Septiembre
Noviembre
MES

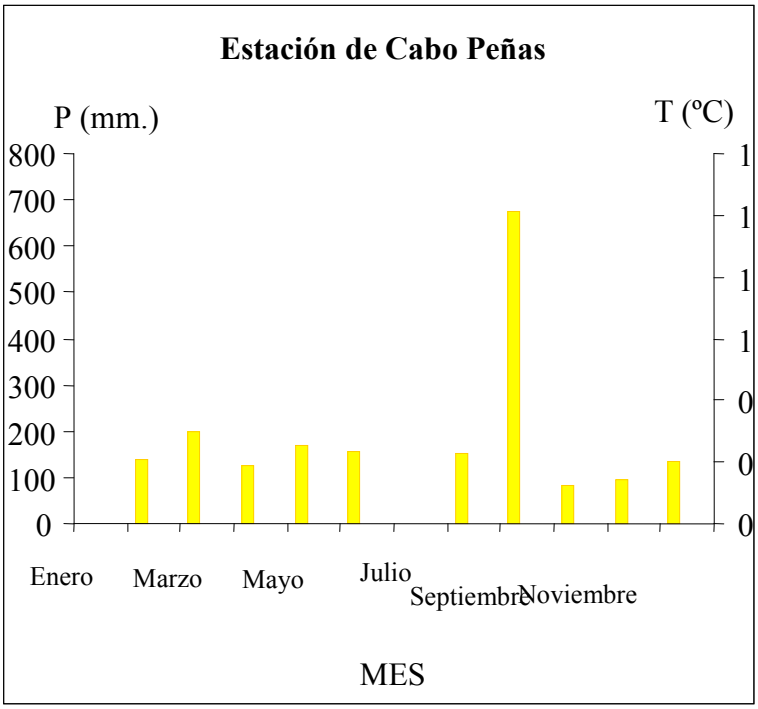


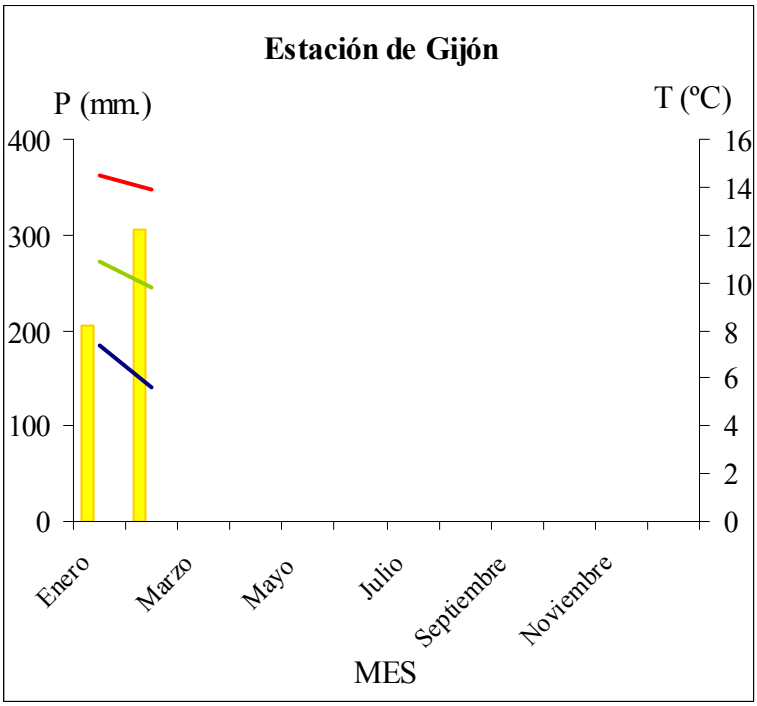
No hay gráficos de las estaciones de Gijón-Musel y Ordiales, por carecer de datos para el año 2000, en las mismas.

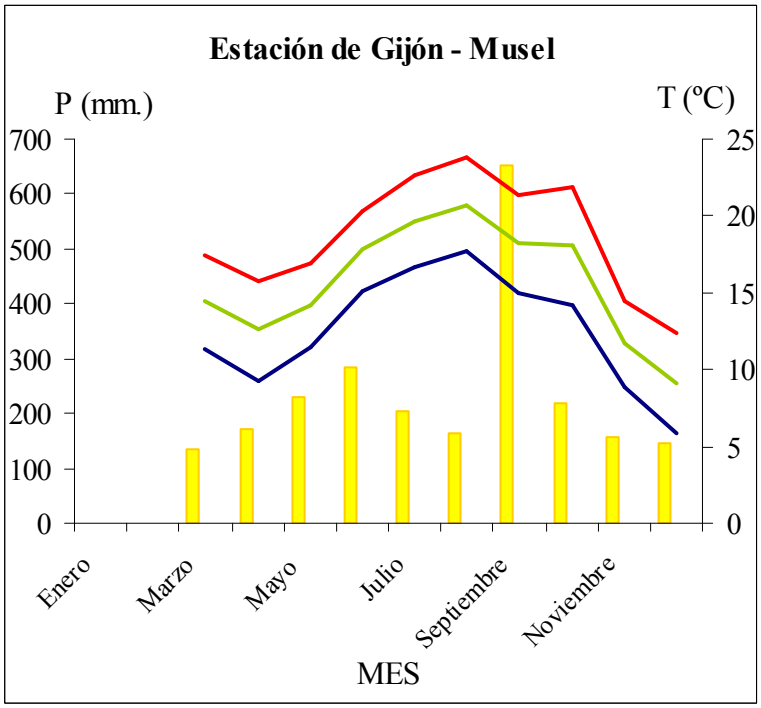
Año 2001

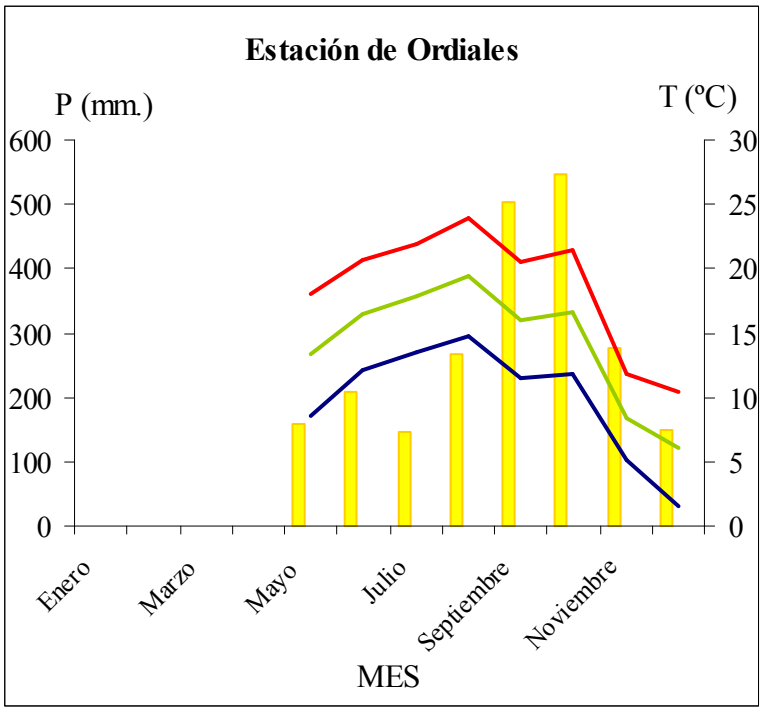


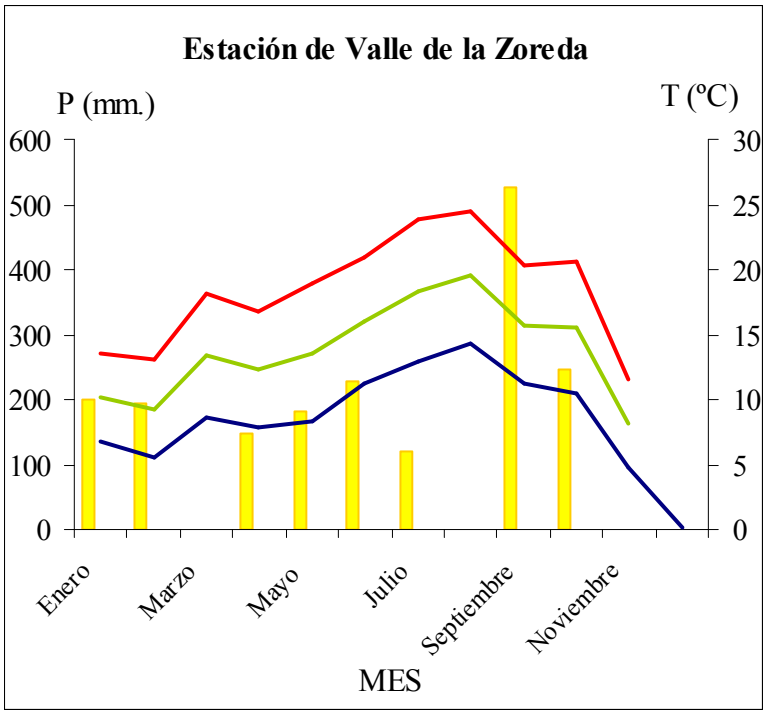

Estación de Avilés Divina Pastora
Automática
P (mm.)
T (ºC)
300
200
100
0
30
25
20
15
10
5
0
Enero
Marzo
Mayo
Julio
Septiembre
Noviembre
MES


Estación de Cabo Peñas
P (mm.)
T (ºC)
800
700
600
500
400
300
200
100
0
1
1
1
1
0
0
0
Enero
Marzo
Mayo
Julio
Septiembre
Noviembre
MES


Estación de Gijón
P (mm.)
T (ºC)
400
300
200
100
0
16
14
12
10
8
6
4
2
0
Enero
Marzo
Mayo
Julio
Septiembre
Noviembre
MES

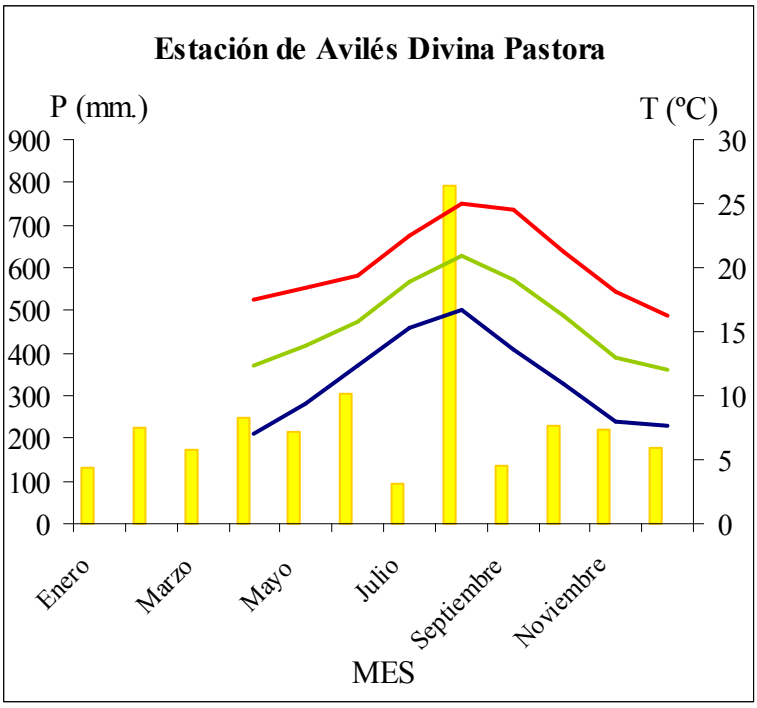

Estación de Gijón - Musel
P (mm.)
T (ºC)
700
600
500
400
300
200
100
0
25
20
15
10
5
0
Enero
Marzo
Mayo
Julio
Septiembre
Noviembre
MES

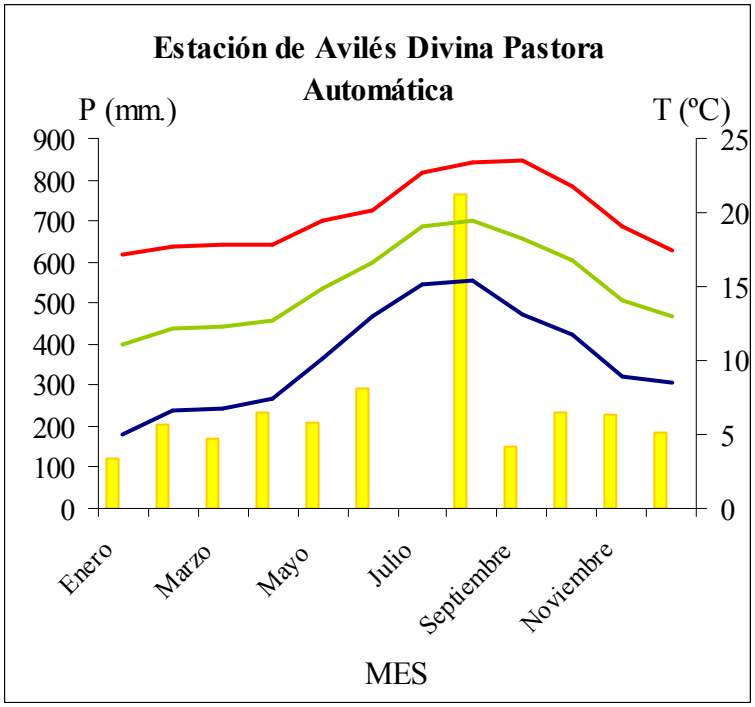


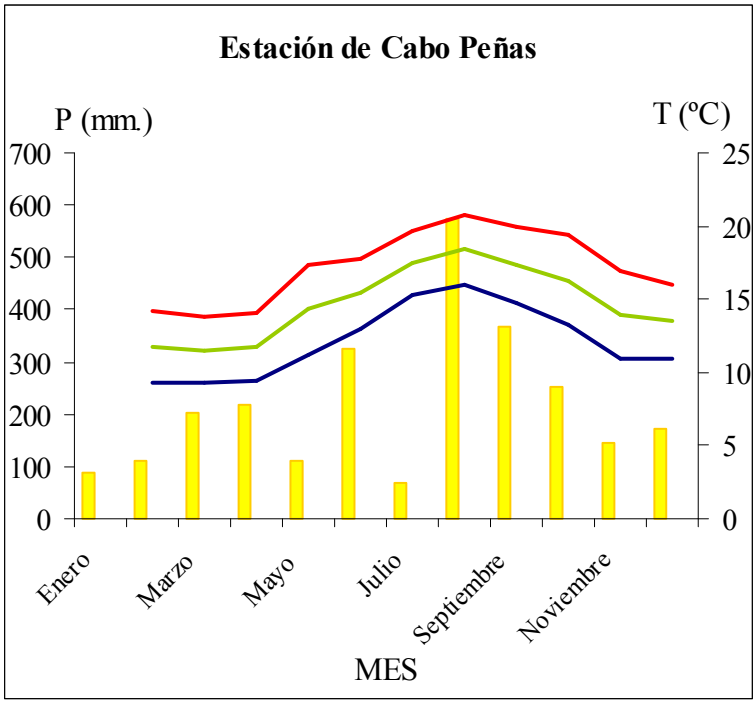


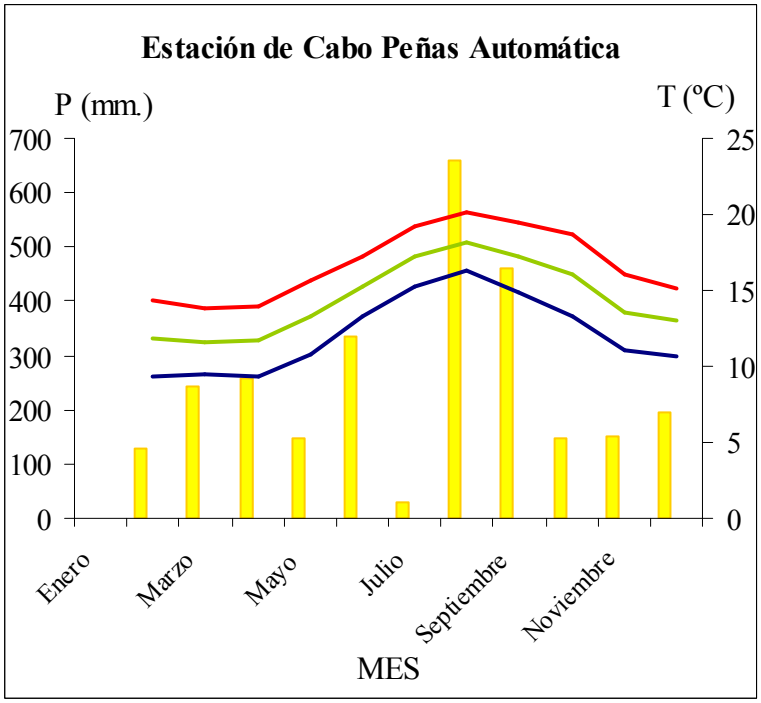
No hay gráfico de la estación de Cabo Peñas automática por carecer de datos para el año 2001, en la misma.

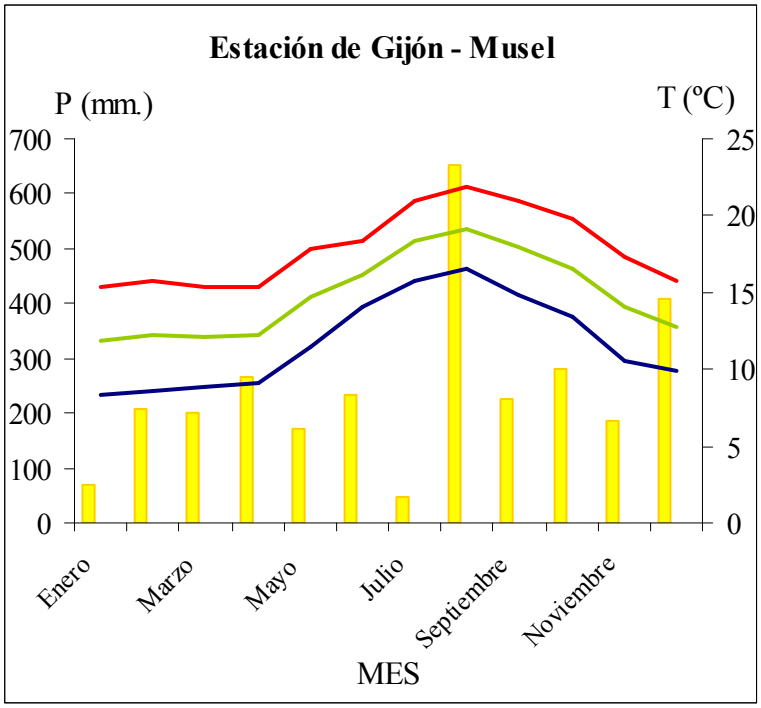
Año 2002

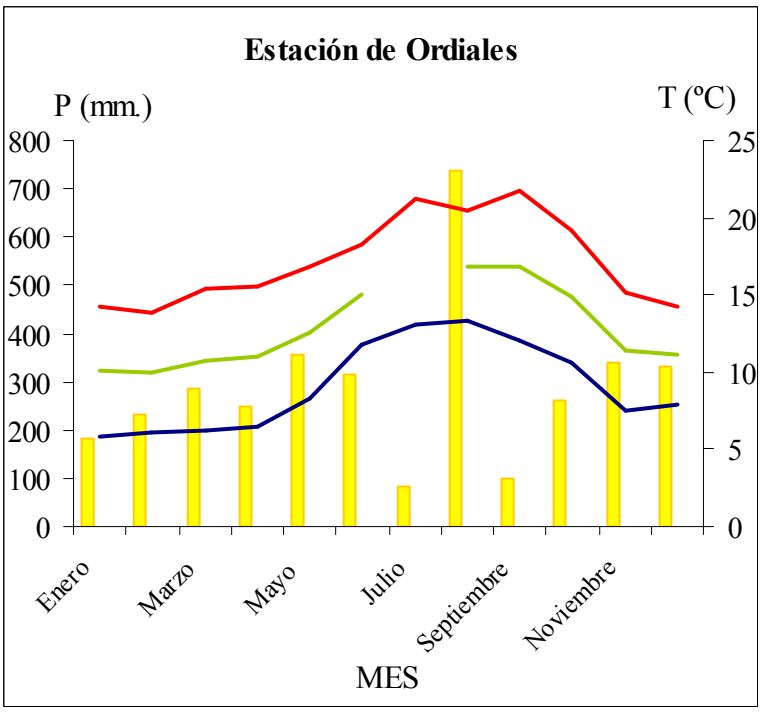

Estación de Avilés Divina Pastora
P (mm.)
T (ºC)
900
800
700
600
500
400
300
200
100
0
30
25
20
15
10
5
0
Enero
Marzo
Mayo
Julio
Septiembre
Noviembre
MES

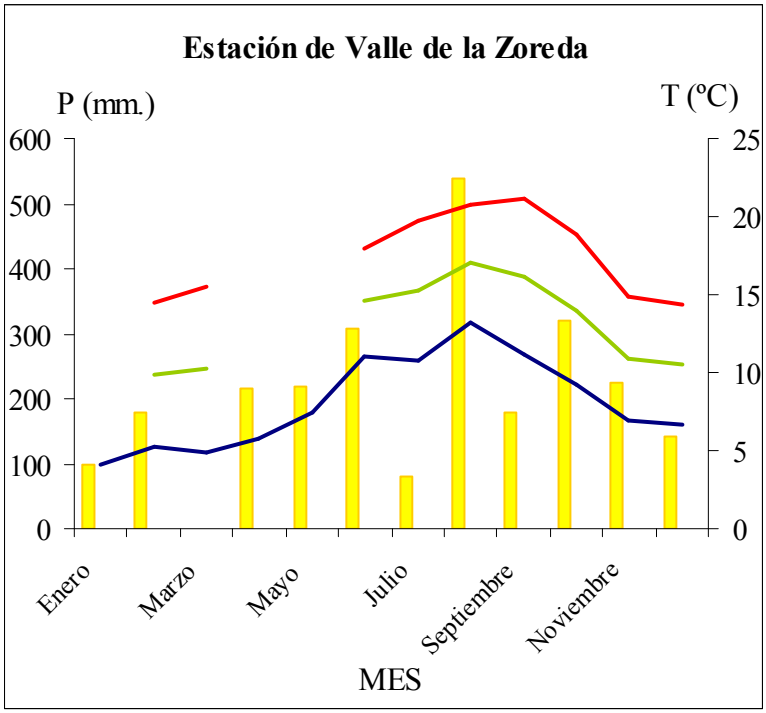

Estación de Avilés Divina Pastora
Automática
P (mm.)
T (ºC)
900
800
700
600
500
400
300
200
100
0
25
20
15
10
5
0
Enero
Marzo
Mayo
Julio
Septiembre
Noviembre
MES


Estación de Cabo Peñas
P (mm.)
T (ºC)
700
600
500
400
300
200
100
0
25
20
15
10
5
0
Enero
Marzo
Mayo
Julio
Septiembre
Noviembre
MES


Estación de Cabo Peñas Automática
P (mm.)
T (ºC)
700
600
500
400
300
200
100
0
25
20
15
10
5
0
Enero
Marzo
Mayo
Julio
Septiembre
Noviembre
MES

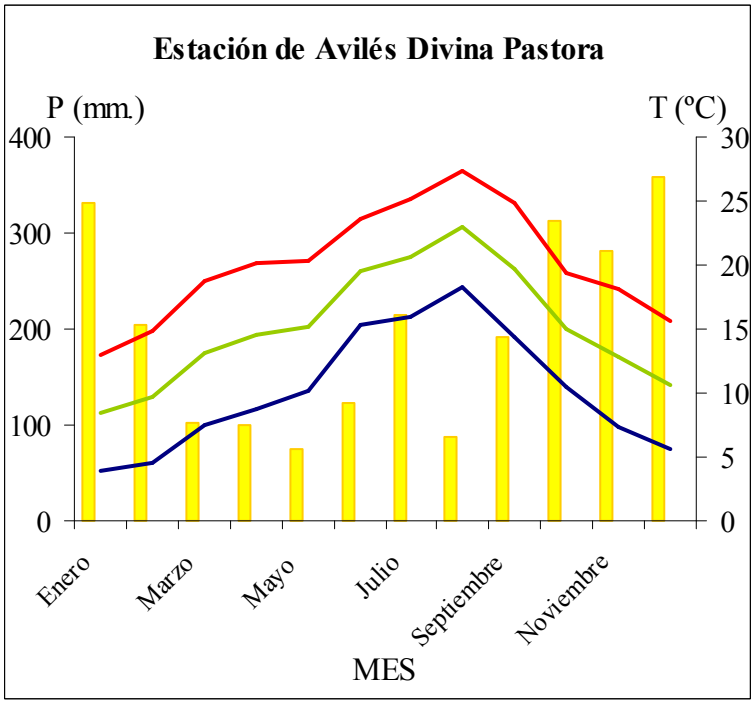

Estación de Gijón - Musel
P (mm.)
T (ºC)
700
600
500
400
300
200
100
0
25
20
15
10
5
0
Enero
Marzo
Mayo
Julio
Septiembre
Noviembre
MES

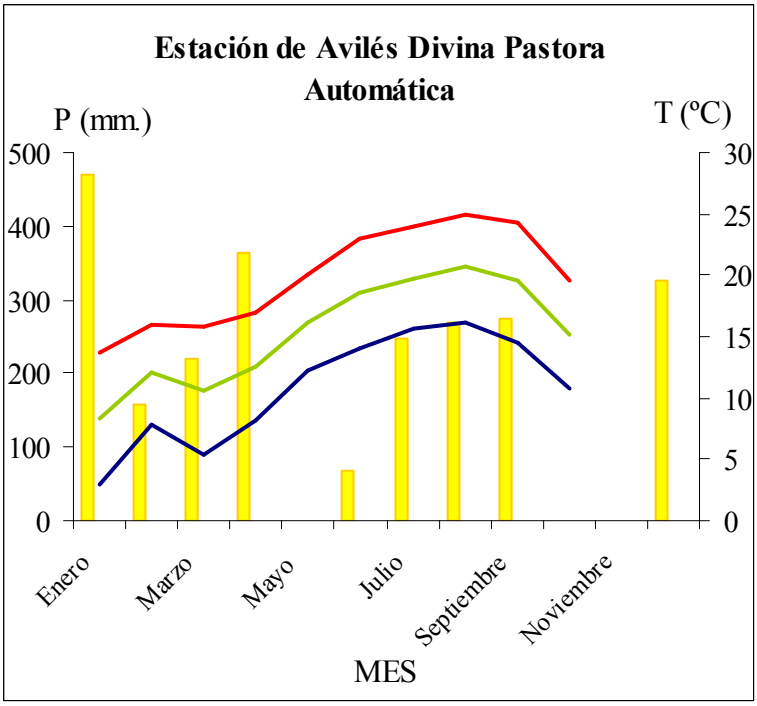

Estación de Ordiales
P (mm.)
T (ºC)
800
700
600
500
400
300
200
100
0
25
20
15
10
5
0
Enero
Marzo
Mayo
Julio
Septiembre
Noviembre
MES

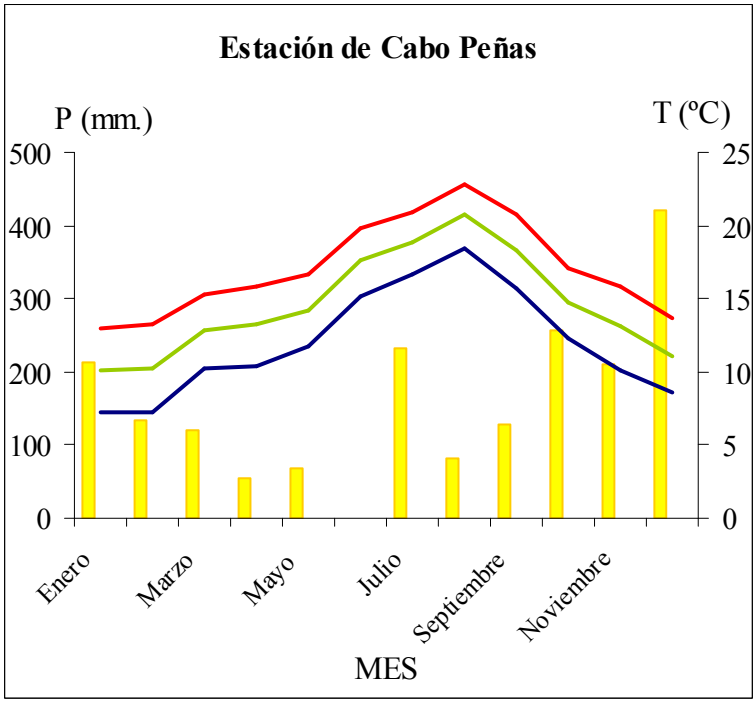


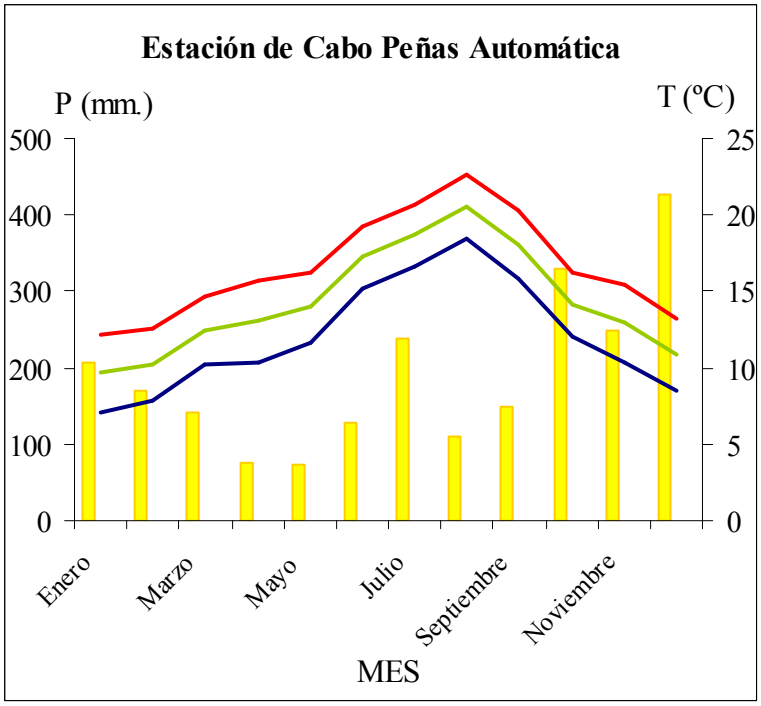
No hay gráfico de la estación de Gijón por carecer de datos para el año 2002, en la misma.

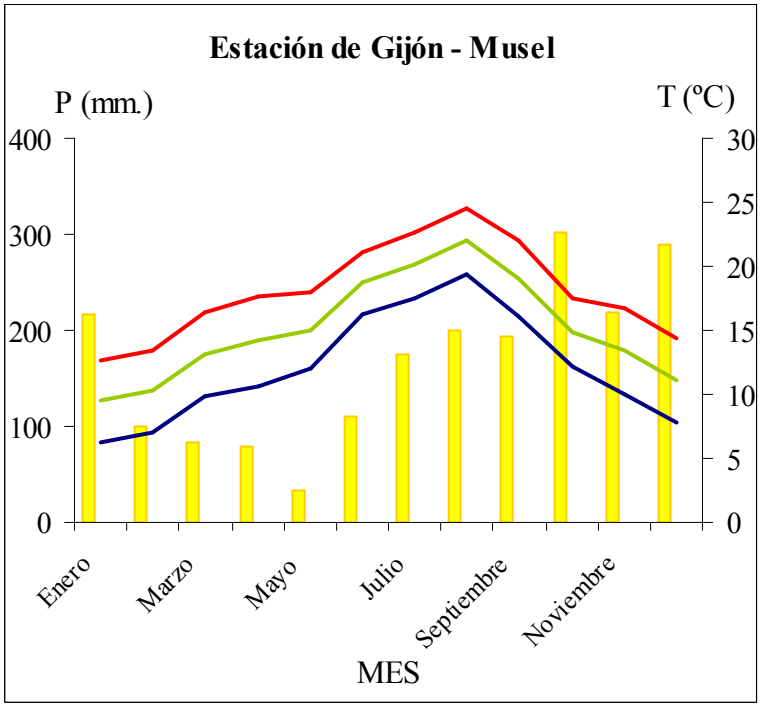
Año 2003

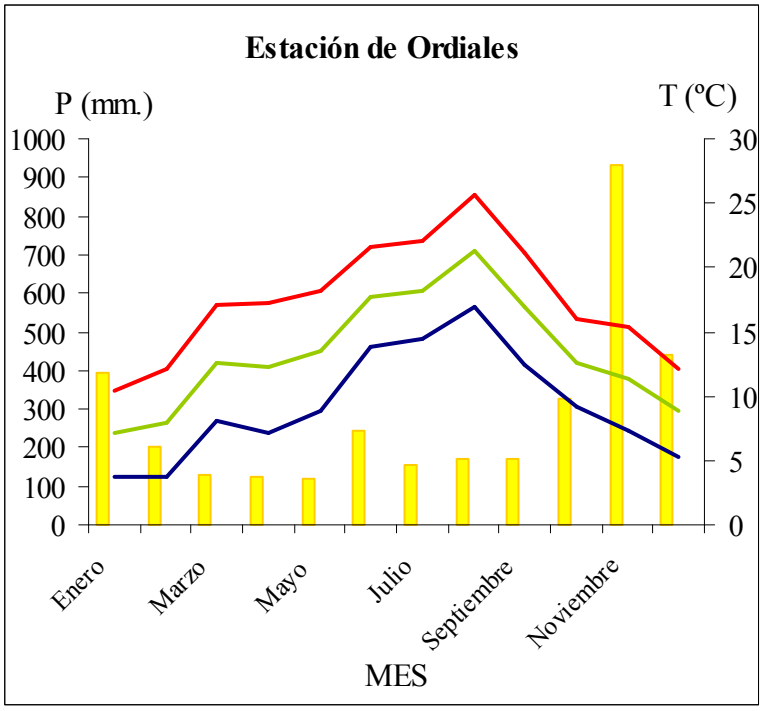


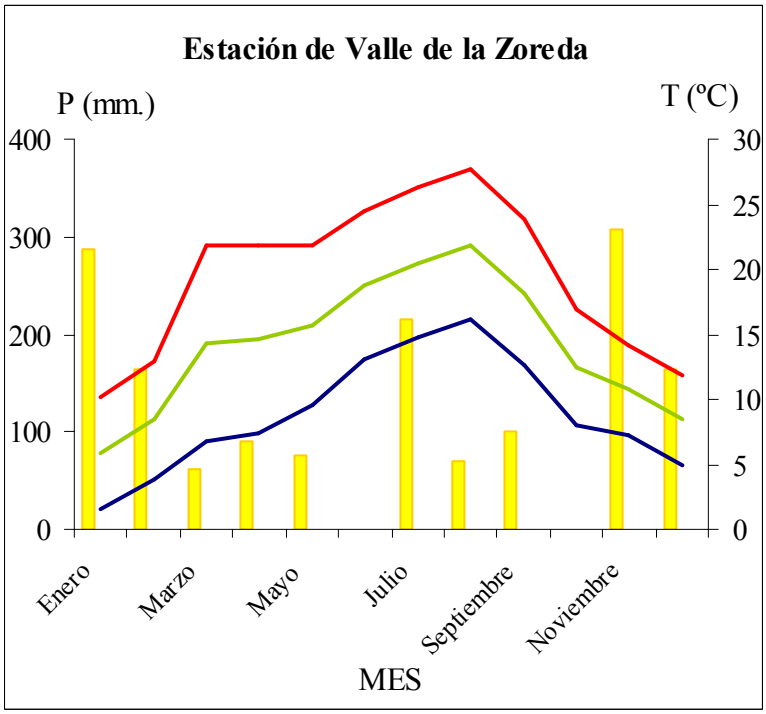

Estación de Avilés Divina Pastora
Automática
P (mm.)
T (ºC)
500
400
300
200
100
0
30
25
20
15
10
5
0
Enero
Marzo
Mayo
Julio
Septiembre
Noviembre
MES


Estación de Cabo Peñas
P (mm.)
T (ºC)
500
400
300
200
100
0
25
20
15
10
5
0
Enero
Marzo
Mayo
Julio
Septiembre
Noviembre
MES


Estación de Cabo Peñas Automática
P (mm.)
T (ºC)
500
400
300
200
100
0
25
20
15
10
5
0
Enero
Marzo
Mayo
Julio
Septiembre
Noviembre
MES

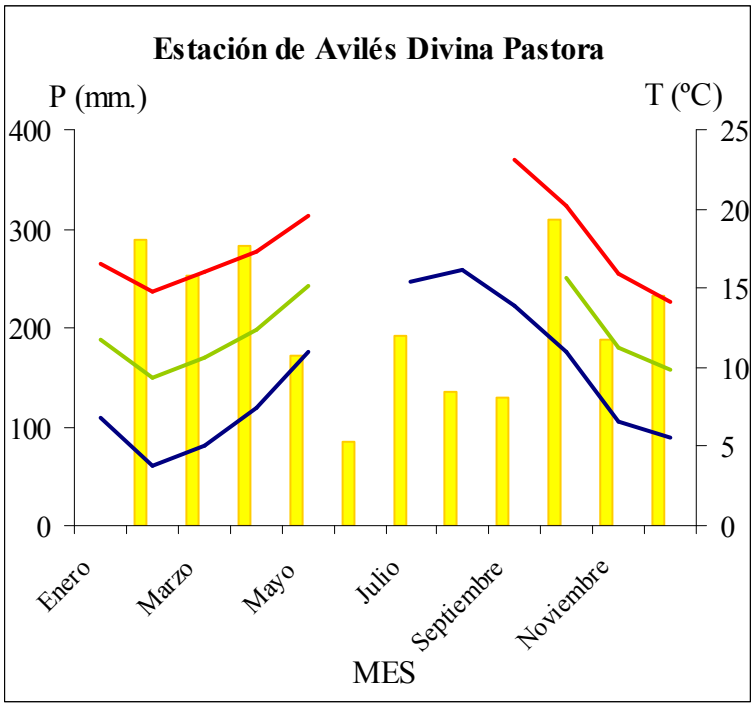

Estación de Gijón - Musel
P (mm.)
T (ºC)
400
300
200
100
0
30
25
20
15
10
5
0
Enero
Marzo
Mayo
Julio
Septiembre
Noviembre
MES

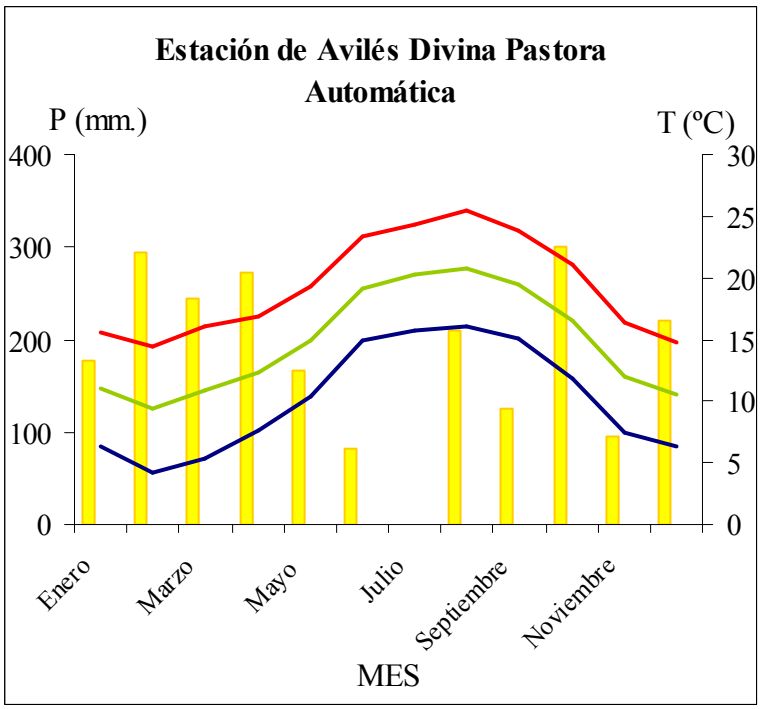


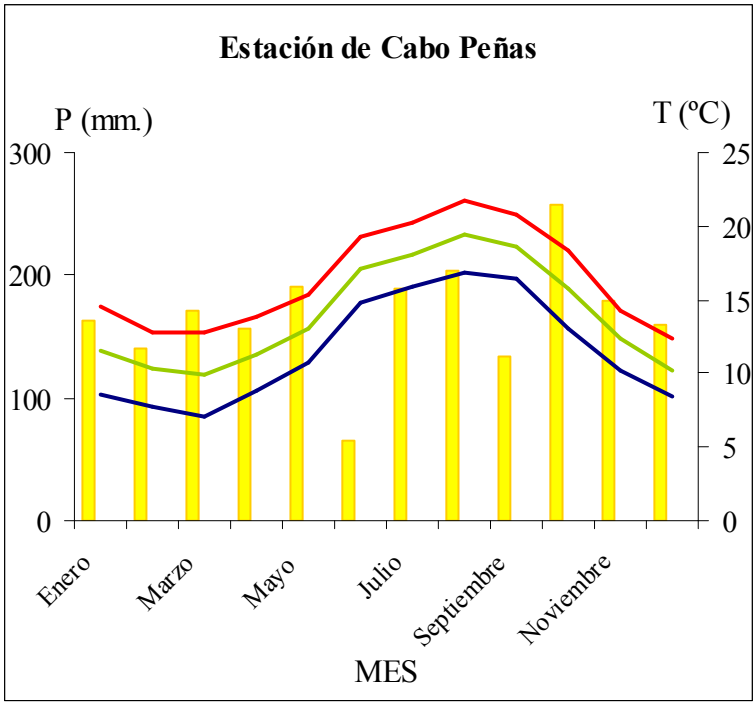


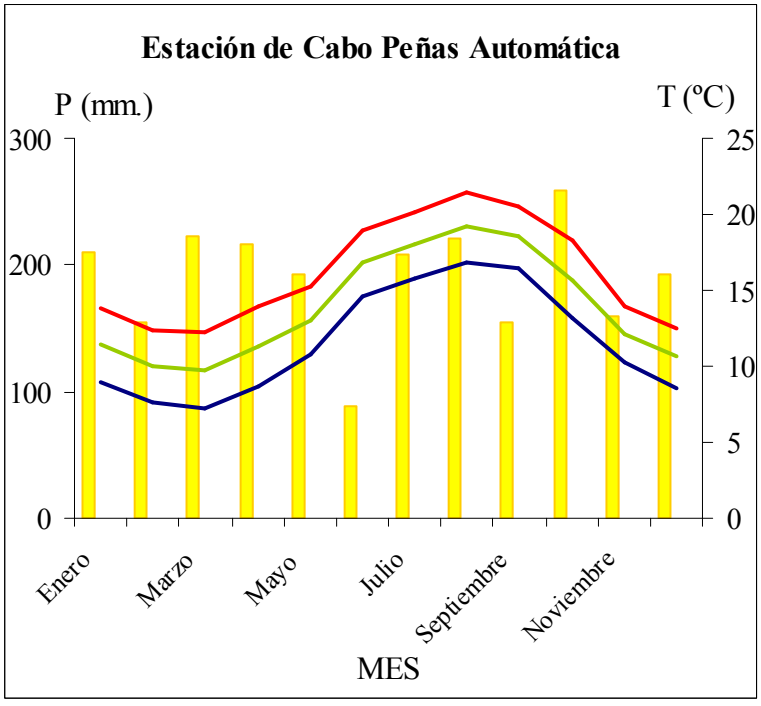
No hay gráfico de la estación de Gijón por carecer de datos para el año 2003, en la misma.

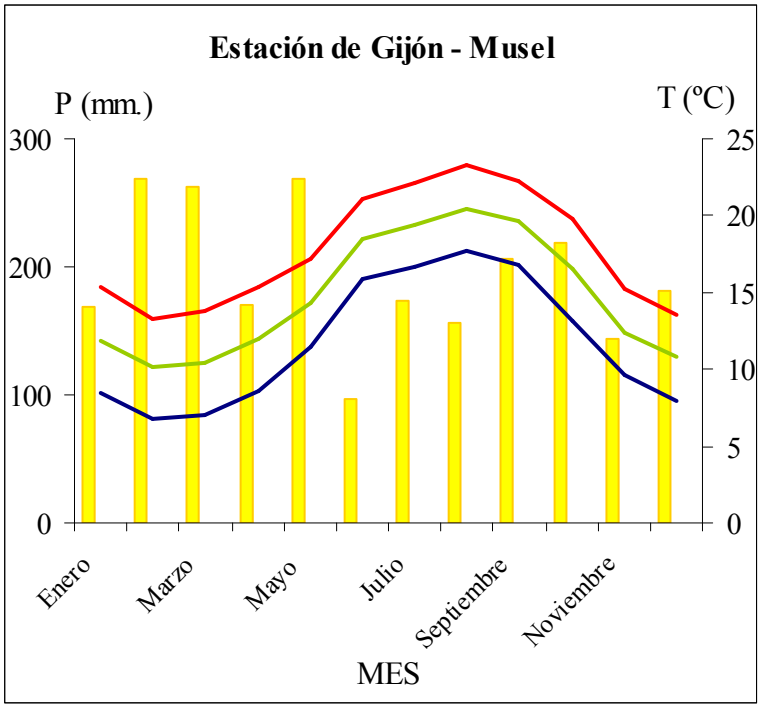
Año 2004

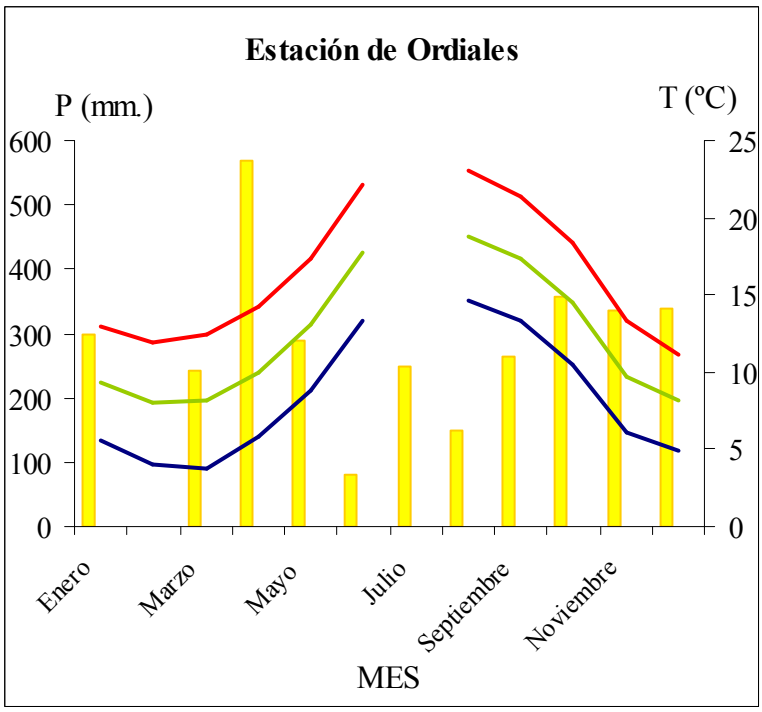

Estación de Avilés Divina Pastora
P (mm.)
T (ºC)
400
300
200
100
0
25
20
15
10
5
0
Enero
Marzo
Mayo
Julio
Septiembre
Noviembre
MES

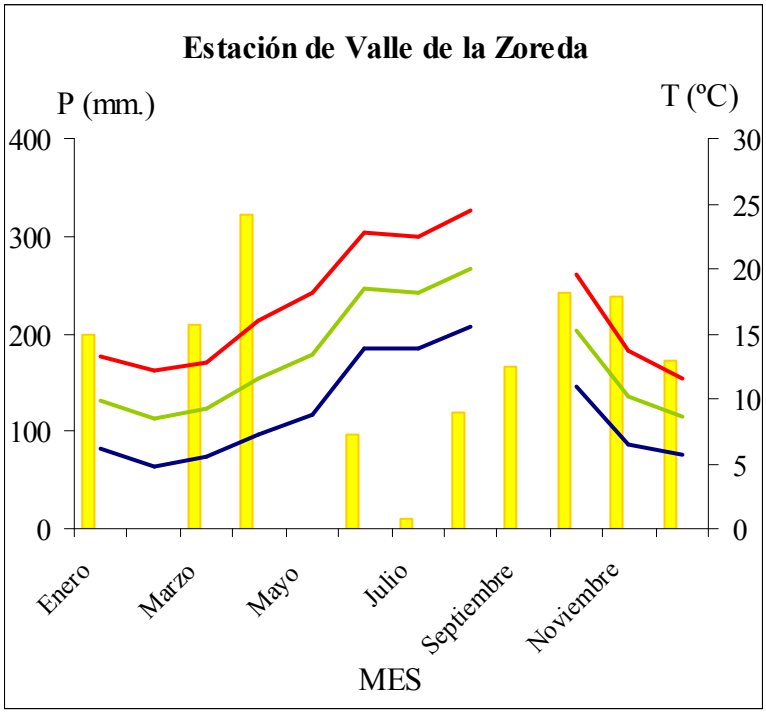

Estación de Avilés Divina Pastora
Automática
P (mm.)
T (ºC)
400
300
200
100
0
30
25
20
15
10
5
0
Enero
Marzo
Mayo
Julio
Septiembre
Noviembre
MES


Estación de Cabo Peñas
P (mm.)
T (ºC)
300
200
100
0
25
20
15
10
5
0
Enero
Marzo
Mayo
Julio
Septiembre
Noviembre
MES


Estación de Cabo Peñas Automática
P (mm.)
T (ºC)
300
200
100
0
25
20
15
10
5
0
Enero
Marzo
Mayo
Julio
Septiembre
Noviembre
MES

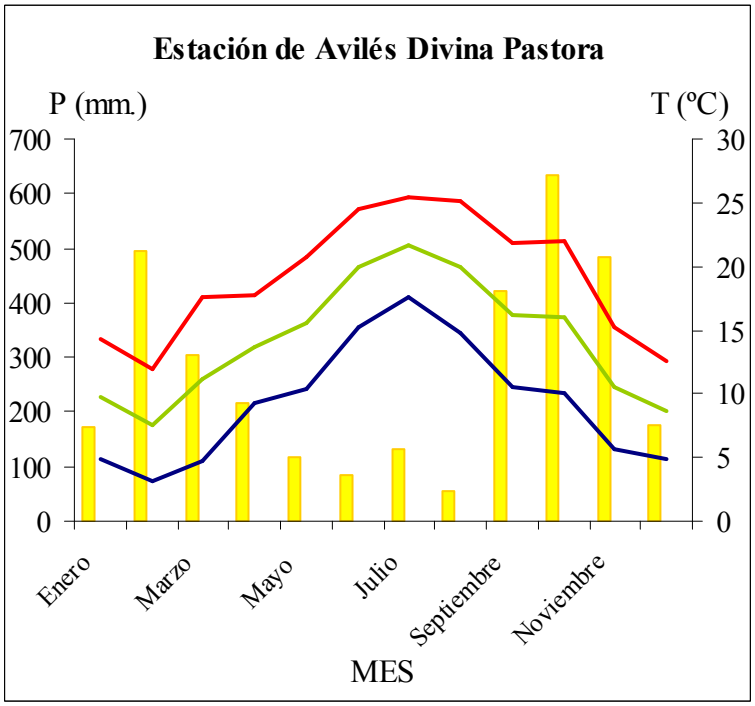

Estación de Gijón - Musel
P (mm.)
T (ºC)
300
200
100
0
25
20
15
10
5
0
Enero
Marzo
Mayo
Julio
Septiembre
Noviembre
MES

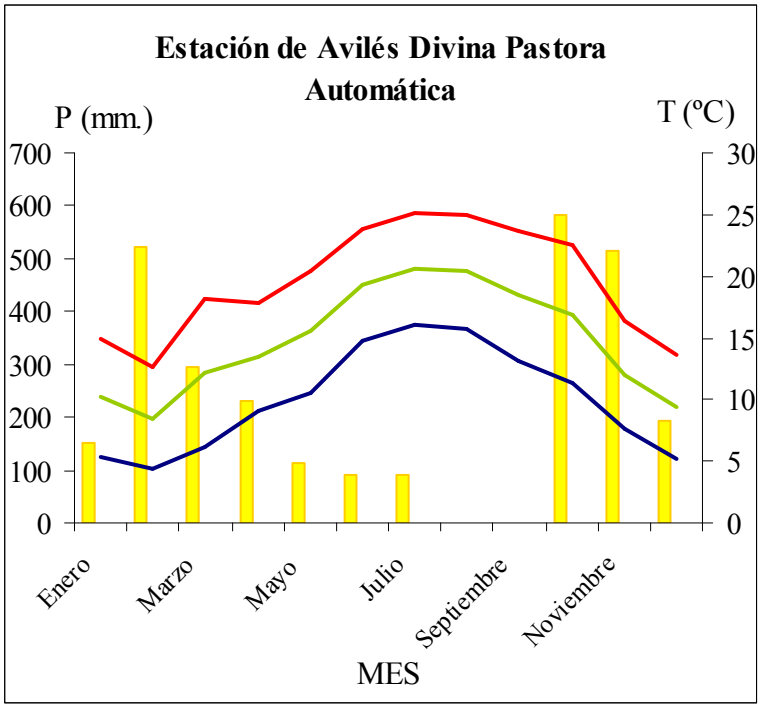

Estación de Ordiales
P (mm.)
T (ºC)
600
500
400
300
200
100
0
25
20
15
10
5
0
Enero
Marzo
Mayo
Julio
Septiembre
Noviembre
MES

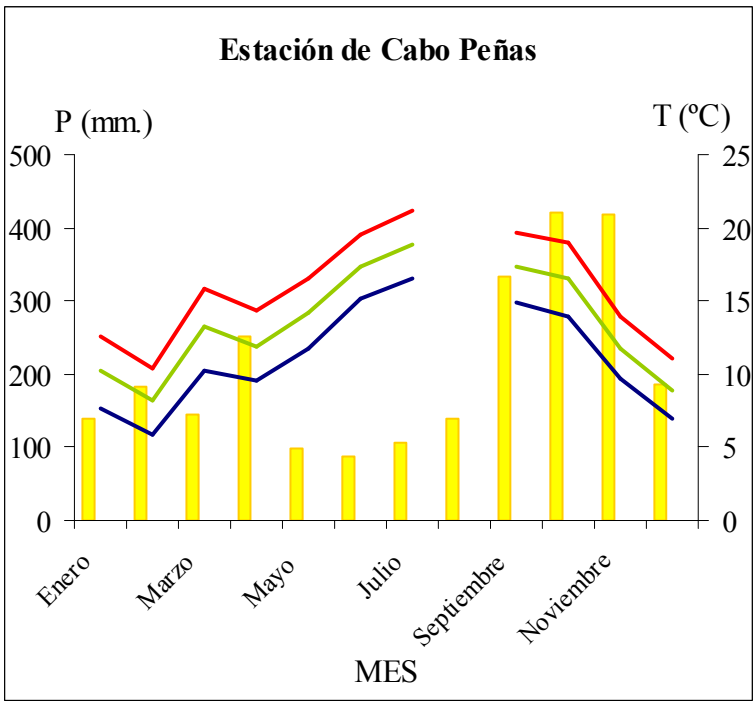


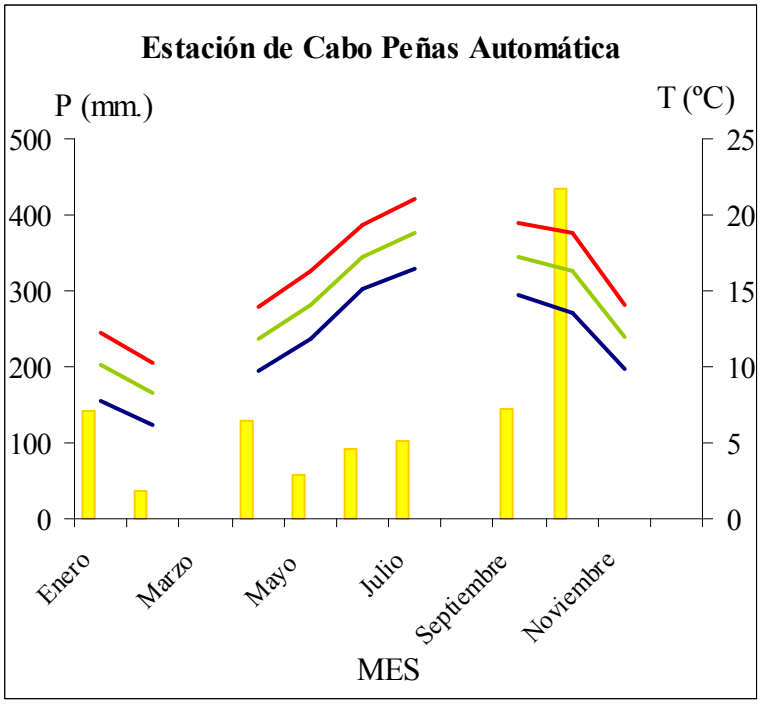
No hay gráfico de la estación de Gijón por carecer de datos para el año 2004, en la misma.

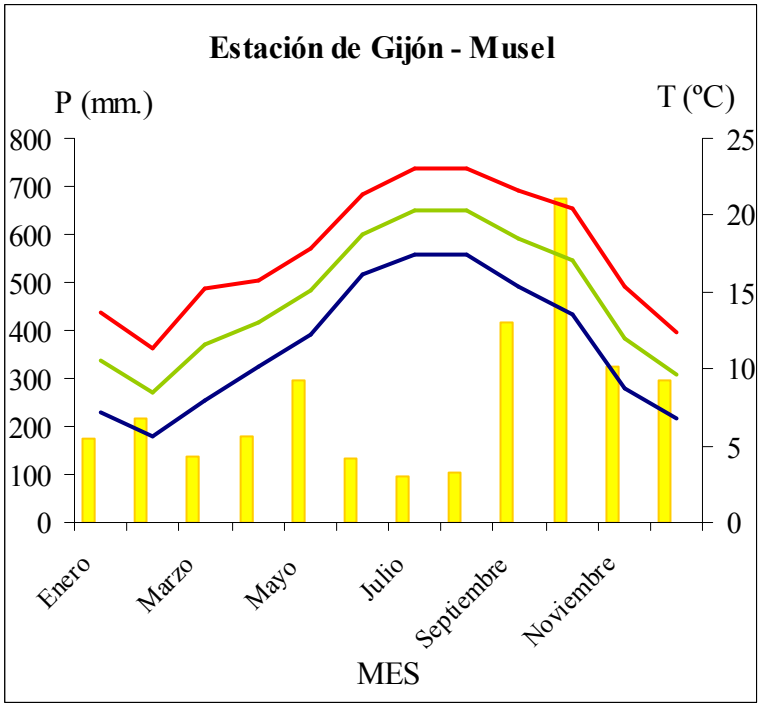
Año 2005

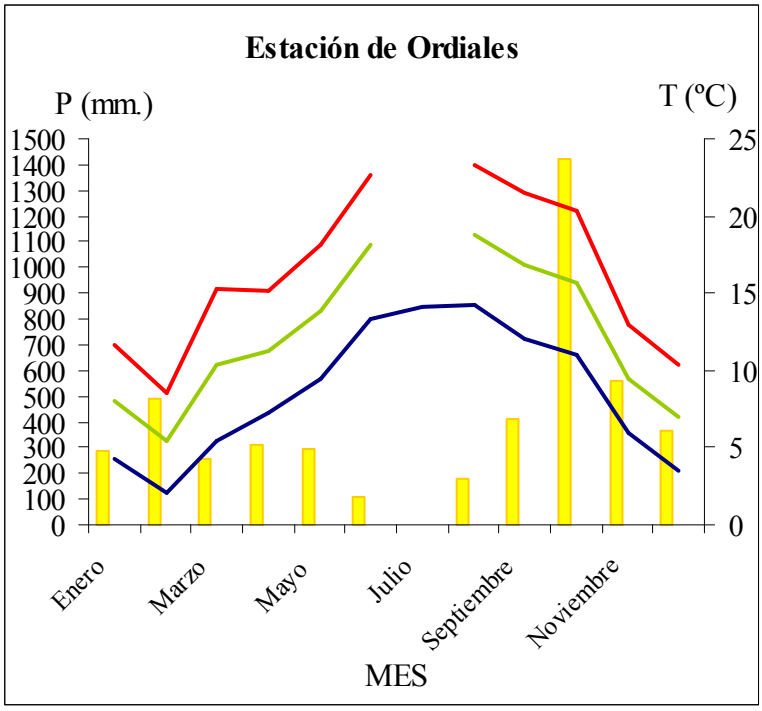


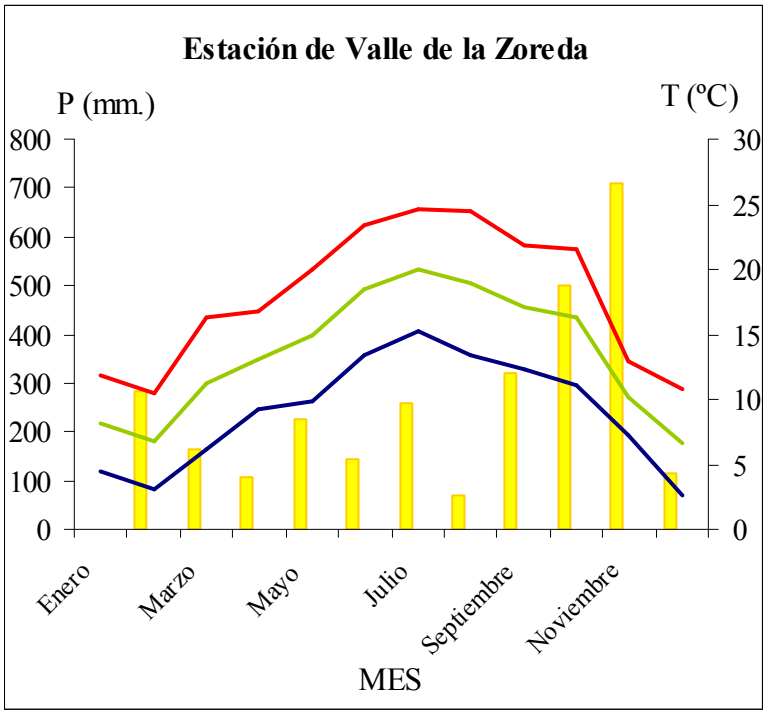

Estación de Avilés Divina Pastora
Automática
P (mm.)
T (ºC)
700
600
500
400
300
200
100
0
30
25
20
15
10
5
0
Enero
Marzo
Mayo
Julio
Septiembre
Noviembre
MES


Estación de Cabo Peñas
P (mm.)
T (ºC)
500
400
300
200
100
0
25
20
15
10
5
0
Enero
Marzo
Mayo
Julio
Septiembre
Noviembre
MES


Estación de Cabo Peñas Automática
P (mm.)
T (ºC)
500
400
300
200
100
0
25
20
15
10
5
0
Enero
Marzo
Mayo
Julio
Septiembre
Noviembre
MES


Estación de Gijón - Musel
P (mm.)
T (ºC)
800
700
600
500
400
300
200
100
0
25
20
15
10
5
0
Enero
Marzo
Mayo
Julio
Septiembre
Noviembre
MES





No hay gráfico de la estación de Gijón por carecer de datos para el año 2004, en la misma.

4.2.4.3 Humedad

Para analizar la humedad en el área de estudio, se ha recurrido a las estaciones climatológicas situadas más próximas al emplazamiento, que en este caso se corresponde con la de Gijón-El Musel. En los datos facilitados por el Instituto Nacional de Meteorología faltan algunos registros mensuales, desconociéndose la causa exacta de este hecho.

La humedad relativa media anual se sitúa en torno al 75 %, siendo el registro menor en el mes de marzo de 2005 con una humedad relativa del 68 %. Por su parte, las humedades relativas medias más altas se alcanzan en junio de 2002 y en junio de 2003, con una humedad relativa del 80 %. No se disponen de datos para los valores medios de humedad relativa en el año 2000.

A continuación se pueden observar los valores medios de humedad relativa anuales, para el periodo 2001-2005, para las dos estaciones consideradas:

Tabla 4.23 Humedades relativas medias año 2001

Estaciones	Humedad relativa (%)
Gijón-Musel	74,1
Media Área de Estudio	**74,1**

Fuente: Instituto Nacional de Meteorología
Estación de Gijón - Musel: Datos inexistentes de enero y febrero.

Tabla 4.24 Humedades relativas medias año 2001

Estaciones	Humedad relativa (%)
Gijón-Musel	75,3
Media Área de Estudio	**75,3**

Fuente: Instituto Nacional de Meteorología

Tabla 4.25 Humedades relativas medias año 2003

Estaciones	Humedad relativa (%)
Gijón-Musel	74,7
Media Área de Estudio	**74,7**

Fuente: Instituto Nacional de Meteorología

Tabla 4.26 Humedades relativas medias año 2004

Estaciones	Humedad relativa (%)
Gijón-Musel	74,7
Media Área de Estudio	**74,7**

Fuente: Instituto Nacional de Meteorología

Tabla 4.27 Humedades relativas medias año 2005

Estaciones	Humedad relativa (%)
Gijón-Musel	74,9
Media Área de Estudio	**74,9**

Fuente: Instituto Nacional de Meteorología

En los Anexos de este estudio se recogen los datos meteorológicos (mensuales) para cada una de las estaciones consideradas, para el periodo 2000-2005.

Si se analiza el área de estudio globalmente, teniendo en cuenta los datos obtenidos para la estación analizada, se producen los resultados recogidos en la tabla siguiente:

Tabla 4.28 Humedad periodo 2001-2005

	Humedad relativa (%)
Media Área de Estudio	74,7

4.2.4.4 Vientos

El viento no es más que una corriente de aire que se produce en la atmósfera por causas naturales, siendo la componente predominante la que tiene dirección horizontal. El factor viento es importante considerarlo por la influencia importante que podría tener en lo referente a la propagación de las inmisiones y del ruido, por lo que se debe tener en cuenta la dirección predominante a la hora de instalar las estaciones de inmisión y colocar las barreras acústicas.

La caracterización de los vientos predominantes en un lugar se realiza a través de la llamada "*rosa de vientos"*, a partir de la cual se podrían obtener, tanto datos relativos a la velocidad, como a la frecuencia del viento. Las características locales influyen muy fuertemente en las condiciones generales del régimen de vientos del lugar, en especial al considerar la proximidad al mar y la cercanía a las zonas urbanas.

El régimen de vientos de la zona viene regido por los gradientes de los grandes sistemas de presión y por los creados por las condiciones locales, en especial los debidos a las condiciones de enfriamiento y calentamiento del suelo, que repercuten directamente en el caldeamiento del aire próximo.

Los tipos de vientos locales que aparecen en estas circunstancias son las brisas costeras, generadas entre tierra y mar debido a la diferencia de calentamiento del aire sobre la superficie de agua y sobre la superficie de tierra.

Las brisas costeras tienen dos sentidos diferenciados, desde tierra a mar (brisa terral), y de mar a tierra (brisa marina). La brisa terral aparece al poco tiempo de la salida del Sol, cuando la temperatura del aire sobre tierra alcanza su valor mínimo mientras que el aire sobre el mar no tiene un enfriamiento tan acusado. La brisa marina se entabla en el momento opuesto, cuando la temperatura del aire alcanza su valor máximo junto a la tierra y se mantiene inferior en el aire que se encuentra sobre el mar. La brisa se presenta en forma de células cerradas, con circulaciones opuestas en superficie y en capas altas, con influencia en la zona de tierra y en la zona marítima de varias decenas de kilómetros. Las brisas marinas son más fuertes que las terrales y pueden penetrar hasta 15 ó 20 km tierra adentro.

En el caso de Gijón, los vientos más frecuentes son los ocasionados por situaciones generales de borrascas atlánticas, de anticiclones estacionarios y por situaciones de viento continental. Todos ellos modificados por efectos locales.

Cuando las situaciones generales ocasionan flujos atlánticos, el aire delante de los frentes es obligado a entrar sobre la zona sobre la componente S o SO. Posteriormente, tras el paso de frentes nubosos, el aire debe cambiar a componente O o NO, pero las condiciones de sombras topográficas del cabo Peñas y de cabo Torres, le obligan a girar un poco más y la dirección predominante llega hasta la componente E. Las situaciones de anticiclón estacionario generan un régimen local de brisas costeras que adoptan las direcciones principales perpendiculares a la costa, NE, en caso de brisas marinas y SO en caso de brisas terrenales. Los continentales caen sobre la ciudad manteniendo generalmente la componente E.

Estas condiciones locales, que son determinantes en la modificación de las direcciones y velocidades principales de los flujos, aparecen en toda la zona de Gijón más o menos acentuadamente.

En los flujos de poniente, el aire que llega del mar, con rozamiento casi nulo, se encuentra con las alturas que representan las zonas de Cabo Peñas y Cabo Torres, y el aire tiende entonces a buscar un camino de mínima resistencia. A sotavento del Cabo Torres se crea una zona de sombra y el aire rodea el obstáculo y penetra en zona de tierra con rumbo N o NE. En caso de frentes nudosos que avanzan con flujo de componente S, el camino no presenta obstáculos y penetra con ese rumbo en la zona de Gijón.

Las brisas terrales aparecen durante los periodos matinales, de modo más frecuente en los meses más fríos, y son de escasa entidad en cuanto a su fuerza, pero con la suficiente como para provocar el desplazamiento del aire de tierra, cálido y seco, hacia el mar rumbo perpendicular a la costa, componente S y SO. Una vez sobre el mar, el aire cálido y seco se mezcla con el aire marítimo, se carga de humedad, y, muy frecuentemente, se forman brumas, neblinas y nieblas costeras. Las brumas que así se generan pueden ir ganando espesor y opacidad, y llegan a formar bancos de niebla muy densos y persistentes.

En el caso de brisas marinas hay que señalar que son de menor frecuencia y duración pero de una mayor fuerza. El aire marino, templado y húmedo, tiende a ocupar el lugar del que ha ascendido tierra adentro por efecto de su aumento de temperatura al ser irradiado por un suelo con temperatura en aumento debido a la radiación solar. Los obstáculos creados por la aglomeración de edificios mantienen además una temperatura muy estable hasta cotas superiores, le obligan a buscar el camino del mínimo gasto energético por lo que su camino más cómodo es el de la línea de la Ría de Aboño y el cauce del Río Pinzales hasta encontrar un espacio por donde penetrar hacia el interior.

El principal factor que condiciona el buen estado de una estación meteorológica es el grado de calibración del sensor del anemómetro del que dispone. Al ser el Instituto Nacional de Meteorología el organismo público responsable de facilitar la información meteorológica a nivel nacional, es de suponer que el mantenimiento que realiza de sus estaciones es el adecuado como para que esta información sea lo suficientemente rigurosa. El I.N.M. hace es una serie de recomendaciones referentes a la situación más aconsejable y la disposición de las mismas sobre el terreno (altura, orientación, etc.).

ENDESA GENERACIÓN, S. A. ha contratado los servicios de C.E.T. (Consultora de Estudios Técnicos para la realización de un estudio meteorológico en la zona, de manera que dicho estudio se centra en el análisis de las series meteorológicas disponibles en las estaciones meteorológicas del Instituto Nacional de Meteorología (I.N.M.) en las proximidades del Ciclo Combinado, a fin de establecer las condiciones climatológicas de la zona y determinar la serie anual de datos meteorológicos más apropiada para ser utilizada.

En la zona del emplazamiento existen diversas estaciones meteorológicas que pueden ser utilizadas para el análisis del viento en la zona.

La primera de las estaciones se instaló en el Tranquera para dar servicio a una compañía eléctrica. El análisis de los datos muestra grandes lagunas y, en principio, ofrece una fiabilidad comprometida de las observaciones recolectadas.

La segunda fuente de datos es la correspondiente a la estación de Cabo de Peñas que ofrece datos fiables pero poco apropiados para el análisis de la zona debido a la lejanía de las instalaciones de la zona de emplazamiento y a las condiciones topográficas locales que generan desviaciones importantes en los flujos generales del viento. Hecho comprobado al realizar un estudio previo de los datos del periodo 2002-2006 y que muestra una distribución general de vientos sobre los rumbos principales O y ESE, como consecuencia de la completa apertura de sus instalaciones a los flujos libres del viento sobre el Cantábrico.

La tercera estación analizada corresponde a las instalaciones actuales de la estación del Instituto Nacional de Meteorología en la zona del puerto del El Musel, localizada en coordenadas aproximadas de 43º 32’ N y 5º 38’ O, tras la incorporación de nuevos equipos de medida que garantizan la adecuada captación de las medidas de los parámetros meteorológicos, en especial en lo referente al viento de la zona.

Esta estación es la que sirve de base al presente estudio. Se localiza en las proximidades de la zona de estudio, tiene una elevación de 3 m sobre el nivel del mar, y tiene instalada una torre meteorológica de 10 m de altura que proporciona datos de dirección y velocidad del viento. La serie de medidas se extiende desde el año 2001 hasta el 2005, con un total de cinco años completos de datos válidos, periodo que se considera suficiente para conseguir valores medios aceptables. Una vez realizado un análisis de los datos del periodo del 2001 al 2005, del que se tienen registros, se llegó a la conclusión que el año más adecuado para el estudio es el año 2002.

Los resultados se refieren a las rosas de viento de dirección y velocidad, al análisis del régimen de brisas y a las distribuciones de direcciones privilegiadas. En la siguiente tabla se dan las frecuencias de direcciones dominantes por meses:

Tabla 4.29 Frecuencia de direcciones dominantes por meses del año 2002

Meses	Direcciones dominantes	Porcentaje de calmas
Enero	SO (28 %) / SSO (26 %)	11 %
Febrero	SSO (21 %) / SO (17 %)	13 %
Marzo	ENE (19 %) / SSO (16 %)	13 %
Abril	SSO (17 %) / ENE (15 %)	6 %
Mayo	ENE (20 %) / NNE (15 %)	6 %
Junio	ENE (26 %) / NE (16 %)	6 %
Julio	ENE (24 %) / NE (15 %)	6 %
Agosto	ENE (18 %)/ NNE (13 %)	8 %
Septiembre	ENE (21 %) / SSO (16 %)	12 %
Octubre	SSO (25 %) / SO (22 %)	13 %
Noviembre	SSO (31 %) / SO (24 %)	9 %
Diciembre	SSO (32 %) / SO (25 %)	11 %

De estos datos podemos llegar a la conclusión de que el régimen general de vientos en toda la zona viene marcado por los vientos de poniente SSO y adyacentes, y por las brisas de mar de dirección ENE y adyacentes. Estos tipos de viento están producidos por situaciones específicas de la distribución sinóptica de centros de presión y por las condiciones urbanas y locales de la zona costera.

En la época otoñal-invernal la influencia de las brisas marinas queda minimizada por las brisas terrales y las probabilidades de un régimen de vientos de componente SSO o SO son mucho más elevadas que la aparición de bridas marinas que quedan difuminadas en el conjunto del régimen de vientos.

Por el contrario, en el periodo veraniego, cuando el caldeamiento del suelo es máximo y se alcanzan las máximas temperaturas del aire junto al terreno y las brisas marinas cobran especial importancia. Los meses desde abril hasta septiembre ofrecen una máxima probabilidad de ocurrencia de vientos de componente ENE.

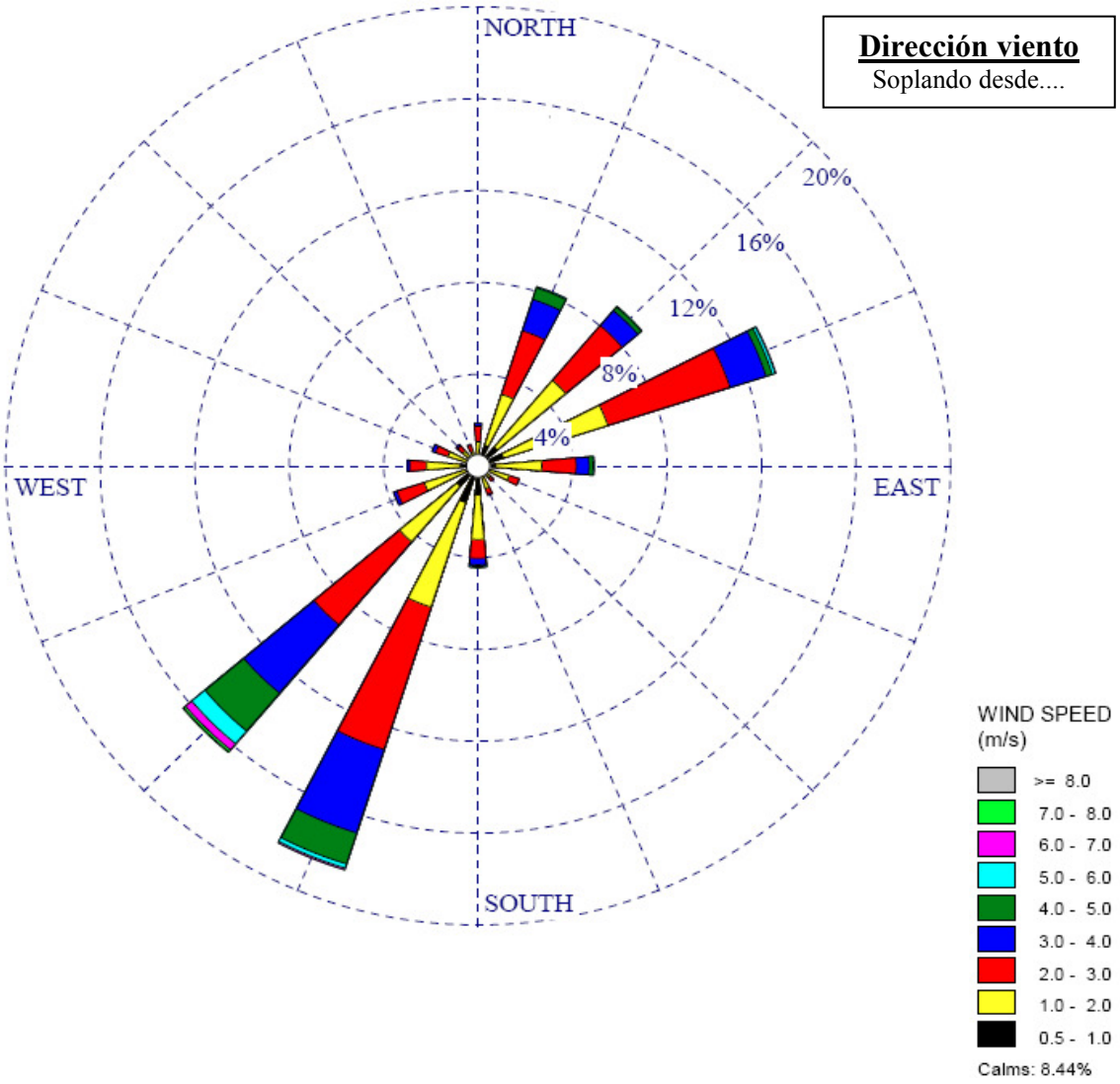


Figura 4.9 Rosa de vientos de Gijón--Musel. 2002

Los resultados obtenidos constituyen los mejores resultados posibles obtenidos de los datos meteorológicos actualmente disponibles. Se recomienda, sin embargo, la instalación de una torre meteorológica para la medida de los parámetros adecuados en el mismo lugar del futuro emplazamiento. La torre sería adecuada para el suministro de información meteorológica exigible a las futuras instalaciones para el control de las emisiones en la fase de explotación.

4.2.5 Calidad del aire

La calidad del aire es un parámetro importante, pues dos de las consideraciones a tener en cuenta a la hora de valorar el posible impacto de la Central será el nivel de ruido ambiental que ésta producirá y la contaminación que generará, medida como nivel de inmisión de los diferentes contaminantes en el aire ambiente.

4.2.5.1 Ruidos

La Central de Ciclo Combinado Puerto de Gijón estará sometida a la normativa aplicable en Gijón, en la Ordenanza Municipal del Ruido, aprobada por el Ayuntamiento en el pleno del 9 de diciembre de 2005, y publicada en el Boletín Oficial del Principado de Asturias el 26 de enero de 2006.

Además se cumplirán también las Normas de Comportamiento Ambiental del Puerto de Gijón, en donde se establece que, de acuerdo con la legislación vigente, se garantizará el cumplimiento de los límites de ruido en el perímetro de las instalaciones de la concesión, los cuales estarán impuestos por la Ordenanza anteriormente citada. Por todo ello, las limitaciones acústicas a las que estará sometido el Proyecto, según esta Ordenanza, se recogen a continuación:

Tabla 4.30 Valores límite de emisión acústica para el proyecto

Área en estudio	Niveles límite (LAeq)	
	Diurno (7:00--22:00 h)	Nocturno (22:00--7:00 h)
Áreas de usos industriales	55	45

Por lo que se refiere a los niveles sonoros en el interior de plantas industriales, están regulados por la Directiva 86/188/CEE, que tiene por objeto la protección de los trabajadores contra los riesgos para su salud y su seguridad.

La adaptación de la citada Directiva en España viene dada por el Real Decreto 1316/1989, de 27 de octubre, sobre protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición al ruido durante el trabajo, y sus modificaciones posteriores por el Real Decreto 1256/1990.

Las actividades, instalaciones o actuaciones ruidosas no podrán emitir al exterior un nivel sonoro máximo, expresado en dB(A), superior a 55 dB(A) en el periodo diurno y de 45 dB(A) en el periodo nocturno. Por su parte, el nivel sonoro máximo en el interior de las viviendas del propio edificio o de los colindantes al local donde se genere un ruido no será superior a 30 dB(A) en el período diurno ni a 28 dB(A) en el nocturno.

Se analizará la incidencia del Proyecto de instalación de la Central de Ciclo Combinado sobre los niveles sonoros en varios puntos en el perímetro de la parcela, en las zonas en que previsiblemente se verán más afectas en el futuro, así como junto a las viviendas más próximas al emplazamiento.

Las medidas correctoras contra la emisión sonora en las industrias, garantizarán los niveles de inmisión en el límite final del polígono industrial. Teniendo en cuenta la localización del emplazamiento, no deberían existir problemas de ruidos en los lugares colindantes, pues el emplazamiento habitado más cercano al estudiado dista una distancia en todos los casos superior a los 5 km.

El “Estudio del Impacto por Ruido”, realizado por ARIES INGENIERÍA Y SISTEMAS, S. A., se recoge como Anexo V en el presente Estudio de Impacto Ambiental. Será aquí

donde se podrá ver con detalle todo lo que implica un estudio de estas características, si bien aquí se avanzarán de forma resumida los resultados del mismo.

Lo primero que hay que realizar es la determinación del tipo de ruido existente, resultando un tipo de ruido continuo para el estado preoperacional en todos los puntos, tanto para el periodo diurno como para el periodo nocturno, si bien es necesario resaltar que, durante el periodo de realización de las medidas, existían diferentes zonas de obras en las proximidades (correspondientes a la ampliación del Puerto de Gijón), lo cual hay que tenerlo en cuenta a la hora de realizar los cálculos del nivel futuro (se explicará con más detalle en el Anexo V del presente EsIA).

Por otra parte, la ubicación de los puntos de medida se ha llevado a cabo teniendo en cuenta dos premisas: cubrir en la medida de lo posible el perímetro de la parcela donde se va a instalar la Central, y obtener medidas en aquellas zonas exteriores que más influenciadas puedan verse por la nueva situación, para, si fuese necesario, adoptar las medidas correctoras correspondientes. Se recoge a continuación la localización de los distintos puntos de medida establecidos:

Puntos correspondientes al perímetro de la parcela

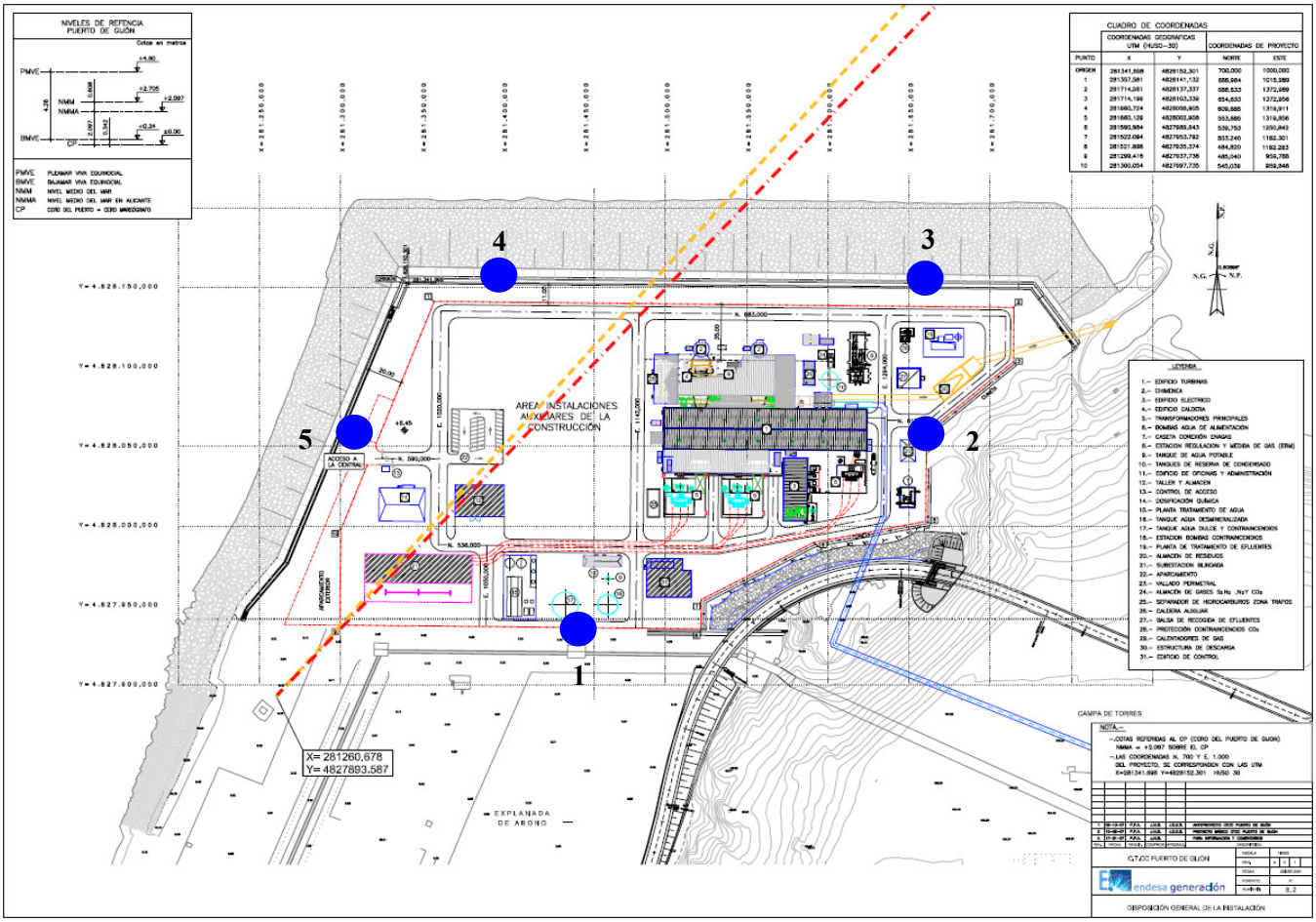


Figura 4.10 Localización puntos de medida del nivel acústico (interior de la parcela)

Puntos correspondientes al exterior de la parcela

Figura 4.11 Localización puntos de medida del nivel acústico (exterior de la parcela)

Los niveles de ruido en el estado preoperacional se recogen a continuación:

Tabla 4.31 Niveles de ruido (estado preoperacional)

Puntos de medida		Valor medido	
		Diurno (dB(A)) (08.00 h-22.00 h)	Nocturno (dB(A)) (22.00 h-08.00 h)
Interior de la parcela	1	68,3	45,5
	2	66,4	46,7
	3	67,4	46,9
	4	67,1	47,1
	5	67,9	45,6
Exterior de la parcela	6	45,7	44,5
	7	39,1	36,2
	8	47,7	42,9

Los niveles de ruido esperados en el futuro se recogen a continuación:

Tabla 4.32 Niveles de ruido (estado futuro)

Puntos de medida		Valor obtenido$_{Amáx}$)			
		Diurno (dB(A)) (8 h-22 h)		Nocturno (dB(A)) (22 h-8 h)	
		Valor previsto	Valor límite	Valor previsto	Valor límite
Interior de la parcela	1	68,4	55	49,0	45
	2	66,5		50,9	
	3	67,5		52,0	
	4	67,2		50,6	
	5	68,0		47,7	
Exterior de la parcela	6	45,7	55	44,5	45
	7	39,3		36,5	
	8	47,8		43,1	

4.2.5.2 Inmisiones

En el presente apartado se analiza la calidad del aire atmosférico en la zona de influencia de la futura Central de Ciclo Combinado, si bien en el "Estudio detallado de Impacto Atmosférico", que se recoge como Anexo III en el presente Estudio de Impacto Ambiental, se podrá ver con mucho más detalle.

Las líneas de actuación llevadas a cabo por el Gobierno del Principado de Asturias en materia de calidad atmosférica están encaminadas fundamentalmente a la vigilancia de las emisiones atmosféricas, control de la calidad del aire y corrección de la contaminación.

La Red de vigilancia de la Contaminación Atmosférica gestionada por el Principado de Asturias está formada por 19 estaciones remotas, ubicadas en 8 localidades, un centro de proceso de datos y varios subcentros concentradores en los ayuntamientos más importantes, contando además con el apoyo de un laboratorio móvil de control de inmisión.

Una estación de medida es un punto de muestreo, independientemente del número de parámetros vigilados y de la técnica analítica empleada, y está compuesta por un conjunto de sistemas y procedimientos, utilizados para evaluar y cuantificar la presencia de agentes contaminantes en la atmósfera.

Los contaminantes medidos (no siempre en todas las cabinas) son: partículas en suspensión (PM_{10}), dióxido de azufre (SO_2), óxidos de nitrógeno (NO y NO_2), monóxido de carbono (CO), ozono (O_3). También se miden el ruido y los siguientes parámetros meteorológicos: dirección del viento (DV), velocidad del viento (VV), temperatura (T), humedad relativa (HR), presión (P), radiación solar (RS) y lluvia (LL).

La Red tiene como finalidad el cumplimiento de los siguientes objetivos:

- Medición, evaluación y cuantificación de la concentración de los contaminantes presentes en el aire.
- Identificación de la procedencia, prevención y reducción de los mismos.

- Vigilancia del cumplimiento de la legislación.
- Comunicación y alerta de posibles episodios, que pudieran alterar la calidad del aire en perjuicio de la salud, o el bienestar de la población, fauna, flora, etc.
- Predicción de la calidad del aire en el futuro, ya sea a corto, medio o largo plazo.

Algunos ayuntamientos han dispuesto de una red propia para la medida de la contaminación atmosférica, integrada generalmente por estaciones manuales. Este ha sido el caso de los Ayuntamientos de Avilés, Langreo, Gijón, Oviedo y Mieres. En la actualidad, se encuentran operativas las de Avilés, Langreo y Mieres.

Figura 4.12 Estaciones de medición de inmisiones del Principado de Asturias

ARIES INGENIERÍA Y SISTEMAS, S. A. realizó un Estudio de Inmisión de contaminantes atmosféricos para el periodo de diciembre de 2006 a febrero de 2007, en el entorno de la localidad de Gijón (Anexo VI). Por ello la información analizada será la recabada a través de las estaciones de muestreo de esta red de control.

Las cuatro estaciones de la red de vigilancia analizadas están ubicadas en un área de trabajo de marcado carácter industrial. Se localizan en los siguientes núcleos poblacionales:

- Candás-Piedeloro
- Sotiello
- Ceneros

- Campa-Torres (Gijón)

En las cuatro estaciones se toman muestras de los mismos parámetros:

Tabla 4.33 Contaminantes y técnicas de análisis en las estaciones de la red de vigilancia

Contaminante evaluado	Técnica analítica
Partículas (PM_{10})	Dispersión de haz luminoso láser
SO_2	Fluorescencia ultravioleta
NO_x	Quimioluminiscencia
CO	Espectrometría infrarroja no dispersiva
O_3	Fotometría y atenuación de rayos UV

Óxido de Nitrógeno (NO) ($\mu g/m^3$)

Tabla 4.34 Valores diarios registrados en las estaciones de inmisión (NO)

Estación de calidad del aire	Valor medio diario ($\mu g/m^3$)	Valor máximo diario ($\mu g/m^3$)
Candás-Piedeloro	6,7	21,8
Sotiello	12,9	51,0
Ceneros	8,5	30,2
Campa-Torres (Gijón)	10,3	32,5

La legislación actualmente vigente es el Real Decreto 1073/2002, de 18 de octubre, sobre evaluación y gestión de la calidad del aire ambiente en relación con el dióxido de azufre, dióxido de nitrógeno, óxidos de nitrógeno, partículas, plomo, benceno y monóxido de carbono.

En la legislación no se registra un valor límite diario u horario para el NO_x; por eso se tendrá en cuenta el valor límite anual para el óxido de nitrógeno (NO) en relación a la protección de la vegetación, que para un año civil es de 30 $\mu g/m^3$. Aunque los valores medidos en las cuatro estaciones no son anuales sino diarios, sólo en dos casos se ha alcanzado un valor máximo un poco por encima de ese valor; como por ejemplo en la estación de Campa-Torres (32,5 $\mu g/m^3$).

Dióxido de Nitrógeno (NO_2) ($\mu g/m^3$)

Tabla 4.35 Valores diarios registrados en las estaciones de inmisión (NO_2)

Estación de calidad del aire	Valor medio diario ($\mu g/m^3$)	Valor máximo diario ($\mu g/m^3$)	Valor medio horario ($\mu g/m^3$)
Candás-Piedeloro	21,8	64,1	20,8
Sotiello	32,5	58,8	32,1
Ceneros	24,6	48,4	24,3
Campa-Torres (Gijón)	24,8	48,8	24,3

En el caso del dióxido de nitrógeno (NO_2), el valor límite horario establecido para un año para la protección de la salud humana es de 200 $\mu g/m^3$, a cumplir a fecha de 1 de enero de 2010. Se puede comprobar, de acuerdo con los valores horarios obtenidos para las distintas

estaciones analizadas, que en ningún caso se supera ese nivel, siendo el valor medio horario más elevado el obtenido en la estación de Sotiello (32,1 µg/m^3).

Monóxido de carbono (CO) (µg/m^3)

Tabla 4.36 Valores registrados en las estaciones de inmisión (CO)

Estación de calidad del aire	Valor medio (µg/m^3)	Valor máximo (µg/m^3)	Máximo valor octohorario obtenido (µg/m^3)
Candás-Piedeloro	0,4	0,7	1,0
Sotiello	0,1	0,3	0,6
Ceneros	1,6	4,0	5,3
Campa-Torres (Gijón)	0,7	2,4	3,7

Para el caso del monóxido de carbono (CO), los valores límites recogidos en la legislación para la protección de la salud humana se refieren a la media de ocho horas máxima en un día, que no debe superar el valor de 10 mg/m^3.

De las estaciones de medida, la que presenta un mayor valor octohorario es la estación de Ceneros; y aún así representa la mitad del límite establecido.

Ozono (O_3) (µg/m^3 N)

Tabla 4.37 Valores de inmisión registrados en las estaciones de inmisión (O_3)

Estación de calidad del aire	Valor medio (µg/m^3)	Valor máximo (µg/m^3)	Máximo valor octohorario obtenido(µg/m^3)
Candás-Piedeloro	40,3	74,9	80,8
Sotiello	23,4	58,9	58,8
Ceneros	32,2	73,8	87,2
Campa-Torres (Gijón)	31,5	68,3	79,2

La legislación aplicable para el caso del ozono es el Real Decreto 1796/2003, de 26 de diciembre, relativo al ozono en el aire ambiente.

El valor objetivo para la protección de la salud humana, tomada como máximo de las medias octohorarias del día, es de 120 µg/m^3, que no deberá superarse más de 25 días para cada año civil de promedio en un periodo de 3 años. En el caso de los umbrales de información y de alerta e información que deben indicarse en el caso de superar los límites legales, estos son de 180 y 240 µg/m^3 (promedio horario).

Se puede observar como en ninguna de las estaciones analizadas se superan los niveles establecidos, siendo el valor octohorario máximo alcanzado el de la estación de Ceneros (87,2 µg/m^3).

Dióxido de azufre (SO_2) ($\mu g/m^3$ N)

Tabla 4.38 Valores diarios registrados en las estaciones de inmisión (SO_2)

Estación de calidad del aire	Valor medio diario ($\mu g/m^3$)	Valor máximo diario ($\mu g/m^3$)
Candás-Piedeloro	40,3	74,9
Sotiello	23,4	58,9
Ceneros	32,2	73,8
Campa-Torres (Gijón)	31,5	68,3

El valor límite diario para el dióxido de azufre (SO_2) para la protección de ecosistema y la salud humana, es de 125 $\mu g/m^3$. Se puede comprobar, de acuerdo con los valores obtenidos para las distintas estaciones, que en ningún caso se supera ese nivel, siendo el valor más elevado el máximo diario obtenido en la estación Candás-Piedeloro (74,9 $\mu g/m^3$).

Partículas en suspensión (PM_{10}) ($\mu g/m^3$ N)

Tabla 4.39 Valores registrados en las estaciones de inmisión (PM_{10})

Estación de calidad del aire	Valor medio diario ($\mu g/m^3$)	Valor máximo diario ($\mu g/m^3$)
Candás-Piedeloro	21,2	43,4
Sotiello	43,0	81,9
Ceneros	36,2	172,5
Campa-Torres (Gijón)	40,3	73,3

Los valores límite diarios para las partículas en suspensión (PM_{10}) para la protección de la salud humana, es de 50 $\mu g/m^3$ (tanto a la Fase I como en la Fase II). Si se observan los datos obtenidos, se cumple en todas las estaciones las dos fases, ya que no se alcanza en ninguna el valor límite a cumplir a partir del 1 de enero de 2010; aunque los picos máximos diarios hayan superado en tres de los casos ese límite, como en la estación de Ceneros (172,5 $\mu g/m^3$).

4.2.6 Hidrología

La trascendencia de la hidrología en el territorio es un fenómeno obvio, puesto que:

- Es un recurso natural.
- Se trata de un factor muy perturbado por la naturaleza humana.
- El agua puede actuar como receptor de residuos, a la vez que como ecosistema.
- La hidrología es un factor frágil; son numerosas las intervenciones humanas que inducen cambios negativos de diversa índole (a nivel de modificación de flujos hídricos, es decir alteraciones cuantitativas, o de contaminación).

Con carácter general, la hidrología viene condicionada por:

- La estructura hidrogeológica (disposición de rocas permeables o impermeables).
- El clima (nivel de precipitaciones, balance precipitación-evapotranspiración, etc.).
- La geomorfología de la zona.

En la descripción general del medio físico asturiano, cabe destacar su red hidrográfica como protagonista activa en el moldeado del paisaje.

Este entramado de cursos de agua debe su ramificada y torrencial estructura a complejos fenómenos geomorfológicos. Los cauces han labrado sobre el terreno asturiano profundos valles y barrancos que definen formaciones vegetales típicamente riparias y condicionan, en gran medida, la localización de otras asociaciones y especies.

4.2.6.1 Hidrología superficial

La Hoja Hidrogeológica 1:200.000 de Oviedo recoge en prácticamente su totalidad los Sistemas Acuíferos nº 1 (Unidad Mesozoica Gijón-Villaviciosa), nº 2 (Unidad Mesozoica Oviedo-Cangas de Onís), nº 3 (Caliza de Montaña Cántabro-Astur) y AB (Franja Móvil Intermedia) y el resto, ángulo NO y SO, en el Sistema Acuífero AA (Sedimentos calcáreos y dolomíticos precarboníferos) y, ángulo NE, nº 4 (Sinclinal Santander-Santillana y zona de San Vicente de la Barquera).

La red hidrográfica es muy densa y heterogénea, siendo los ríos de poco recorrido y con muchos afluentes. Los ríos en general tienen una pendiente bastante fuerte, salvo los ríos Nora, Noreña y Piloña que discurren por la depresión mesoterciaria.

Las principales cuencas hidrográficas de Asturias son las de los ríos Deva, Sella, Nalón y Navia, toda vez que al río Eo se le ha considerado eminentemente gallego.

Aparte de estas cuencas hidrográficas principales existen numerosas corrientes de menor importancia, generalmente de corto recorrido hasta la costa, tales como las de Cabra, el Purón, Cariacedo, Riensena, San Cecilio, Nueva, del Acebo, Espasa, Pivierda, Busta, Nabla de la Ría, Millares, Valdedión, Merón, España, Piles, Aboño, Alcores, Ferreira, Uncín, Llantero, Canero, Negro y Porcia. De entre ellas, cabe destacar, por su mayor entidad, las cuencas del Aboño, el Canero, el Negro y el Porcia.

El Aboño desemboca en la explanada de Aboño, junto al emplazamiento. Este río tiene sus fuentes en Veyo y desemboca junto al Cabo Torres, al oeste de Gijón. Su longitud es de 22 km y sus principales afluentes son el río Pinzales, por la derecha, y el río Perversa, por la izquierda.

El régimen de los ríos asturianos es pluvial o nivopluvial atlántico, dependiendo de la cuenca. Los de régimen pluvial presentan los máximos caudales en invierno, y los de régimen nivopluvial suelen presentar dos máximos, uno entre finales de otoño y principios de invierno, claramente pluvial, y el otro en abril-mayo, provocado por el agua del deshielo.

Los ríos dentro de la zona de estudio son, de oeste a este, los siguientes:

- Ría de Avilés
  - Arroyo de la Plara
  - Arroyo de la Candaliega
  - Arroyo de la Ceba
  - Arroyo Tejero
    - Arroyo Casal
    - Arroyo Villa
    - Arroyo Rosico
  - Arroyo Molleda
  - Río Alvares
  - Río de Tobaza
    - Arroyo del Tamón
  - Arroyo de Vioño
- Arroyo de Burdores
- Arroyo de Barreo
- Arroyo de la Cabaña
  - Arroyo de Llautada
- Arroyo del Cañeo
- Arroyo La Gallega
- Río de La Granda
- Arroyo del Noval
- Ría de Perán
  - Arroyo de Espasa
- Río Aboño
  - Río Reconco
    - Arroyo de Verún
  - Río Pervera
  - Arroyo de la Begoña
  - Río Pinzales
- Río Piles
  - Arroyo de la Braña
  - Arroyo de San Miguel
    - Arroyo de Peña de Francia
    - Arroyo de Santuario
- Arroyo de la Nora
  - Arroyo de Lloreda
  - Arroyo de la Buenagua

- Arroyo de la Tuerva
- Arroyo del Pielga
- Arroyo de la Escalera
- Río España
  - Arroyo Cañeo
  - Arroyo Tinto
- Río de La Ría de Villaviciosa
  - Río de Valdedios
    - Arroyo de Mieres
    - Arroyo de Caes
    - Arroyo de la Rasa
    - Arroyo de las Vallinas
  - Río Valdebárcena
    - Río de Celada
  - Arroyo Viacaba
    - Arroyo Millares
    - Arroyo Sales
    - Arroyo Pisón
    - Arroyo Migares
- Río Nora
  - Río Noreña

4.2.6.2 Hidrología subterránea

En la hoja de Oviedo se encuentran incluidos total o parcialmente los siguientes sistemas acuíferos:

- Sistema nº 1. Unidad Mesozoica Gijón-Villaviciosa.
- Sistema nº 2. Unidad Mesoterciaria Oviedo-Cangas de Onís.
- Sistema nº 3. Caliza de Montaña Cántabro-Astur.
- Sistema AA. Sedimentos calcáreos y dolomíticos precarboníferos.
- Sistemas AB. Franja móvil Intermedia.
- Sistema nº 4. Sinclinal de Santander-Santillana y zona de San Vicente de la Barquera.

Estos sistemas hidrogeológicos coinciden con unidades geológicas estratigráficas y estructurales distintas. En todos ellos no se presentan problemas ya que en general constituyen embalses de gran potencialidad hidráulica y están ligeramente explotados.

El Acuífero que se encuentra dentro de los límites de los 25 km del emplazamiento es el nº 1, por lo que a continuación se describen las características del mismo.

Sistema Acuífero nº 1. Unidad Mesozoica Gijón-Villaviciosa.

El Sistema Acuífero nº 1, ocupa una superficie de 429 km^2, lo que supone un 4,1 % de la superficie provincial. Está situado en la parte septentrional de la provincia de Asturias, dentro de una línea poligonal constituida por las poblaciones de Gijón, Avilés, Pola de Siero, Villaviciosa y La Isla.

Es una zona con altitudes, en general, inferiores a los 300 m, aunque bastante accidentada. Está atravesada de sur a norte por numerosos ríos y arroyos, generalmente de poca importancia, destacan los ríos Aboño, Pinzales, Piles y España.

El clima, determinado por la influencia directa del Mar Cantábrico y la barrera montañosa de la Cordillera Cantábrica, es húmedo y templado.

En general, las lluvias son muy frecuentes durante todo el año, alcanzando su máxima intensidad entre los meses de octubre a mayo; más intensas en la franja sur de Sistema y proximidades de Villaviciosa, disminuyendo lentamente hacia la costa. En general, se puede considerar la precipitación media anual del orden de los 1.100 mm.

Las temperaturas medias no ofrecen grandes variaciones a lo largo de todo el año, estando su media anual comprendida entre 13 y 14 ºC.

El sistema está limitado al N por el Mar Cantábrico hacia el cual descarga parte de sus recursos hidráulicos, al E y O por el Trías, que actúa como sustrato impermeable, y al S por el Trías y la Franja Móvil Intermedia. Entre la Unidad Mesozoica y la Franja Móvil existe una comunicación hidráulica.

Los afloramientos triásicos impermeables que atraviesan el sistema por su parte central, permiten dividir la Unidad Mesozoica en dos subsistemas:

a) Subsistema 1 A. Subsistema de Villaviciosa.
b) Subsistema 1 B. Subsistema de Llantones.

Subsistema 1 A. (Subsistema de Villaviciosa)

Es el más importante de los subsistemas tanto desde el punto de vista de la cuantía de los recursos como por estar asentadas en él la ciudad de Gijón y las más importantes concentraciones industriales.

Se pueden distinguir dos niveles acuíferos:

- Acuífero jurásico detrítico representado por las “Areniscas y conglomerados de Gijón”, “Margas de Tereñes” y “Ritmita margo-areniscosa de Ribadesella” de edad Kimmeridgiense. Los niveles de areniscas de esta serie son los únicos permeables, dando lugar a una serie de pequeños acuíferos, generalmente independientes entre sí, de poco espesor y con una continuidad lateral limitada. Sus características hidráulicas

son malas, con valores de transmisividad y coeficiente de almacenamiento pequeños. Como acuífero tiene escasa importancia.

- Acuífero Jurásico Calcáreo, está representado por las "Calizas nodulosas de Gijón", lateralmente pasan a "Calizas oolíticas de Deva", "Calizas magnesianas de Gijón", lateralmente paran a "Calizas del Pozo de los Lobos" y "Calizas tableadas de la Pedrera" y "Dolomías de Solís y Sotiello", de edad Lías, con una potencia de 160-280 m. Es el acuífero más importante, siendo el único de interés.

  Se trata de una serie fundamentalmente calcárea y dolomítica, con una transmisividad y coeficiente de almacenamiento muy variable, en función de la importancia de la karstificación, fracturación y niveles arcillosos, pero en general altas.

Entre ambos acuíferos, se encuentra la "Ritmita margo-caliza de Rodiles y Santa Mera", que actúa como nivel impermeable, independizando ambos acuíferos, con una potencia de 170 m hacia el este, se acuña hacia el oeste del subsistema.

El Jurásico detrítico constituye un manto acuífero, en gran parte confinado, con una alimentación, fundamentalmente, a partir del agua de lluvia y, en ocasiones, por la descarga de los horizontes acuíferos del Jurásico suprayacente y la infiltración de algunos ríos y arroyos (La Vega, Meredal, Llantero, Libardón, etc.). La descarga se realiza: una parte al Mar Cantábrico a lo largo de toda la costa (son conocidas las salidas en el extremo oriental de la playa de San Lorenzo, punta de Rodiles y playa de la Griega-La Isla), otra parte a través de los ríos España, Llorones, ría de Villaviciosa y arroyos Santurio, Peña de Francia, etc., además por el sur los ríos Nora, Noreña y Seco lo descargan hacia el sistema Acuífero nº 2 (Unidad Mesoterciaria Oviedo-Cangas de Onís), y finalmente otra parte de los recursos se drenan a través de una serie de manantiales como La Fuente Deva, Ruxidora, la Cueva y otros de menor cuantía.

Las aportaciones que recibe el Subsistema de Villaviciosa totalizan un volumen de 183 hm^3/año. De ellos 178 hm^3/año corresponden a aportaciones propias (lluvia útil) y el resto, 5 hm^3/año, los recibe del exterior. Las aportaciones exteriores son de origen superficial procedentes de los arroyos de La Vega, Meredal y Llantero.

Las salidas del subsistema han sido evaluadas en 183 hm^3/año, y se pueden distribuir de la siguiente forma:

- 21 hm^3/año drenados por el río Valdedios, de los cuales 16 hm^3/año corresponden a la escorrentía superficial y 5 hm^3/año de escorrentía subterránea.
- 28 hm^3/año que se descargan por el río España, de ellos 22 hm^3/año corresponden a la escorrentía superficial y 6 hm^3/año de escorrentía subterránea.
- 7 hm^3/año drenados por el arroyo de Peña de Francia, de los cuales 1 hm^3/año corresponden a escorrentía superficial y 6 hm^3/año a escorrentía subterránea.
- 13 hm^3/año corresponden al drenaje que realiza el río Piles a su paso por el Subsistema, de ellos 9 hm^3/año son de escorrentía superficial y 4 hm^3/año de escorrentía subterránea.

- 96 hm^3/año estimados, drenados por el resto de los ríos que atraviesan el subsistema, de los cuales 77 hm^3/año son de escorrentía superficial y 19 hm^3/año de escorrentía subterránea.
- 8 hm^3/año salidas al mar a lo largo de toda la costa.
- 2 hm^3/año que descargan a través del manantial de Fuente de la Ruxidora.
- 8 hm^3/año que se bombean para abastecimiento urbano e industrial.

En las zonas donde no existen estaciones de aforo la escorrentía ha sido estimada extrapolando los datos de las cuencas aforadas, teniendo en cuenta que las cuencas hidrológicas de todo el subsistema son similares.

Teniendo en cuenta los datos reflejados anteriormente se deduce que los recursos subterráneos del subsistema de Villaviciosa ascienden a 58 hm^3/año, repartidos de la siguiente forma:

- 40 hm^3/año de salidas subterráneas a través de los ríos que atraviesan el subsistema.
- 8 hm^3/año de salidas subterráneas al mar.
- 2 hm^3/año de salida por la Fuente de la Ruxidora.
- 8 hm^3/año de salida por bombeo de sondeos.

El total de las explotaciones se consideran como recursos puesto que no hay descenso anual de niveles piezométricos.

Las reservas almacenadas en el Subsistema de Villaviciosa se estiman en unos 800 hm^3, para una porosidad eficaz media de un 2 %.

Subsistema 1 B. (Subsistema de Llantones)

Este subsistema es menos importante que el anterior, tanto por su extensión como por presentar peores características hidráulicas, especialmente en la zona de Villabona donde prácticamente no existe acuífero liásico.

Se pueden distinguir dos niveles de acuífero:

- Acuífero jurásico detrítico, representado por las “Calizas y areniscas de algas de La Collada” y las “Areniscas y conglomerados de Gijón”, de edad Kimmeridgiense. Los niveles de areniscas tienen características similares a las del Subsistema de Villaviciosa. Los niveles de calizas lacustres presentan buena permeabilidad por fracturación y karstificación, pero tienen poca extensión y espesor.
- Acuífero jurásico calcáreo, tiene menos importancia que el Subsistema de Villaviciosa y peores características hidrogeológicas. Desaparecen las “Calizas oolíticas de Deva”, las “Calizas magnesianas de Gijón” tienen abundantes interacciones arcillosas, principalmente en la zona de Villabona, escasa fracturación, y las “Dolomías de Solís y Sotiello” presentan poca potencia en la zona oriental y abundante arcilla en Villabona, únicamente en la zona de Campañones recuperan las características que tenían en el otro subsistema.

El Jurásico detrítico constituye un manto acuífero multicapa, en ocasiones colgado, que se alienta exclusivamente a partir del agua de lluvia y se drena por multitud de manantiales y arroyos de escasa importancia.

El jurásico calcáreo constituye un manto acuífero con una alimentación fundamentalmente a partir del agua de lluvia y en menor cuantía por la descarga de los horizontes acuíferos suprayacentes y por los aportes procedentes de la Franja Móvil Intermedia. La descarga se realiza a través de los ríos Aboño y Pinzales, los arroyos de La Vega y Meredal, y por otra parte a través del manantial de Llantones y otros de menor importancia.

Las aportaciones que recibe el Subsistema de Llantones son de 55 hm^3/año, de los cuales 49 hm^3/año son aportaciones propias (lluvia útil) y 6 hm^3/año de aportaciones exteriores. Las aportaciones exteriores se han evaluado en 6 hm^3/año, 5 hm^3/año de origen superficial procedentes del río Pinzales, y 1 hm^3/año de origen subterráneo procedente de la Franja Móvil Intermedia.

Las salidas del Subsistema Llantones han sido cuantificadas en 55 hm^3/año, y se pueden distribuir de la siguiente forma:

- 9 hm^3/año proceden del drenaje a través del río Pinzales, de ellos 7 hm^3/año corresponden a la escorrentía superficial y 2 hm^3/año de escorrentía subterránea.
- 5 hm^3/año estimados que se drenan por los arroyos de La Vega y Llantero, de los que 3 hm^3/año son de escorrentía superficial y 2 hm^3/año de escorrentía subterránea.
- 37 hm^3/año estimados drenados por el resto de los ríos y arroyos que atraviesan el subsistema, 21 hm^3/año son de escorrentía superficial y 16 hm^3/año de escorrentía subterránea.
- 2 hm^3/año se descargan por el manantial de Llantones.
- 2 hm^3/año se bombean para abastecimiento urbano e industrial.

De los datos reflejados anteriormente se deduce que los recursos subterráneos del Subsistema de Llantones suponen 24 hm^3/año, repartidos de la siguiente forma:

- 20 hm^3/año de salidas subterráneas a través de los ríos que atraviesan el subsistema.
- 2 hm^3/año de descarga por el manantial de Llantones.
- 2 hm^3/año de salida por bombeo de sondeos.

Se consideran como recursos el total de las explotaciones puesto que no hay variaciones anuales de niveles piezométricos.

Las reservas almacenadas en el Subsistema de Llantones se estiman en unos 70 hm^3, para una porosidad eficaz media de un 1 %.

Sistema Acuífero AA, Sedimentos calcáreos y Dolomítico Precarboníferos.

El Sistema Acuífero AA está situado en la mitad centro occidental de Asturias, se encuentra formando dos pequeñas manchas en los extremos noroccidental y suroccidental de la hoja.

La precipitación anual varía entre los 900 mm/año de la costa y 1.100 mm/año en el interior. Su temperatura media es de 12-13 ºC.

Está atravesado por el río Nalón, que le drena, y por numerosos arroyos de escasa cuantía.

Teniendo en cuenta consideraciones de tipo estratigráfico (facies y espesor de las formaciones) y tectónicas (existencia de cabalgamientos y fallas) se ha dividido el área de estudio en varias zonas, en cada una de las cuales se encuentra uno o varios acuíferos. Estas zonas son:

- Zona del Cabo Peñas.
- Zona de Cornellana-Pravia.
- Zona de Tuña.
- Zona de Somiedo.
- Zona de Tamiza-Grado.
- Zona de Sobia-Trubia.
- Zona de Morcín.

En la Hoja de Oviedo solamente se encuentran las zonas del Cabo Peñas y de Morcín. Existen cuatro acuíferos: Calizas y Dolomías de Láncara, Complejo de Rañeces, Caliza de Moniello y Caliza de Candás, cuya importancia varía en distintas zonas.

Zona del Cabo Peñas

La zona del Cabo Peñas, es la más septentrional de todas y está situada entre el Cabo Peñas y el Cabo Torres.

Está limitada al NE y NO por el Mar Cantábrico, al SE por la falla del Cabo Torres, al SO por la falla de Ventaniella y otras paralelas a ella.

Se pueden distinguir de muro a techo tres acuíferos:

- Acuífero Complejo de Rañeces. Está constituido de muro a techo por: 100 m de pizarras, areniscas, margas y calizas dolomíticas (en su conjunto impermeable); 100 m de calizas con algunos niveles de pizarras y margas (en conjunto permeable); 150 a 200 m de calizas y dolomías (permeables a muy permeables), y 310 m de pizarras, margas y calizas (en conjunto impermeables).
- Acuífero Caliza de Moniello. Está constituido fundamentalmente por calizas micríticas, en ocasiones arcillosas, con pequeños niveles de arcillas, su potencia es de 250 m.

- Acuífero Caliza de Candás. En la localidad de Perán (Candás) tiene una potencia de 190 m y está constituido por calizas fundamentalmente biostrómicas y encriníticas, en ocasiones arcillosas, y con intercalaciones de pizarras, generalmente a muro y techo.

En la localidad de Luanco su potencia es de 655 m, y está constituido de muro a techo por 170 m de margas, pizarras y areniscas (impermeables), a continuación 260 m de calizas, a veces arcillosas o arenosas, con intercalaciones de margas calcáreas (permeables en su conjunto) y finalmente 235 m de areniscas y margas con intercalaciones calcáreas (impermeables).

Son unos acuíferos con permeabilidad por fracturación y karstificación, con transmisividad y coeficiente de almacenamiento muy variables, en función de la importancia de fracturación, karstificación y de los niveles arcillosos pero en general dentro de unos valores que los hacen aptos para su explotación, aunque no hay que esperar obtener caudales elevados.

La alimentación de los acuíferos de esta zona tiene lugar, fundamentalmente, por el agua de lluvia y, en menor cuantía, por la infiltración del agua de escorrentía en los materiales permeables, en aquellos lugares en que la cota topográfica lo permita, y de los ríos que los atraviesan por encima del nivel piezométrico.

La descarga se realiza, en parte, directamente al Mar Cantábrico y también a través de los ríos y arroyos que atraviesan la zona (ríos Pervera y Vioño y arroyos del Reconco, de Espasa, del Noval, de Cañeo, de Llantada y otros de menor importancia), así como de numerosos manantiales de poca cuantía.

En el acuífero Complejo de Rañeces, con una superficie aflorante de 30,5 km^2 y suponiendo una infiltración del 10-25 %, los recursos se han evaluado en 0,3 a 0,7 hm^3/año.

En el acuífero Caliza de Moniello, con una superficie aflorante de 4,4 km^2 y un coeficiente de infiltración de 25-50 %, los recursos se han estimado en 0,3 a 0,6 hm^3/año.

En el acuífero Caliza de Candás, con una superficie aflorante de 6,5 km^2 y un coeficiente de infiltración del 25-50 %, los recursos son de 0,4 a 0,9 hm^3/año.

Se han calculado las reservas hasta la profundidad de 100 m por debajo del nivel de los manantiales de cada acuífero que varía según el tipo de materiales. Los valores estimados son:

- 11 hm^3 en el acuífero Complejo de Rañeces, suponiendo una porosidad media del 1%.
- 4 a 22 hm^3 en el acuífero Caliza de Moniello, suponiendo una porosidad media de 1 a 5 %.
- 6 a 30 hm^3 en el acuífero Caliza de Candás, suponiendo una porosidad media de 1 a 5%.

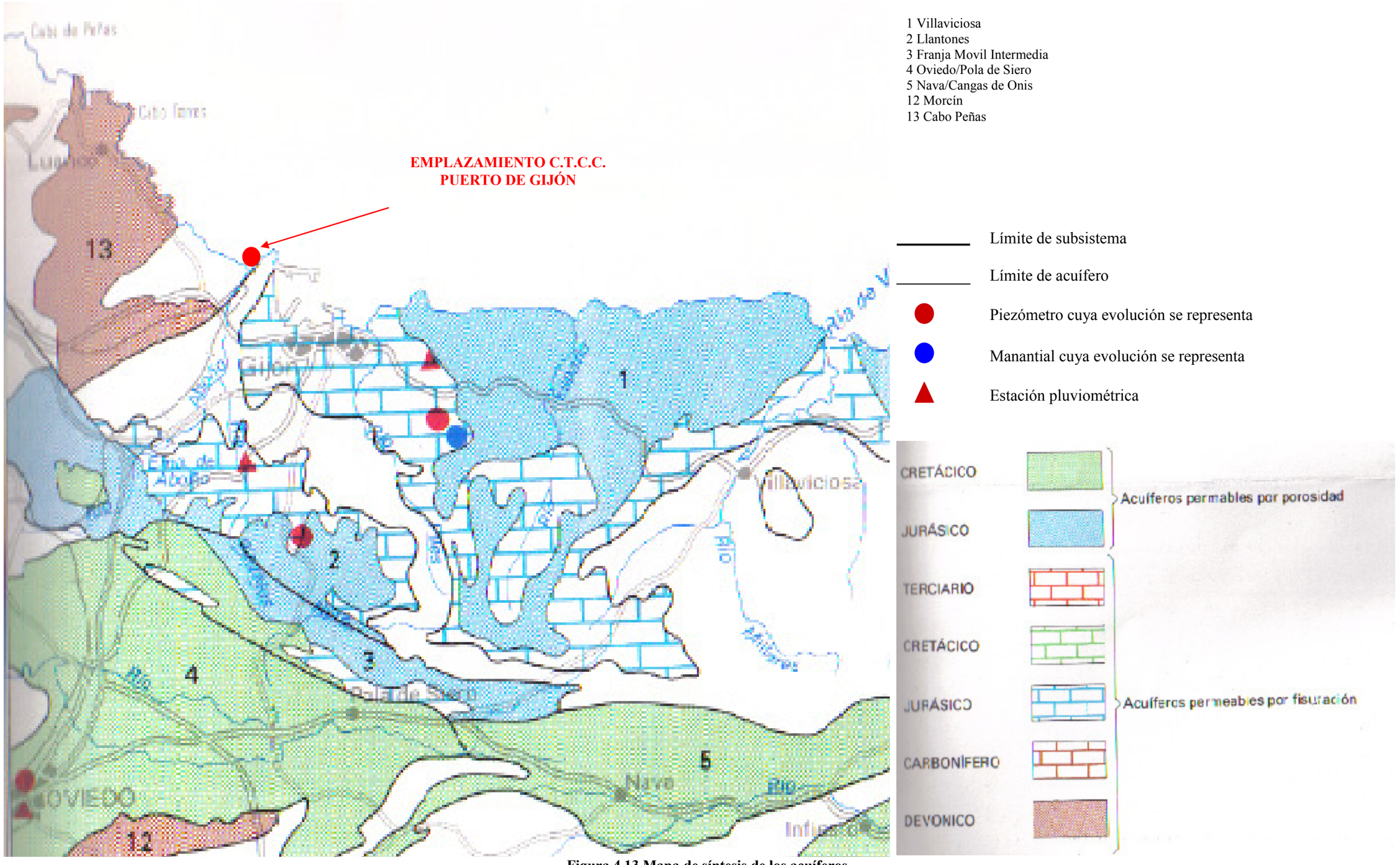


Figura 4.13 Mapa de síntesis de los acuíferos

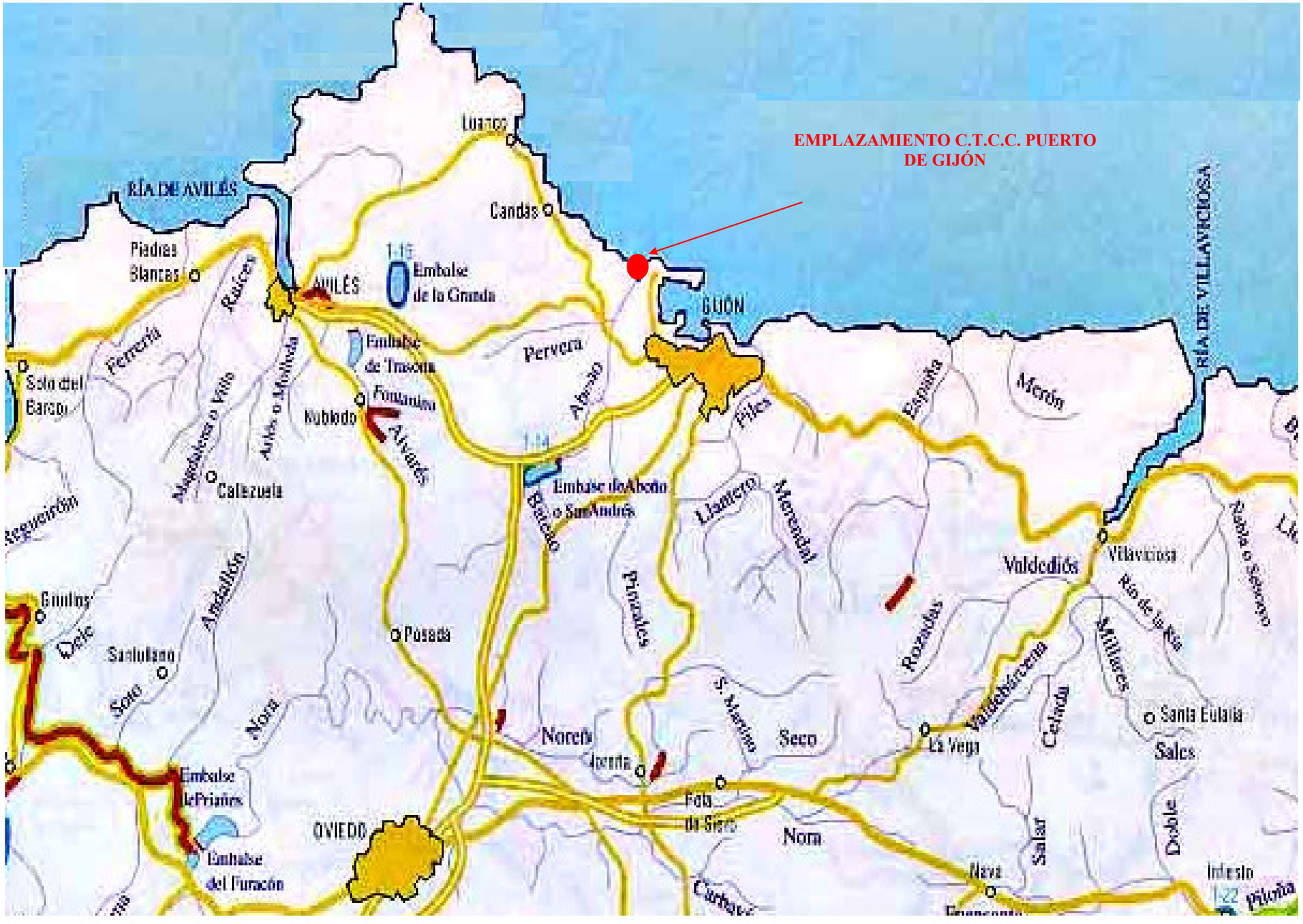


Figura 4.14 Mapa hidrológico

4.2.6.3 Hidrología marina

La dinámica de los ecosistemas marinos está sujeta a una variabilidad natural que se manifiesta en diferentes escalas temporales y espaciales y que interaccionan con los ciclos biológicos de las especies produciendo fluctuaciones en su abundancia que no son siempre fáciles de explicar y que hacen muy difícil determinar los estados de equilibrio de las especies y comunidades. La variabilidad temporal se reconoce en los ciclos estacionales, interanuales y decadales. La variabilidad espacial se asocia con los movimientos horizontales y verticales del agua. A ellas es necesario añadir la acción del hombre en el ecosistema (pesca, contaminación, degradación del litoral, calentamiento global, etc.).

El efecto combinado de estos ciclos y fuentes de variabilidad limita severamente la capacidad de hacer predicciones sobre cómo los cambios ambientales pueden afectar a las propiedades físicas y comunidades biológicas de las masas de agua a lo largo de un periodo de tiempo dado. Además, también limita nuestra capacidad para diferenciar impactos de origen natural de aquellos que tienen una causa antropogénica (contaminación, cambio climático, etc.).

La característica fundamental de la unidad fisiográfica en la que se encuentra la zona de estudio, es la alineación NO-SE de la costa y de la batimetría, que confiere un abrigo frente a los oleajes de cuarto cuadrante, dominantes en el litoral Cantábrico.

La pendiente entre las batimetrías de 5 a 10 en la zona de Cabo Torres es de 0,006, mientras que en la zona de Cabo Peñas es del orden de 0,015. Esta variación de pendiente provoca una importante modificación en la propagación del oleaje por efecto de la refracción, que condiciona las características del clima marítimo que afecta a la zona de estudio.

Se presenta a continuación una síntesis de la dinámica marina en tres apartados dedicados al oleaje, al nivel del mar y a las corrientes.

Oleaje

La acción del oleaje en la zona de estudio se aborda mediante el estudio del clima marítimo existente fuera de la plataforma continental y su propagación a través de dicha plataforma hasta el litoral.

Oleaje en profundidades indefinidas

Se observa que los oleajes dominantes corresponden a oleajes del cuarto cuadrante, representando éstos casi el 70 % del tiempo. La probabilidad de los diferentes sectores puede obtenerse, siendo su orden de mayor a menor NO, NNO, N, NNE y NE.

En el Puerto de Gijón hay dos boyas para medir el oleaje. La primera boya se encuentra localizada a una latitud 43º 34’ N y longitud 5º 39’ O a una profundidad de 23 m. La segunda boya se encuentra situada a una latitud 43º 36,7’ N y 5º 40’ O a una profundidad de 43m. Comparando las medidas de ambas se ha llegado a la conclusión que la boya 2 define mejor

las condiciones de oleaje en aguas profundas, aunque aún no se dispone de datos suficientes para tomar referencias.

Ninguna de las dos son direccionales, por lo que la información relativa a la dirección de aproximación del oleaje será tomada de la base de datos visuales y de la boya de Bilbao.

En lo que se refiere a la altura de la ola, el régimen medio de altura de ola significante señala que la altura de la ola media anual es de 1 m, mientras que la altura de la ola significante es superada 12 horas al año y es de 5,7m. En la siguiente tabla se expresan para distintas direcciones en la boya de Bilbao, el valor de la altura de ola asociado a un determinado nivel de probabilidad.

Tabla 4.40 Probabilidad de una determinada altura de ola en distintas direcciones

Sector	Pr (2,10 %)	90,0 %	99,0 %	99,9 %	99,99 %
N	5,58	2,3	3,0	3,55	4,00
NNE	2,46	1,8	2,2	2,45	2,65
O	2,25	3,8	5,6	6,80	7,90
ONO	31,32	4,5	6,1	7,50	8,60
NO	43,03	4,0	5,6	6,80	7,80
NNO	11,68	3,0	4,1	5,0	5,7

Al propagarse el oleaje hacia la costa se producen fenómenos de modificación de los frentes de onda y, por tanto, de la distribución espacial de la energía (refracción, difracción, reflexión, asomeramiento, rotura, disipación de la energía por fricción en el fondo, etc.). Así, por ejemplo, en la zona de estudio el fenómeno de difracción y rotura es patente en las zonas de cabos y salientes.

Oleaje en la zona de estudio

Todas las playas objeto de estudio se encuentran abrigadas, en mayor o menor medida, frente a los oleajes del cuarto cuadrante debido a la presencia del Cabo Peñas y la configuración de la batimetría exterior.

En lo que se refiere a la playa de Xivares al abrigo de Cabo Peñas supone que, para oleajes del NO, el coeficiente de propagación es del orden de kp~0,5 a lo largo de la misma. Más aún, los oleajes sufren un importante giro teniendo una dirección aproximada de N (por término medio) a la altura de la batimétrica 10 frente a la playa de Xivares.

Nivel del mar

El conocimiento del nivel del mar y su variación temporal es, en cualquier punto de la costa, un factor importante. En playas, este conocimiento es aún más necesario por la existencia de unas zonas inundables intermareales, áreas en las que se lleva a cabo la mayor parte de los procesos de movimiento de sedimentos.

Varios factores son los responsables de los cambios del nivel del mar en el área de estudio:

- Marea astronómica

  La marea astronómica es el fenómeno que produce mayor variación del nivel del mar. Es producida por la alteración que los astros ejercen sobre las aguas de los océanos, y es observable como un movimiento regular de elevación y descenso del nivel del mar.

  Este movimiento de ascenso y descenso varía mucho en función del punto de vista de la tierra desde el que se esté analizando. Así en mar abierto el rango es pequeño, del orden de unos decímetros. Sin embargo, cuando las mareas se propagan por las plataformas continentales, su amplitud se incrementa principalmente en los golfos y accidentes costeros.

  De acuerdo con la Autoridad Portuaria de Gijón las características de la marea en las zonas de estudio son las siguientes:

  - Carrera de marea máxima + 4,6 m
  - Cota de bajamar mínima viva equinoccial + 0,35 m
  - Cota de pleamar máxima viva equinoccial + 4,95 m

- Variación de la presión atmosférica

  Las oscilaciones de la presión atmosférica es uno de los factores constantes de variación del nivel del mar.

  En efecto, una disminución de la presión atmosférica sobre la superficie del mar se verá acompañada por un aumento en el nivel de éste. Una forma de estimar dicha variación motivada por la presencia de una borrasca es la siguiente:

$$Sv_p = 10{,}26\ (p_n - p_o)\ (1 - e^{-R/r})$$

  donde: Sv_p = variación el nivel medio en metros

  p_n = presión en la periferia de la borrasca en bares

  p_o = presión del centro de la borrasca en bares

  R = radio de la borrasca

  r = distancia del punto de medida al centro de la borrasca

  Considerando una borrasca noratlántica típica, por ser éstas las de mayor incidencia tienen sobre el Cantábrico central, podemos considerar:

  p_n = 1,012 bar

  p_o = 0,97 bar

  R = 1.000 km

  Con lo que, para diferentes valores de r, obtenemos:

Tabla 4.41 Radio de la borrasca y variación del nivel medio

r (km)	0	100	300	500	700	1.000
Sv_p (m)	0,43	0,43	0,42	0,37	0,33	0,27

  De estos resultados se puede considerar un ascenso máximo del nivel del mar por variación de la presión atmosférica de 40 cm, inducido por el paso de una borrasca cuyo dentro esté próximo a la costa.

- Acción del viento

  La acción continuada del viento sobre la lámina de agua del mar puede provocar el arrastre de la misma. Si este arrastre se produce en la dirección de la playa, al agua se acumula en ésta, provocando un ascenso del nivel del mar.

  En el caso de la Playa de Xivares, este fenómeno ocurre con vientos del cuarto cuadrante O-N. Dichos vientos se corresponden con los más frecuentes (vientos reinantes), si bien su intensidad es relativamente moderada, con valores máximos medios del orden de 60 km/h. Los vientos dominantes (de mayor intensidad) provienen de SO y, por tanto no afectan a la Playa de Xivares en lo que se refiere a la sobreelevación del nivel medio del mar.

  Esta elevación del nivel medio depende de la intensidad del viento, trayectoria, duración, forma de la costa, configuración, rugosidad del fondo… Las ecuaciones que describen este proceso son la ecuación de continuidad, que expresa la conservación de la masa, y las ecuaciones de cantidad de movimiento, que representa la segunda ley de Newton.

$$\frac{\partial \eta_v}{\partial x} = \frac{(\tau_s + \tau_b)}{\varphi g H}$$

  donde : η_v = sobreelevación debida al viento

  τ_s = tensión tangencial debida al viento

  τ_b = tensión tangencial debida a la fricción con el fondo

  g = gravedad

  H = profundidad

  La integración de la ecuación anterior en el supuesto de profundidad variable linealmente (playa) y viento con velocidad v = 60 km/h arroja como resultado un ascenso del nivel del mar de:

$$\eta_v = 6 \text{ cm}$$

- Rotura y agrupación del oleaje

  La rotura de las olas provoca variaciones del nivel del mar, tanto en la zona exterior al punto de rotura como en la zona de rompientes.

  Adoptando un oleaje de periodo T = 14 s (valor típico de temporal en el Cantábrico) y un perfil de playa lineal, se obtiene, para diferentes alturas de ola incidente, los siguientes resultados de sobreelevación:

Tabla 4.42 Sobreelevación para distintas alturas de ola

Altura de ola	Sobreelevación (m)
1	0,10
2	0,21
3	0,33
4	0,45
5	0,58

Se observa que para alturas de ola del orden de 4 m, la sobreelevación en la playa alcanza valores cercanos a 0,5 m.

Las olas que alcanzan la costa no son todas iguales, sino que se agrupan formando "paquetes" de olas grandes y pequeñas. Estas agrupaciones de ondas son más acusadas en situación de temporal y con periodos largos.

Entre otros efectos estos grupos de ondas causan variaciones en el nivel medio del mar que sufre, de este modo, una depresión en la zona de olas mayores y una sobreelevación en la zona de olas menores. La cadencia de olas grandes-pequeñas conlleva una cadencia de depresión-sobreelevación que, usualmente, es conocida como onda larga asociada a grupos de ondas.

Así por ejemplo, si consideramos un oleaje con altura de 4 m, con frecuencia de 0,1 Hz, en una profundidad de 10 m, se obtiene que la amplitud de la onda larga e de 0,35 m.

Cuando estas ondas largas se propagan en aguas de reducido calado, como puede ser una playa con su plataforma, tiene lugar una fuerte interacción entre la batimetría y la onda, de tal modo que es difícil muchas veces determinar si la naturaleza de la oscilación es debida al oleaje o a su interacción con el fondo.

Si tenemos en cuenta que la relación entre la amplitud máxima y la amplitud cuadrática media para un temporal de duración de 4 horas con 100 ondas largas son de 2,3, tenemos que la sobreelevación máxima puede superar los 50 cm para olas con altura de 4 m, siendo el valor medio para dicho oleaje de unos 0,25 m.

Como resumen de los apartados anteriores se presenta la siguiente tabla, en la que se recogen las diferentes sobreelevaciones posibles en la Playa de Xivares-Aboño en función de diversos agentes típicos del Cantábrico: oleaje con altura de ola de 4 m, periodo 14 s, viento del NO con velocidad v = 60 km/h, borrasca noratlántica con presión central de 970 milibares.

Tabla 4.43 Sobreelevación asociada a diferentes fenómenos

Fenómeno	Sobreelevación
Presión	40 cm
Viento	6 cm
Rotura del oleaje	45 cm
Agrupación de oleaje	25 cm

La presencia conjunta de los fenómenos anteriores es posible si exceptuamos la coexistencia de vientos del NO y centro de la borrasca Noratlántica. En ausencia de la contribución del viento, nos encontramos con valores de sobreelevación del nivel del mar en la playa del orden de 1,0 m. Esta sobreelevación se añade a la existente por marea astronómica, es decir, si las condiciones de temporal coinciden con una pleamar viva equinoccial, la cota de pleamar se situará a + 5,9 m aproximadamente (respecto al cero del puerto).

Corrientes

En el presente apartado se analizan las corrientes existentes en la zona de estudio. El análisis se realiza considerando por separado las corrientes de rotura del oleaje, que afectan fundamentalmente a la estabilidad de la playa, y las corrientes de plataforma debidas a viento y marea, que condicionan la estabilidad del depósito de arenas ubicado frente a las playas.

Corrientes de rotura

La rotura del oleaje genera una corriente fundamentalmente paralela a la playa, que es función del ángulo con el que el oleaje aborda la costa (corrientes de incidencia oblicua) y de su altura de ola. Estas corrientes, denominadas corrientes longitudinales, son de especial importancia en la disposición de equilibrio de una playa y, más concretamente, en su forma en planta, dado su importante potencial de transporte de arena.

En efecto, las corrientes longitudinales se producen en la zona de rotura del oleaje y por tanto, en un área donde el sedimento se encuentra en suspensión (por la acción de la propia rotura del oleaje) y es fácilmente transportable por efecto de dichas corrientes. De este modo, para que una determinada forma en planta esté en equilibrio es necesario que, o bien no existan corrientes longitudinales, o bien que, aun existiendo, el gradiente de transporte generado por éstas sea nulo (la arena que es erosionada de una zona es reemplazada por arena de otra, de modo que se establezca un circuito cerrado).

El sistema de corriente en la playa de Xivares para condiciones de oleaje del NO es de escasa entidad. Esto es debido a que las olas del NO sufren una importante reducción de altura de ola y un importante giro, lo que da lugar a que el oleaje se inicia casi perpendicular a la playa. Bajo estas circunstancias, la rotura del oleaje se equilibra con la formación de una sobreelevación en la playa sin apenas generar corrientes de entidad en la misma. Las corrientes aunque débiles, se organizan en diverso bucles de entrada y retorno de agua.

Los oleajes del NNO generan una concentración de altura de ola en la zona de Aboño que provocan una corriente neta a lo largo de la playa desde Aboño hacia Xivares.

A medida que cambia la dirección de abordaje desde el NNO hacia el NE, la zona de concentración varía su posición a lo largo de la playa por lo que se modifica el sistema de corrientes. Con oleajes del N la zona de concentración incide aproximadamente en el centro de la playa produciéndose dos bucles, uno hacia Aboño y otro hacia Tranquero.

Corrientes generales

Las corrientes mareales son del orden de 10 cm/s (máximas medias) con dirección paralela a la costa. Las corrientes debidas al viento presentan velocidades en la superficie que pueden exceder significativamente en magnitud a las debidas a las mareas, bajo condiciones de viento superiores a 10 m/s. En el fondo, sin embargo, las velocidades se atenúan siendo del orden de las debidas a la marea.

4.2.7 Paisaje

En este apartado se realizará una descripción de los rasgos más característicos de las unidades de paisaje que se pueden encontrar en el entorno de Gijón, en especial en la zona más próxima al emplazamiento de la Central.

El paisaje puede entenderse fundamentalmente de dos formas:

- Como Paisaje visual, siendo su enfoque estético y centrado en los valores plásticos y emocionales del medio natural.
- Como Paisaje total, identificando el paisaje con el medio natural.

Desde la geografía se entiende el paisaje de esta última manera, como un conjunto de formas externas que caracterizan a un sector de la superficie terrestre, es decir, como la expresión real y directamente observable de una concurrencia de factores ambientales y antrópicos en un lugar determinado.

La sectorización de Asturias se somete a las especificadas en el Anexo "Unidades ambientales básicas de Asturias", de la Ley 5/91, de 5 de abril. Basándose en el citado Anexo, se definen las siguientes:

- La franja litoral se distribuye a lo largo de todo el litoral asturiano, con una anchura variable entre pocos centenares de metros y 5 ó 6 km. Se incluyen en ella el litoral actual y las rasas costeras. El litoral actual se pueden diferenciar las zonas erosivas (con los sistemas de plataforma de abrasión marina y acantilado) y las zonas de sedimentación (estuarios, depósitos arenosos y graveras). Las rasas costeras son superficies planas que se interpretan como antiguas plataformas de abrasión marina, hoy incorporadas al relieve continental por emersión del margen Cantábrico, y retocadas por la erosión.

Se distinguen las siguientes subunidades dentro de la Unidad Litoral:

- *Playas y dunas*: configuran un paisaje litoral característico, originado por el depósito de materiales preferentemente arenosos. En Asturias estas formaciones se encuentran a lo largo de toda la costa; no obstante, se trata de formaciones escasas y generalmente de pequeña extensión, pues dominan las morfologías de naturaleza erosiva, como los acantilados.
- *Rías y estuarios*: tienen una escasa representación en el litoral asturiano. La avifauna merece una especial consideración a la hora de referirse a los estuarios. En este contexto, el interés de estos enclaves trasciende de lo estrictamente regional, pues están implicados procesos biológicos de tanta importancia como la migración, constituyendo estos espacios litorales puntos de arribada o tránsito de decenas de especies de aves acuáticas. Las rías que destacan por su importancia ornitológica, son principalmente dos: Eo y Villaviciosa.

  El estado de conservación actual de rías y estuarios, desde una perspectiva global, está relacionado con las características demográficas y los centros de actividad industrial de la región.
- *Acantilados y rasas*: esta subunidad incluye las zonas erosivas del litoral, donde se diferencian las actualmente activas (acantilados y plataforma de abrasión actual) y los paleorrelieves de las antiguas plataformas (rasas).
- Otras formas litorales que deben tenerse en consideración en esta subunidad son los *islotes*, entre los que destacan por su extensión los de la Deva, frente al Cabo Vidrias,

y la Erbosa, frente al Cabo Peñas. Su interés no sólo es paisajístico sino también faunístico ya que sirven de acogida a importantes colonias de aves marinas, como el cormorán moñudo y el paíño.

- *Intramareal y submareal de las aguas interiores*: a diferencia de otros espacios naturales, la costa asturiana presenta un estado razonable de conservación. Los principales focos de problemas en el litoral lo constituyen: los vertidos industriales y urbanos, especialmente importantes en la zona central asturiana, y la utilización masiva de algunos puntos como áreas de recreo. Los efectos negativos del segundo tipo de influencias se traducen en la degradación del paisaje, la pesca incontrolada en la zona sometida a la influencia de mareas y la pesca submarina.

4.3 DESCRIPCIÓN Y ESTADO DEL MEDIO BIÓTICO

El mantenimiento de niveles elevados de biodiversidad es, uno de los objetivos clave de la Estrategia Mundial para la Conservación. Preservar la diversidad genética de las distintas especies posibilita el funcionamiento de los sistemas biológicos y, consecuentemente, obtener de los mismos los recursos naturales que nos brindan.

La estrategia de conservación de la variación hereditaria intra e interespecífica mediante el establecimiento de una red de superficies ordenadas, constituye la base de la conservación in situ (en el lugar). Según ésta, la manera más eficaz de asegurar la biodiversidad consiste en la protección de una serie de hábitats de especial singularidad ecológica y en la adopción de una serie de medidas más concretas relativas a especies amenazadas.

A tal efecto, la Ley 4/89 de Conservación de los Espacios Naturales y de la Flora y Fauna Silvestres, en su título III establece las categorías de protección asignables a los diferentes espacios naturales y en su título IV las que atañen a las especies de la flora y fauna silvestres.

Del mismo modo, la Ley 5/1991, de 5 de abril, del Principado de Asturias, de Protección de los Espacios Naturales, en su título II, contempla la creación de catálogos de especies amenazadas, así como la determinación de directrices para la salvaguarda y gestión de la vida silvestre. En consecuencia, la conservación de los espacios naturales y de las especies va íntimamente ligadas y son complementarias.

Por otro lado, la conservación de espacios y especies debe ser entendida en sentido amplio de tal forma que no se limite exclusivamente a la Red de Espacios Protegidos propuestos por el PORNA y a las especies amenazadas. Todas las categorías de áreas protegidas existentes, desde las estrictas reservas naturales hasta los montes ordenados deberían utilizarse, en la medida de lo posible, como parte de una red de reservas in situ. En este sentido, la Ley 4/89 establece una serie de criterios generales sobre preservación de la diversidad genética que deben llevar a cabo las Administraciones Públicas. A título de ejemplo, el artículo 26 de dicha Ley establece: "Las Administraciones competentes velarán por preservar, mantener y restablecer superficies de suficiente amplitud y diversidad como hábitats para las especies animales y plantas silvestres no comprendidas en el apartado anterior" (refiriéndose a las especies catalogadas como amenazadas).

Para salvaguardar aquellas poblaciones que están en peligro de deterioro genético debe adoptarse una estrategia de conservación ex situ (fuera del lugar), es decir, mediante bancos de genes (huertos semilleros, bancos de semen, cultivos in vitro, viveros, granjas cinegéticas, jardines botánicos, parques zoológicos, etc.).

La integridad de un patrimonio genético natural, puede verse comprometida si se introducen en determinadas áreas especies exóticas o hibridizantes. Por ello, el artículo 27 de la Ley 4/89 en su apartado b) ordena: "Evitar la introducción y proliferación de especies, subespecies o razas geográficas distintas de las autóctonas, en la medida que puedan competir con éstas, alterar su pureza genética o los equilibrios ecológicos".

4.3.1 Vegetación

La vegetación es uno de los más importantes indicadores de las condiciones naturales del territorio. Es un elemento fundamental en la caracterización del paisaje y el soporte de las comunidades faunísticas.

La vegetación es un factor ambiental muy afectado por el hombre, siendo numerosos los impactos que recibe por parte de éste: urbanización, canteras, incendios, contaminación, etc.

Las características de la vegetación, a efectos de su importancia y fragilidad, vienen determinadas por las pautas económicas que rigen el funcionamiento ecológico de cualquier tipo de territorio:

- Grado de endemicidad.
- Ecosistemas vulnerables.
- Tamaño del área y diversidad de biotopos.

Junto a los rasgos morfológicos y climáticos, la vegetación constituye el elemento más característico del paisaje. Asturias se halla dentro de la Región Eurosiberiana en la que son característicos los bosques de frondosas sin que por ello dejen de existir bosques de hoja dura y persistente cuando las condiciones particulares del territorio impidan la vegetación climática.

La distribución de la vegetación va íntimamente ligada a la naturaleza del sustrato, es por ello que en la zona occidental de carácter silíceo, predominan las coníferas que dejan paso en las zonas más elevadas al abedul. La zona centro oriental presenta alternancia de materiales silíceos y calcáreos y por tanto mayor variedad florística mezclándose las coníferas con las frondosas, sobre todo el castaño. Por último, la oriental claramente calcárea es asiento de frondosas sobre todo de haya.

La normativa sobre especies de flora protegida del Principado de Asturias es la recogida en el Decreto 65/95, de 27 de abril, por el que se crea el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de la Flora del Principado de Asturias y se dictan normas para su protección (BOPA nº 128, de 5 de junio de 1995). El Catálogo recoge 63 especies de flora catalogadas en cuatro categorías:

- Especies en peligro de extinción.
- Especies sensibles a la alteración de su hábitat.
- Especies vulnerables.
- Especies de interés especial.
- Especies en peligro de extinción.

Especies en peligro de extinción

Se trata de aquellas cuya supervivencia es poco probable si los factores causales de su actual situación siguen actuando. Su declaración conlleva la redacción de un Plan de Recuperación en el que se indiquen las directrices y las medidas necesarias para eliminar las amenazas que pesan sobre ellas. Dentro de esta categoría se encuentran 5 especies, de las cuales sólo la estrella de los Pirineos se encuentra en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas, bajo la misma categoría.

Tabla 4.44 Relación de especies de flora en peligro de extinción

Nombre común	Nombre científico
Especies en peligro de extinción	
Mosquitas doradas	*Linaria supina subsp. maritima*
Alhelí de mar	*Malcolmia littorea*
Estrella de los Pirineos	*Aster pyrenaeus*
Junquillo salado	*Eleocharis parvula*
Hierba de llamuerga	*Rhynchospora fusca*

Fuente: Consejería de Medio Ambiente

Especies sensibles a la alteración de su hábitat

Aquellas cuyo hábitat característico está particularmente amenazado, en grave regresión, fraccionado o muy limitado. Su declaración conlleva la redacción de un Plan de Conservación del Hábitat en el que se indiquen así mismo las directrices y medidas necesarias para asegurar su conservación. En esta categoría se incluyen 25 especies amenazadas.

Tabla 4.45 Relación de especies de flora sensibles a la alteración de su hábitat

Nombre común	Nombre científico
Especies sensibles a la alteración de su hábitat	
Apio rastrero	*Apium repens*
Estrella de agua	*Callitriche palustris*
Centaurea de Somiedo	*Centaurium somedanum*
Milhojas de agua	*Ceratophyllum demersum*
Coclearia de los Pirineos	*Cochlearia pyrenaica*
Nenúfar amarillo pequeño	*Nuphar luteum subsp. pumilum*
Cola de caballo de bosque	*Equisetum sylvaticum*
Espigadilla de mar	*Crucianella maritima*
Lechetrezna de playa	*Euphorbia peplis*
Mielga marina	*Medicago marina*
Malvavisco común	*Althaea officinalis*
Acelga salada	*Limonium humile*
Sosa alacranera, salicor duro	*Sarcocornia fruticosa*
Borraza, hierba salada	*Spartina maritima*
Sosa blanca, espejuelo	*Suaeda maritima*
Sosa prima	*Suaeda vera*
Seda de mar ancha	*Zostera marina*
Acelga salada	*Limonium vulgare*
Rocío del sol de hoja larga	*Drosera anglica*
Junco lanudo	*Eriophorum vaginatum*
Junco cantábrico	*Juncus cantabricus*
Junco filiforme	*Juncus filiformis*
Potentilla arbustiva	*Pentaphylloides fruticosa subsp. floribunda*
Helecho juncal	*Isoetes velatum*
Lentibularia menor	*Utricola minor*

Fuente: Consejería de Medio Ambiente

Especies vulnerables

Aquellas que corren el riesgo de pasar a las categorías anteriores en un futuro inmediato si los factores adversos que actúan sobre ellas no son corregidos. Su declaración conlleva la elaboración de un Plan de Conservación en el que se indiquen las directrices y medidas necesarias para asegurar su conservación.

Dentro de esta categoría se incluyen 13 especies amenazadas.

Tabla 4.46 Relación de especies de flora vulnerables

Nombre común	Nombre científico
Especies vulnerables	
Berza marina	*Brassica oleracea subsp. oleracea*
Filigrana menor	*Myriophyllum alterniflorum*
Lentibularia común	*Utricularia australis*
Helecho hembra de pantano	*Thelypteris palustris*
Helechilla	*Vandenboschia speciosa*
Adormidera marítima	*Glaucium flavum*
Algodonosa	*Otanthus maritimus*
Broza fina	*Ruppia maritima*
Sosa de las salinas	*Sacorconia perennis*
Seda de mar estrecha	*Zostera noltii*
Filis de mar	*Davallia canariensis*
Cola de caballo variegada	*Equisetum variegatum*
Cinta de agua	*Triglochin palustris*

Fuente: Consejería de Medio Ambiente

Especies de interés especial

Aquellas que sin estar contempladas en ninguna de las categorías precedentes, sean merecedoras de una atención particular en función de su valor científico, ecológico, cultural, o por su singularidad. Su declaración conlleva la elaboración de un Plan de Manejo en el que se indiquen tanto las directrices como las medidas necesarias para asegurar su conservación.

Son 20 las especies amenazadas incluidas dentro de esta categoría. De ellas cinco, el alcornoque, el tejo, las encinas (encina y carrasca) y el acebo presentan sus correspondientes Planes de Manejo aprobados.

Tabla 4.47 Relación de especies de flora de interés especial

Nombre común	Nombre científico
Especies de interés especial	
Acebuche, olivo silvestre	*Olea europaea var. sylvestris*
Alcornoque	*Quercus suber*
Helecho real	*Culcita macrocarpa*
Fresno de hoja estrecha	*Fraxinus angustifolia*
Bardaguera blanca	*Salix salviifolia*
Píjara	*Woodwardia radicans*
Helecho macho asturiano	*Dryopteris corleyii*
Terebinto	*Pistacia terebinthus*
Encina carrasca	*Quercus rotundifolia*
Nardo marítimo	*Pancratium maritimum*
Lechuguilla dulce	*Reichardia gaditana*
Encina	*Quercus ilex*
Genciana	*Gentiana lutea*
Narciso de Asturias	*Narcissus asturiensis*
Narciso trompeta	*Narcissus pseudonarcissus subsp. leonensis*
Quejigo	*Quercus faginea*
Tejo	*Taxus baccata*
Acebo	*Ilex aquifolium*
Licopodio alpino	*Diphasiastrum alpinum*
Esfagno	*Sphagnum pylaes*

Fuente: Consejería de Medio Ambiente

Vegetación terrestre

En este apartado se detallan únicamente aquellos aspectos más destacados o peculiares, si los hubiere, de las comunidades vegetales cartografiadas, como su grado de fragmentación, su abundancia, las localizaciones más relevantes u otros datos de interés. Los topónimos empleados en la descripción de las unidades provienen tanto del propio mapa de vegetación como de la hoja correspondiente del Mapa Topográfico Nacional.

Bosques mixtos eutrofos con carbayos y fresnos

Las carbayedas eutrofas son la vegetación potencial de la mayor parte de la superficie provista de sustratos calcáreos y suelos profundos. No obstante tan solo se conservan del mismo 6,2 ha en total. Se han reconocido 6 manchas de la facies común, que ocupan 5,7 ha, y 1 mancha de la fase con castaño de sólo media hectárea. Las carbayedas eutrofas pertenecientes a la facies común que sobreviven se concentran principalmente en la esquina sudeste, siendo en realidad bosquetes muy abiertos, formados por grandes carbayos. La mejor conservada está dentro de un jardín de Bandín, en las inmediaciones de Aboño.

Bosques oligótrofos con carbayo y abedul

Las carbayedas oligotrofas son la vegetación potencial de gran parte de la superficie recogida en esta hoja, ocupando las áreas con suelos pobres en nutrientes. Se conserva algo más de

superficie, 41,9 ha en total. Se han reconocido 13 manchas de la facies común, que ocupan 6,9 ha y 38 de la fase con castaño con 35 ha.

Lo poco que queda de estos bosques está en la zona norte del Monte Areo. Las carbayedas pertenecientes a la facies común son bosquetes muy pequeños, siendo el que hay en Logrezana, cerca de Sebades, el más relevante. Las fases con castaño son más abundantes. El bosque más extenso está en Castiello (cerca del monte Llanera). El resto de masas están dispersas por la zona comprendida entre este monte y la ladera septentrional del Monte Areo.

Alisedas

Los bosques ribereños con alisos, pertenecientes al tipo de alisedas centro-orientales (*Hyperico androsaemi- Alnetum glutinosae*) abarcan una superficie de 105 ha fragmentada en 168 recintos. Se trata del bosque más frecuente y abundante de la zona, si bien en general son alisedas muy estrechas, prácticamente alineaciones de alisos en el borde de los pequeños arroyos, siendo bastante generosos a la hora de considerarlos auténticos bosques. Bordean de forma bastante continua el río Pervera y los arroyos del Noval (cerca de Candás) y de la Zoreda, en los alrededores de La Huelga.

Alisedas pantanosas

Se han localizado tres pequeños bosquetes, que juntos suman sólo 1,8 ha. El más extenso se encuentra en la cola del embalse de San Andrés. Los otros dos en Villar de Arriba y en el arroyo de Vioño

Lauredales

Son relativamente frecuentes en la zona. En otro tiempo ocuparon la mayor parte de los crestones y zonas rocosas calcáreas y margosas en la zona central (cuenca mesozoico-terciaria), en la que debido a la naturaleza de estos sustratos los encinares no están presentes. En la actualidad perviven 24 fragmentos, con una superficie total de 14,6 ha. Se ha sido bastante generoso a la hora de considerarlos como bosques, ya que la mayor parte son masas muy lineales, que perviven en los bordes de fincas, a modo de setos arbolados. La presencia de grandes laureles en esos setos es lo que ha hecho que se separe de la unida arbustiva de laurel con *Rhamnus alaternus*, que es bastante frecuente en el área. Entre los lauredales más notables destacan los que hay al noroeste de El Huerno, y el de La Xana, cerca de Xivares.

Bosques de sauce blanco

Encontramos tres pequeños bosquetes que en conjunto suman 1,3 ha. El más grande está en la cola del embalse de San Andrés. Se trata de una masa compuesta por árboles bastante jóvenes que está en este momento en fase expansiva, colonizando la cola del embalse.

Bosques jóvenes de arce, fresno y avellano

Son bastante escasos en la hoja, en la que sólo se han cartografiado 4 manchas pequeñas que suman 1,6 hectáreas. Las dos más grandes están dentro del recinto de Aceralia (Veriña)

rodeadas de zarzales y un aulagar, siendo unas masas con bastante laurel, si bien en ellas domina el plágano (*Acer pseudoplatanus*).

Bosques jóvenes con abedul

Las comunidades de abedul colonizan con cierta rapidez terrenos abandonados silíceos. Se han cartografiado 15 manchas repartidas por todo el ámbito de la hoja que suman algo más de 11 ha. Destaca por su tamaño el bosquete localizado al sudeste de La Machina, en los alrededores del embalse de La Granda.

Formaciones arbustivas eutrofas

Se han registrado únicamente 2 manchas, de algo más de 2 ha en total, como indiferenciadas, asignándolas a la denominación genérica, mientras que el grueso de estas formaciones se ha catalogado en los tipos siguientes:

- De avellanos, rosas y endrinos: sólo 7 manchas en total, con 4.4 ha de superficie, localizadas principalmente al este del embalse de San Andrés.
- De laurel con aladierno: se encuentran entre las formaciones arbustivas más frecuentes en la hoja, con 90 manchas que suman 42,1 ha. En esta zona, dinámicamente parecen estar ligadas a áreas cuya potencialidad son lauredales. Están bastante repartidas por toda la hoja, siendo especialmente grandes las que hay entre el recinto de Aceralia (Veriña) y la autopista.

Saucedas de salguera negra

Las formaciones de salgueras negras son las comunidades arbustivas más frecuentes y las que mayor superficie ocupan en la hoja: 57 manchas que suman 43,5 hectáreas. Están dispersas por toda la hoja, ligadas tanto a la serie de las alisedas como a la de las carbayedas oligotrofas. Son especialmente grandes las situadas en el entorno del embalse de San Andrés y dentro del recinto de Aceralia (Veriña). También son frecuentes en los alrededores del embalse de La Granda.

Brezales, tojales y matorrales de brecina

No son demasiado frecuentes en esta hoja, ya que casi toda la superficie con potencialidad forestal está ocupada por plantaciones de eucalipto. Están principalmente en el Monte Areo y en la esquina sudoeste (monte Zoreda).

Brezales tojales con Ulex europaeus

Existen numerosas masas en la hoja, 72 manchas con una superficie de 172 hectáreas, ocupando las laderas más soleadas y térmicas de territorio, casi todas en las proximidades de Veriña. Prácticamente todos responden a la facies típica, salvo cinco teselas que pertenecen al subtipo tojales silicícolas de *Ulex europaeus* y que representan fases primocolonizadoras que surgen en áreas de cultivos forestales recientemente taladas, cunetas y escombreras.

Brezales tojales con Ulex gallii s.l.

Estos brezales-tojales son los matorrales dominantes en esta hoja, con 205 ha repartidas en 29 manchas. Todas salvo una mancha responden al tipo con *Erica mackaiana*, que ocupa las áreas que reciben más precipitaciones y que tienen suelos húmedos ricos en humus bruto de tendencia turbosa. Están todos concentrados en las zonas llanas del monte Areo. Una manchas se ha incluido en el tipo con *Erica vagans*. Es un brezal bastante pequeño, de 0,1 ha, situado en la esquina sudoeste cerca de La Tabla.

Aulagares de Genista occidentalis con Ulex europaeus

Los aulagares de la hoja son los más oceánicos, caracterizados por tener bastante *Ulex europaeus*, y típicos del subsector Ovetense. Están dispersos por toda la hoja colonizando las áreas calcáreas deforestadas. En general están muy degradados y alterados por los incendios frecuentes que soportan. Este hecho se evidencia en la abundancia de tojo y la escasez de aulaga que se observa en los mismos. De hecho se ha asignado a 26 teselas el subtipo de tojales, con una superficie de 23 ha, frente a sólo 4 teselas y 3,1 ha de superficie asignadas a la facies típica, rica en *Genista hispanica*. Las mayores extensiones se han encontrado en la esquina sudeste de la hoja, cerca de Sotiello, y en la playa de Xivares, si bien este último se trata de una fase dominada por el tojo. El resto son fragmentos que se encuentran alternando con los aulagares.

Helechales silicícolas

También en áreas deforestadas de las series de vegetación oligotrofas, pero en biotopos en donde el fuego y el pastoreo han eliminado la mayor parte de los tojos y brezos, y sin embargo los suelos no han sufrido una fuerte erosión, son frecuentes las formaciones en las que el helecho común (*Pteridium aquilinum)* se hace dominante, con porcentaje incluso del 100 % de cobertura o próximos. En la hoja no son demasiado abundantes: 22 ha, dispersas en 16 manchas, en general pequeñas. Se encuentra un conjunto de helechales al norte del Monte Areo, en los alrededores de Manzaneda y otro en el norte de la hoja, en el entorno de Candás, entre Llaneces y El Llano.

Zarzales

Los zarzales, bastante frecuentes, también se desarrollan sobre suelos profundos y ricos, en general sobre prados de siega abandonados o en el seno de plantaciones forestales que, tras su tala y abandono de malezas y leñas, son localmente colonizadas por esta formación. Ocupan unas 107 ha, repartidas en 80 teselas dispersas por todo el territorio. Las manchas más grandes se encuentran dentro del recinto de Aceralia (Veriña) en la esquina oeste y en el entorno de la autopista y el embalse de San Andrés.

Prados

Los prados son la unidad que más superficie ocupa con casi 6.018 ha, algo más del 50% de la superficie total. Se desarrollan sobre las áreas con topografía más suave y mejores suelos, en

general pertenecientes a las serie de las carbayedas y alisedas. De hecho, prácticamente todo el área potencial de las alisedas y carbayedas eutrofas y gran parte de la de las carbayedas oligotrofas están hoy día cultivadas. En los últimos años se ha notado una importante transformación de los prados de siega, siendo estos sustituidos de forma masiva por vallicares, cultivos monoespecíficos de *Lolium perenne*, y en menor medida por otros cultivos forrajeros (alfalfa, etc.). Así pues en la hoja, al igual que ocurre en el resto de las áreas colinas de la Región cada vez son más raros los prados de siega. En la zona pertenecen principalmente a la asociación *Lino biennis-Cynosuretum cristati*, aunque sobre los suelos más húmedos se desarrollan prados higrófilos que pertenecen a la asociación. *Loto pedunculati-Juncetum conglomerati*.

Pastos

Los pastizales con un manejo predominantemente a diente por pastoreo son muy poco frecuentes en la hoja, ocupando sólo 9,7 ha dispersas en cuatro manchas bastante pequeñas.

Lastonares

Estos herbazales, dominados por *Brachypodium pinnatum* subsp. *rupestre,* son relativamente frecuentes colonizando áreas provistas de litosuelos calcáreos, muchas veces en mosaico con aulagares o tojales eutrofos. En esta hoja se han cartografiado 11 manchas con una superficie total de 17,3 ha. Destacan por su tamaño los lastonares que hay en al Lloral y La Baragaña, en la zona central de la hoja, al norte del Monte Areo, y entre Espasa y Perlora.

Vegetación halófila de costas acantiladas

Este tipo de vegetación es bastante variada en la hoja, habiéndose cartografiado tres complejos distintos. El complejo más frecuente y abundante es el de acantilados centro-orientales desmoronables con *Plantago maritima* y *Crithmum maritimum*, con 72,8 ha. Hay buenos ejemplos del mismo en la Punta de Regata (Xivares). También aparece el complejo de acantilados orientales calcáreos con *Limonium binervosum* y *Rhamnus alaternus*, con 7 teselas cartografiadas que suman 14,6 ha. En Perlora, en la Punta Aviao (Pico Castiello) se localiza un excelente ejemplo. Por último se encontraron en el Cabo Torres cinco fragmentos con una superficie de 3 ha, de acantilados occidentales con *Spergularia rupicola* y *Angelica pachycarpa.* Probablemente se trate de uno de los ejemplos más orientales de este tipo de acantilado.

Charcas y lagunas

Se han localizado 2 pequeñas charcas, provistas de vegetación dulceacuícola, con una superficie total de 4,8 ha, una situada en la zona llana del Monte Areo y la otra en recinto de Aceralia (Veriña) al sur de Villar, muy cerca del embalse de San Andrés.

Turberas

Existen cinco pequeñas turberas que en conjunto suman una superficie de 3 ha. Básicamente se trata de las turberas de esfagnos típicas de áreas bajas colinas y mesomontañas galaico-

asturianas pertenecientes a la asociación *Erico mackaianae-Sphagnetum papillosi*. Dos de ellas, pequeñas pero bien conservadas, se localizan en el Monte Areo. Las otras están en Sotiello, bajo el viaducto de Somonte.

Cañaverales anfibios

Se han detectado cinco cañaverales, todos ellos bastante pequeños, con una superficie total de 1,4 ha. Dos se localizan en el embalse de San Andrés y están dominados por carrizos y espadañas. Cerca de Reboria se ha cartografiado un cañaveral dominado por *Iris pseudacorus*.

Unidades mixtas

Se han cartografiado siete teselas con una superficie de 6,3 ha. Se trata de zonas húmedas en la que hay en mosaico pequeños herbazales y cañaverales higrófilos. Se localizaron en las riberas del embalse de San Andrés, bajo el viaducto de Somonte.

Cultivos hortícolas

Los cultivos son relativamente abundantes en la hoja, en especial huertas de hortalizas, habas, y maizales. No obstante, debido a la pequeña extensión de muchos de estos huertos y a su disposición en mosaico con prados de siega, con frecuencia no es posible separar estas unidades cartográficamente, por lo que algunos cultivos hortícolas han quedado incluidos en la misma unidad que los prados. Por otro lado, los abundantes cultivos de vallico también se han asignado principalmente a la unidad de prados. Únicamente las vegas más amplias en donde se concentran muchos cultivos tienen reflejo cartográfico en esta escala. En la hoja los cultivos hortícolas se encuentran dispersos por todo el territorio y ocupan 52 ha.

Invernaderos

Son ya bastante frecuentes en esta zona, siendo un tipo de cultivo en expansión. La cercanía al mar y el relieve suave hacen que sea un área óptima para el desarrollo de esta modalidad de cultivo. Se han cartografiado 45 parcelas con invernaderos, con una superficie total de 24 ha.

Plantaciones de frondosas

El cultivo de eucalipto (*Eucaliptus globulus*) es el más abundante en la hoja, en donde existen numerosas y extensas parcelas dedicadas al mismo. En total existen 2.262 ha, repartidas en 267 plantaciones. Tras los prados es la segunda unidad por superficie ocupada en la zona. Prácticamente toda la superficie forestal está dedicada al cultivo de estas frondosas. Los cultivos de castaño**,** con 69 ha repartidas en 84 plantaciones, ocupan el segundo lugar entre los cultivos forestales. Se localizan dispersos en pequeñas plantaciones entre los eucaliptales. Las plantaciones de chopos se reducen a tres pequeñas parcelas que no llegan a las 2 ha, situadas en las cercanías de Polledo.

Dentro de la categoría de otras, se han incluido 10 plantaciones con una superficie de 47,5 ha. Entre ellas están las plantaciones que se han realizado en el recinto industrial de DUPONT en el valle de Tamón, en donde se han empleado principalmente frondosas autóctonas (fresnos,

arces, abedules, carbayos, etc.). Además, se han incluido en esta categoría las plantaciones de *Robinia pseudoacacia* que se han realizado en torno a las canteras de El Prado, y las realizadas en Aboño (fresnos y arces sobre todo).

Plantaciones de coníferas

El cultivo de pinos, hace unas décadas el más extendido en esta zona, continúa perdiendo fuerza y es sustituido principalmente por eucalipto, ocupando ya superficies mucho más pequeñas que éste. En la hoja son más abundantes las plantaciones de pino marítimo, que en el área considerada ocupan 72,5 ha repartidas en 54 parcelas. Todavía hay plantaciones relativamente grandes en Carreño, en las parroquias más costeras (Prendes, Pervera, Guimarán). En segundo lugar están los cultivos de pino de Monterrey, con sólo 5 pequeñas plantaciones que apenas alcanzan las 5 ha. La mayor se localiza en Sebades.

Plantaciones de frutales

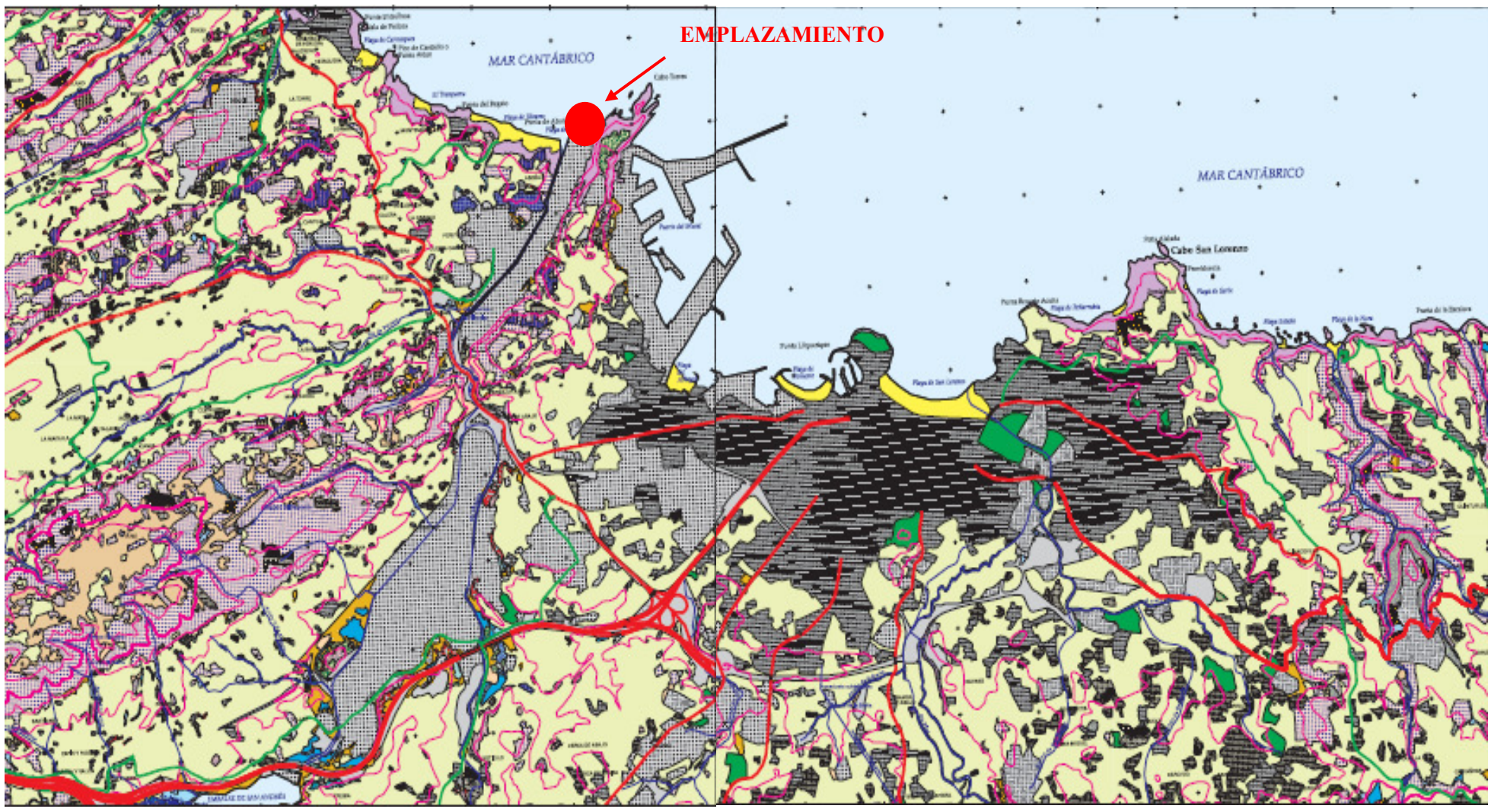
El cultivo de árboles frutales es abundante en toda la hoja. Se han encontrado 108 fincas de entidad cartográfica con este tipo de uso, que suman una superficie total de casi 100 ha. Se trata principalmente de pomaradas repartidas por todo el territorio.

Áreas urbanas e industriales

Los núcleos de población, englobados en la unidad Pueblos y ciudades, son abundantes y ocupan una superficie considerable: no en vano en esta hoja entra la mitad oeste de la zona urbana de Gijón. Se han cartografiado 431 recintos que ocupan 410 ha. Dentro de Parques y Jardines se han incluido varios parques urbanos y rurales (Parque de La Granda, y varios jardines). Las Áreas industriales y explotaciones a cielo abierto son especialmente abundantes en la hoja, con 67 teselas y 1194 ha; destacan las plantas siderúrgicas de Aceralia (Avilés y Veriña). La unidad de Parcelas abandonadas, escombreras, taludes y otros espacios intersticiales están representadas en 54 recintos, que en total suman una superficie de 407 ha; se han incluido aquí los taludes del autopista. Por último dentro de las Áreas de servicios y equipamientos se han cartografiado 16 polígonos con una superficie de 30 ha.

Mar, ríos y embalses

Se trata de 10 teselas que suman 795 ha. Entre ellas destacan las correspondientes a los embalses de San Andrés de los Tacones y La Granda.



LEYENDA

BOSQUES MADUROS
Bosques mixtos eútrofos con carbayo y fresno
Facies común
Fase con carbayo dominante
Bosques oligótrofos con carbayo y abedul
Facies común
Bosques ribereños
Alisedas

PREBOSQUES
Bosques jóvenes con arce y fresno
Bosques jóvenes con abedul

FORMACIONES ARBUSTIVAS
Saucedas
de salguera negra

BREZALES, TOJALES Y MAT. DE BRECINA
Brezales tojales con *Ulex europaeus*
Brezales tojales con *Ulex gallii s.l.*

AULAGARES
Aulagares de *Genista occidentalis* con *Ulex europaeus*

HELECHALES Y ZARZALES
Helechales
Silícicolas
Calcícolas
Zarzales

PRADOS Y PASTOS
Prados

VEGETACIÓN HALÓFILA DE COSTAS ACANTILADAS

VEGET. HALÓFILA DE COSTAS ARENOSAS
Playas

VEGETACIÓN DULCEACUÍCOLA
Charcas y lagunas
Cañaverales anfibios

CULTIVOS Y PLANTACIONES
Cultivos e invernaderos
Cultivos hortícolas
Invernaderos
Plantaciones de frondosas
de castaño
de eucalipto
Otras
Plantaciones de coníferas
de pino marítimo
de pino de Monterrey
Otras
Plantaciones de frutales

AREAS URBANAS E INDUSTRIALES
Pueblos y ciudades
Parques y jardines
Áreas industriales y explotaciones a cielo abierto
Parcelas abandonadas, taludes y otros espacios intersticiales
Áreas de servicios y equipamientos

MAR, RIOS Y EMBALSES

Figura 4.15 Vegetación terrestre del área de estudio

Vegetación de los acantilados del Cabo Torres

Se estudia en este punto la vegetación de acantilado del Cabo Torres, por su posible afección por el Proyecto.

Vegetación potencial

En el litoral cantábrico, la vegetación de acantilado presenta una distribución de bandas que está condicionada por la influencia del mar. De esta manera, desde el mar hacia el interior se reconocen tres cinturas de vegetación que se describen de la siguiente manera:

- Cintura de vegetación halocasmofítica

  Vegetación capaz de vivir en grietas y que soportan la salinidad, por lo que se sitúa en la parte baja del acantilado y está sometida a las salpicaduras del oleaje. La falta de suelo desarrollado por la acción erosiva del mar hace que las plantas arraiguen en las fisuras del roquedo. Las especies presentan adaptaciones xenohalofíticas que permiten optimizar la capacidad de captación de agua y reducir las pérdidas por transpiración.

  Las extremas condiciones ambientales hacen que las comunidades vegetales se caractericen por ser pobres en número de especies y presenten bajas densidades.
- Cintura de praderas aerohalófilas

  Las plantas ocupan una zona que no está afectada por las salpicaduras del oleaje, salvo en caso de grandes tormentas. La influencia marina se manifiesta de forma constante mediante la denominada maresía: brisa cargada de diminutas gotas de agua en suspensión con una alta concentración marina.

  El incipiente suelo desarrollado en esta zona permite la instalación de comunidades vegetales más complejas que en el cinturón anterior. En general, se trata de praderas dominadas por *Festuca rubra ssp. Pruinosa*.
- Cintura de brezal-tojal aerohalófilo

  Las condiciones ambientales son menos exigentes, nunca llegan las salpicaduras del oleaje y la maresía es mucho más suave. En estas condiciones, la vegetación que aquí se instala está formada por matorrales de porte bajo y almohadillado, en los que dominan diferentes especies de brezo y tojo, entre las formas siploides del tojo (*Ulex europaeus*) que constituyen el ancestro común del grupo.

Este esquema general de zonificación en bandas presenta variaciones en las especies y comunidades vegetales a lo largo del litoral asturiano, en función de las características del substrato y la mayor o menor compacidad del mismo. De esta manera, se reconocen tres modelos: el de los acantilados cuarcíticos, casi exclusivos al oeste de Cabo Peñas, el de los acantilados calcáreos, mayoritario en la zona oriental y el de los acantilados de roquedo muy erosionable, muy abundante sobre sustratos fácilmente deleznable de la cuenca Mesozoica de Gijón-Villaviciosa.

Vegetación actual del Cabo Torres

Por su substrato, los acantilados del Cabo Torres corresponden al modelo occidental, el que se desarrolla sobre roquedos cuarcíticos, constituyendo probablemente la localidad más oriental en que se reconoce dicho modelo.

Estos acantilados se encuentran muy expuestos a los vientos dominantes de componente NO, por lo que la influencia marina es muy acusada, estando el modelo de zonificación anteriormente descrito muy marcado.

- Comunidades halocasmofíticas

  Fitosociológicamente corresponde a la asociación *Spergularia rupicolae-Armerietum depilatae*, que se extiende de forma casi continua desde el final de los promontorios graníticos de la costa lucense al Cabo Peñas, y más concretamente a la subasociación típica *Armerietum depilatae* características de los acantilados de mayor verticalidad.

  Florísticamente se caracteriza por la presencia de *Armeria pubigera ssp. Depilatae*, *Spergularia rupícola*, *Crithmum maritimum*, *Festuca rubra ssp. Pruinosa* y *Anthyllis vulneraria ssp. Iberica*.

  Las comunidades halocasmofíticas del Cabo Torres presentan un grado de riqueza y conservación que incrementa su valor ambiental por la rareza de las comunidades en ese tramo del litoral.

- Praderas halófilas

  Esta comunidad corresponde fitosocilógicamente a la asociación *Dauco* gumífero-*Festucetum pruinosae*, que se extiende por las costas graníticas de la fachada atlántica gallega y las costas cuarcíticas del occidente asturiano.

  Florísticamente se caracteriza por el neto dominio de *Festuca rubra ssp. Pruinosa*, acompañada de *Daucus carota ssp. Gummifer*, *Silene uniflora*, *Trifloium occidentale*, *Anthyllis vulneraria ssp. Iberica*, *Dactylis maritima*, *Angelica pachycarpa*, *Rumex acetosa ssp. Biformis*, *Plantago maritima* y *Leucanthemum pluriflorum*. Las comunidades existentes en el Cabo Torres se caracterizan además por la presencia de *Armeria pubigera ssp. Depilatae*.

  Como en el caso anterior, estas comunidades presentan en la zona un extraordinario grado de conservación y riqueza.

- Praderas halonitrófilas

  Comunidades muy parecidas a las anteriores pero enriquecidas en especies nitrófilas que se desarrollan al amparo de los aportes nitrogenados que proceden de las deyecciones de aves marinas.

  Estas comunidades corresponden fitosociológicamente a una variante nitrófila del *Dauco gumífero -Festucetum pruinosae*, caracterizándose florísticamente por el enriquecimiento de las praderas de *Festuca rubra ssp. Pruinosa* en especies como *Dactylis maritima*, *Brachypodiium pinnatum*, *Brassica aleracea*, *Dacus carota ssp. Gummifer*, *Silene uniflora*, *Trifolium occidentale*, *Anthyllis vulneraria ssp. Iberica*, *Angelica pachycarpa*, *Rumex acetosa ssp. Biformis*, *Plantago maritima, Leucanthemum pluriflorum* y *Matricaria maritima.*

- Tojales halófilos

  Comunidades de matorral tolerantes a la salinidad aérea que se desarrollan sobre suelos continuos de cierta profundidad, dando lugar a formas almohadilladas recortadas por la brisa marina.

  Fitosociológicamente los matorrales del Cabo Torres corresponden a la asociación *Angelico pachycarpae-Ulicetum maritimae*, que se extiende por la costa occidental asturiana y alcanza su límite de distribución en el Cabo Peñas, apareciendo más al este de exclusivamente de forma puntal.

  Florísticamente se caracterizan por la presencia de *Ulex europaeus fma. Maritimus*, *Erica cinerea*, *Canulla vulgaris*, *Erica vagans*, *Lithodora prostrata*, *Angelica pachycarpa*, *Anthyllis vulneraria ssp. Iberica*, *Asplenium maritimum*, *Trifolium occidentales*, *Euphorbia portlantica* y *Brassica oleracea.*

- Tojales protegidos

  Se trata de comunidades de matorral no tolerantes a la salinidad aérea y que, por tanto, se localizan en exposiciones abrigadas con respecto a la *maresía*. Su presencia indica la existencia de suelos de vocación forestal y utilizables en agricultura, que dinámicamente pueden relacionarse con la degradación por quema de las comunidades arbustivas propias del post-acantilado o el abandono de tierras de utilización agraria.

  Florísticamente se caracteriza por la presencia de *Pteridium aquilinum*, *Ulex europaeus*, *Erica cinerea*, *Calluna vulgaria*, *Erica vagans*, *Daboecia cantabrica*, *lithodora prostrata, Rubis sp. sl. Smilax aspera* y *Erica ciliaris*, especies que mayoritariamente muestran escasa tolerancia a la salinidad. Asimismo, desaparecen o se hacen raras las especies halófilas presentes en el resto de comunidades hasta ahora analizadas.

- Comunidades casmonitrófilas

  En la praderas acantiladas de la explanada actualmente existente, aparecen comunidades casmofíticas en las que el alejamiento artificial de la rompiente del oleaje ha provocado la desaparición de las especies halófilas y su sustitución por otras de carácter más nitrófilo, entre ellas: *Parietaria judaica*, *Matthiola iincan*, *Dactylis glomerata* y *Brassica olerace* junto con otras de más amplio espectro: *Picáis hieracioides*, *Iris foetidissima* o *Brachypodium pinnatum ssp. Rupestre*.

Vegetación marina

El estudio de la vegetación marina se centra únicamente en la vegetación algal bentónica, ya que la que habita en zonas pelágicas es más difícil de caracterizar y no se dispone de información regional sobre la misma. Únicamente cabe señalar que el fitoplacton pelágico constituye la fuente de alimentación de otras comunidades faunísticas marinas que le confieren una importancia relevante.

En las áreas intermareales y submareales, ocupando áreas siempre cubiertas por el agua o bien donde las mareas llegan periódicamente, se desarrollan comunidades vegetales de algas bentónicas, formando una estrecha banda que bordea el litoral.

La distribución de las distintas comunidades algales se reparte entre tres zonas con características ecológicas bien diferenciadas: la zona supralitoral (entre el nivel más alto de las mareas y el límite inferior de la vegetación terrestre), la zona litoral (entre el nivel más alto de las mareas y el más bajo, subdividida en los horizontes superior, medio e inferior), y la zona infralitoral (entre el nivel más bajo de las mareas y el límite inferior de la vegetación bentónica).

En las áreas de fuerte exposición, como es el caso de nuestra zona de estudio, predominan las comunidades animales, mientras que en las áreas de media o baja exposición dominan las algas pardas.

En el horizonte superior y medio de la zona litoral crecen *Pelvetia canaliculata*, *Fucus spiralis*, *Fucus vesiculossus*. Destaca el comportamiento ecológico de *P. canaliculata*, que ha logrado modificar su metabolismo para resistir prolongados periodos de emersión, aunque a costa de un lento crecimiento y la casi imposibilidad de regeneración ante una posible destrucción de las poblaciones.

El horizonte inferior de la zona litoral y los niveles superiores de la zona infralitoral son el dominio de otras comunidades algales caracterizadas por la presencia de *Bifurcaria bifurcata*, *Himanthalia elongata*, *Chondrus Crispus* y *Gelidium spp*. Se destaca a nivel específico la distribución muy específica de la *Gelidium latifolium*.

En la zona infralitoral predominan algas de gran porte: laminarias (*Laminaria hyperborea* y *L. ochroleuca*), *Saccorhiza polyschides*, y por último, alcanzando fondos de hasta 30 m, *Gelidium sesquipedale*, el ocle. Esta última especie es el recurso algal más explotado en Asturias y resto de la cornisa cantábrica, seguido del *Chondrus* y de las laminarias.

En las zonas arenosas e intramareales, las comunidades algales están dominadas por Fucáceas (*P. canaliculata*, *F. spiralis*, *F. vesiculossus* y *Ascophyllum nodosum*). Destaca la presencia tan sólo en la ría de Villaviciosa. En zonas sombrías se desarrolla una vegetación cespitosa de *Blidingia minima*, *Botrychia scorpiodes* y *Catenella repens*.

4.3.2 Fauna

La razón de analizar las comunidades faunísticas se debe a la necesidad de protegerlas como recurso y elemento indispensable del ecosistema, además de por ser un indicador muy preciso de las condiciones ambientales del territorio en estudio.

Se debe considerar el estudio de la fauna por las siguientes razones:

- Sistema regulador del ecosistema al interrelacionarse las especies animales con la comunidad vegetal y con el resto de especies, mediante la competencia, la depredación, etc. Este conjunto de acciones contribuye al equilibrio del ecosistema, y al mismo tiempo a la diversidad y la capacidad de adaptación frente a cambios que se produzcan en el medio.

- Importantes, y muchas veces indispensables por razones obvias, en: ganadería, investigación tecnológica, pesca, etc.
- Importantes en la descomposición y reciclado de nutrientes en los ciclos biogeoquímicos.
- La fauna, al igual que la vegetación, es muy sensible a las actividades humanas, siendo numerosas las degradaciones a las que se somete: urbanización, ruidos, turismo, caza, contaminación, etc.

Asturias constituye una región en la que, debido a sus características geográficas y su escasa presión antrópica, hay numerosos hábitats en buen estado de conservación. Prueba de ello es que constituye uno de los lugares más ricos en lo que a fauna se refiere, tanto en variedad como en cantidad de individuos, no sólo de la Península Ibérica sino de Europa occidental.

La normativa sobre especies de fauna protegidas del Principado de Asturias es la recogida en el *Decreto 32/1990, de 8 de marzo, por el que se crea el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de la Fauna Vertebrada del Principado de Asturias y se dictan Normas para su Protección* (BOPA nº 75, de 30 de marzo de 1990) y sus modificaciones (*Acuerdo de 28 de julio de 2005, del Consejo de Gobierno por el que se aprueba definitivamente el cambio de categoría de la especie Tetrao urogallus (urogallo)*. BOPA nº 232, de 6 de octubre de 2005).

Este Catálogo recoge veinte especies de fauna vertebrada catalogadas en cuatro categorías:

- Especies en peligro de extinción.
- Especies sensibles a la alteración de su hábitat.
- Especies vulnerables.
- Especies de interés especial.

Además existe un grupo de especies que a pesar de no estar recogidas en el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de la Fauna Vertebrada han sido calificadas en el Plan de Ordenación de los Recursos Naturales de Asturias (PORNA) como especies singulares.

Especies en peligro de extinción

Se trata de aquellas cuya supervivencia es poco probable si los factores causales de su actual situación siguen actuando. Su declaración conlleva la redacción de un Plan de Recuperación en el que se han de indicar las directrices y las medidas necesarias para eliminar las amenazas que pesan sobre ellas.

En su origen el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de la Fauna Vertebrada del Principado de Asturias recogía dentro de esta categoría únicamente al oso pardo (*Ursus arctos*). Sin embargo en octubre de 2005 fue incluido además el urogallo cantábrico (*Tetrao urogallus*), dado el incremento de su declive poblacional.

Tabla 4.48 Relación de especies de fauna en peligro de extinción

Nombre común	Nombre científico
Especies en peligro de extinción	
Oso pardo	*Ursus arctos*
Urogallo	*Tetrao urogallus*

Fuente: Consejería de Medio Ambiente

Especies sensibles a la alteración de su hábitat

Aquellas cuyo hábitat característico está particularmente amenazado, en grave regresión, fraccionado o muy limitado. Su declaración conlleva la redacción de un Plan de Conservación del Hábitat en el que se han de indicar las directrices y medidas necesarias para asegurar su conservación.

Las cuatro especies incluidas dentro de esta categoría tienen su Plan de Conservación del Hábitat aprobado.

Tabla 4.49 Relación de especies de fauna sensibles a la alteración de su hábitat

Nombre común	Nombre científico
Especies sensibles a la alteración de su hábitat	
Ostrero euroasiático	*Haematopus ostralegus*
Pico mediano	*Dentrocopus medius*
Murciélago ratonero grande	*Myotis myotis*
Murciélago ratonero mediano	*Myothis blythii*

Fuente: Consejería de Medio Ambiente

Especies vulnerables

Aquellas que corren el riesgo de pasar a las categorías anteriores en un futuro inmediato si los factores adversos que actúan sobre ellas no son corregidos. Su declaración conlleva la elaboración de un Plan de Conservación en el que se han de indicar las directrices y medidas necesarias para asegurar su conservación.

Como especies vulnerables se encuentran catalogadas cinco especies de las que cuatro presentan aprobado su correspondiente Plan de Conservación.

Tabla 4.50 Relación de especies de fauna vulnerable

Nombre común	Nombre científico
Especies vulnerables	
Zarapito Real	*Numenius arquata*
Águila Real	*Aquila chrysaetos*
Rana de San Antón	*Hyla arborea*
Rana común	*Rana perezi*
Lamprea	*Petromyzon marinus*

Fuente: Consejería de Medio Ambiente

Especies de interés especial

Aquellas que sin estar contempladas en ninguna de las categorías precedentes, sean merecedoras de una atención particular en función de su valor científico, ecológico, cultural, o por su singularidad. Su declaración conlleva la elaboración de un Plan de Manejo en el que se indiquen tanto las directrices como las medidas necesarias para asegurar su conservación.

Dentro de esta categoría se encuentran catalogadas nueve especies, todas ellas con sus respectivos Planes de Manejo aprobados.

Tabla 4.51 Relación de especies de fauna de interés especial

Nombre común	Nombre científico
Especies de interés especial	
Paíño europeo	*Hydrobates pelagicus*
Cormorán moñudo	*Phalacrocorax aristotelis*
Avión zapador	*Riparia riparia*
Alimoche	*Neophron pernocterus*
Halcón	*Falco peregrinus*
Azor	*Accipiter gentilis*
Murciélago de cueva	*Miniopterus schreibersii*
Murciélago de Geoffroy	*Myotis emarginatus*
Nutria	*Lutra lutra*

Fuente: Consejería de Medio Ambiente

Especies singulares

Por último, existe un grupo de especies que a pesar de no estar recogidas en el Catálogo de Fauna Vertebrada Amenazada del Principado de Asturias han sido calificadas en el Plan de Ordenación de los Recursos Naturales de Asturias (PORNA) como especies singulares. De ellas sólo el lobo presenta el Plan de Gestión aprobado.

Tabla 4.52 Relación de especies de fauna singular

Nombre común	Nombre científico
Especies singulares	
Lobo	*Canis lupus*
Liebre de piornal	*Lepus castroviejoi*
Liebre europea	*Lepus europeaus*
Liebre mediterránea	*Lepus granatensiss*
Desmán ibérico	*Galemys pyrenaicus*
Gorrión alpino	*Montifringilla nivalis*
Andarríos chico	*Actitis hypoleucos*
Pito negro	*Drycopus martius*
Pico menor	*Dendrocopos minor*
Perdiz pardilla	*Perdix perdix*
Búho real	*Bubo bubo*
Salmón atlántico	*Salmo salar*

Fuente: Consejería de Medio Ambiente

Vertebrados

A continuación se resumen por grupos (peces, anfibios, reptiles, mamíferos y aves) las especies presentes en el territorio asturiano, con notas sobre su situación y biología.

Legalmente, se anota la calificación actual resultante de los convenios y leyes vigentes. Biológicamente, se esboza la situación actual de sus poblaciones dando una idea del nivel de biodiversidad.

Peces

Hasta fecha muy reciente, ha sido la Ley de Pesca de 1942 y el Reglamento que la desarrolla la única normativa existente en materia de conservación y gestión de la ictiofauna. Las únicas disposiciones legales de carácter proteccionista han sido por consiguiente, las órdenes de veda y las prescripciones derivadas de la práctica de la pesca continental en agua sometidas a régimen especial (cotos de pesca).

La diversidad de la fauna piscícola asturiana no permite tratar la situación particular de cada especie de forma individualizada. Por ello, se hace alusión exclusivamente a las especies más significativas desde el punto de vista de su conservación.

La mayoría de los peces amenazados son especies diadromas, cuyos ciclos biológicos comprenden migraciones río-mar, tales como el salmón, la saboga o la anguila. La enorme proliferación de presas y azudes construidos en los últimos años unido a la contaminación generalizada de las aguas y a los cambios tróficos producidos por acciones antrópicas, han provocado el ocaso de estas especies. No en vano, se observa que casi todas las especies diadromas asturianas, están catalogadas por la UICN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y los Recursos Naturales) como "especies vulnerables".

La lamprea marina es una especie actualmente muy escasa en Asturias. Las causas de su regresión han sido la pérdida de su hábitat, la destrucción de sus lugares de reproducción y la limitación que a sus movimientos migratorios supone la construcción de presas.

La saboga es una especie migradora anádroma, relativamente frecuente en las costas asturianas y en clara regresión por la alteración de su hábitat. Calificada como especie vulnerable por la UICN. Su conservación está estrechamente ligada a la recuperación de sus vías de migración.

La anguila, especie migradora catádroma, catalogada de vulnerable, presenta una situación análoga a la de las especies anteriores, con el problema añadido de su explotación. La mejora de sus poblaciones requiere la protección de su hábitat y la regulación de su pesca.

El salmón, especie migradora catádroma, es relativamente abundante en Asturias, frecuentando los cursos bajos de los ríos Eo, Esva, Narcea, Sella y Deva, fundamentalmente. Pese a que sus poblaciones han experimentado una ligera mejoría en los últimos años, está catalogada como especie vulnerable por la UICN. Sus mayores amenazas proceden de la alteración de su hábitat y de la contaminación de las aguas. Su conservación pasa por la

recuperación de su biotopo, la aplicación de órdenes temporales de veda en algunos ríos, la construcción y mejora de las escalas salmoneras para facilitar los remontes y un programa racional de repoblaciones.

Tabla 4.53 Relación de especies de peces en el Principado de Asturias

Nombre común	Nombre científico
Lamprea marina	*Petromyzon marinus*
Saboga	*Alosa fallax*
Angula	*Anguilla anguilla*
Salmón	*Salmo salar*

Anfibios

Ninguna de las especies de anfibios presentes en Asturias se encuentra realmente amenazada. Existen, no obstante, algunas situaciones particulares que pueden incidir de forma puntual en algunas poblaciones de anfibios. Así, los incendios forestales pueden afectar negativamente a ciertas poblaciones de rana bermeja y salamandra común. Por otra parte, la desecación de numerosas charcas próximas a núcleos habitados, incide sobre determinadas poblaciones de rana verde ibérica y rana de San Antonio, lo que ha obligado a incluir a estas dos especies en el Catálogo Regional bajo la categoría de especies vulnerables.

Tabla 4.54 Relación de especies de anfibios en el Principado de Asturias

Nombre común	Nombre científico
Especies de distribución supraibérica	
Salamandra común	*Salamandra salamandra*
Tritón alpino	*Triturus alpestris*
Tritón palmeado	*Triturus helveticus*
Tritón jaspeado	*Triturus marmoratus*
Sapo partero común	*Alytes obstetricans*
Sapo pintojo	*Discoglossus galganoi*
Sapo común	*Bufo bufo*
Sapo común	*Bufo calamita*
Rana de San Antón	*Hyla arborea*
Rana bermeja	*Rana temporia*
Especies endémicas de la península ibérica	
Salamandra rabilarga	*Chioglossa lusitanica*
Tritón ibérico	*Triturus boscai*
Rana ibérica	*Rana iberica*
Especies cuasiendémicas de la península ibérica	
Rana verde ibérica	*Rana perezzi*

Reptiles

La fauna asturiana se caracteriza por su relativa escasez en especies de reptiles y, particularmente, de serpientes comparándola con la del resto de la Península.

A continuación se clasifican las especies de reptiles presentes en Asturias atendiendo a su área global de distribución, de manera análoga a como se hizo con los anfibios.

Tabla 4.55 Relación de especies de reptiles en el Principado de Asturias

Nombre común	Nombre científico
Especies de distribución suprapirenáica	
Galápago europeo	*Emys orbicularis*
Galápago leproso (1)	*Mauremys caspita*
Lagarto verde	*Lacerta viridis*
Lagartija de turbera	*Lacerta vivipara*
Lagartija roquera	*Podarcis mularis*
Lución	*Anguis fragilis*
Eslizón tridáctilo	*Chalcides chalcides*
Culebra lisa europea	*Coronella austriaca*
Culebra lisa meridional (1)	*Coronella girondica*
Culebra de Esculapio (1)	*Elaphe longissima*
Culebra bastarda (1)	*Malpolon monspessulanus*
Culebra viperina	*Natrix maura*
Culebra de collar	*Natrix natrix*
Especies endémicas de la península ibérica	
Lagartija serrana	*Lacerta monticola*
Lagarto verdinegro	*Lacerta schreiberi*
Lagartija de Bocage (1)	*Podarcis bocagei*
Lagartija ibérica (1)	*Podarcis hispanica*
Víbora de Seoane	*Vipera seoanei*
Especies cuasiendémicas de la península ibérica	
Lagarto ocelado (1)	*Lacerta lepida*
Culebra de escalera (1)	*Elaphe scalaris*
Especies escapadas de cautividad	
Galápago europeo	*Emys orbicualeris*
Tortuga mora	*Testudo gracea*
Perequén común	*Tarantola delalandi*

(1) Especies de distribución restringida en Asturias

Mamíferos

Los mamíferos representan, sin lugar a dudas, al grupo de vertebrados más perseguido por parte del hombre. Muchos de ellos han sido considerados tradicionalmente en Asturias especies de caza. Algunos como el oso y el lobo, antaño competidores del ser humano, fueron perseguidos indiscriminadamente hasta llegar casi a su extinción.

Las poblaciones de insectívoros no han sufrido grandes variaciones en los últimos años debido probablemente a su reducido tamaño y su elevada capacidad reproductora. No obstante, la reducción de la superficie arbolada y el incremento de los prados han provocado un desequilibrio de las poblaciones de insectívoros en favor de las especies pratenses,

concretamente de los géneros *Talpa* y *Crocidura*. A continuación se realizan algunas puntualizaciones sobre las especies más significativas.

El erizo común presenta una distribución muy amplia, claramente ligada su abundancia con la altimetría, haciéndose más escaso hacia el sur y a medida que se gana en altitud.

La almizclera relativamente frecuente, ocupa un área de distribución muy restringida debido a que su hábitat está constituido por cursos de aguas no contaminados.

Su congénere, la musaraña de Cabrera, en clara competencia con la acuática y mucho más escasa que ésta, tampoco está amenazada actualmente. La musaraña campesina, también escasa, presenta el agravante de su restringida área de distribución (cotas inferiores a los 400 m) y del carácter relíctico de sus poblaciones, por lo que debe tenderse a proteger sus hábitats más que la especie en sí.

Los insectívoros paradójicamente son considerados por la Ley de Caza de 1970 como especies de caza habiéndose beneficiado, de este modo, de la Orden General de Vedas y demás limitaciones dictadas en beneficio de la fauna cinegética sin llegar nunca a tener el carácter de presas propiamente dicho.

Las poblaciones de murciélagos asturianos han experimentado en los últimos tiempos un deterioro paulatino como consecuencia de la perturbación y destrucción de sus refugios. Actualmente, se consideran en peligro los murciélagos ratonero y ratonero grande; vulnerables, los murciélagos de cueva y herradura, y no amenazados, el orejudo gris y los murciélagos ribereño y común.

La alimentación estrictamente insectívora de los quirópteros hace que ninguna de las especies del orden incida negativamente en las actividades humanas. Muy al contrario, estos micromamíferos realizan un papel sumamente beneficioso en el ámbito agrícola y forestal, realizando una labor de control de las poblaciones de insectos. Pese a ello, existe un desconocimiento absoluto del carácter benigno de los murciélagos en España y, particularmente, en Asturias.

Los roedores, como el resto de los micromamíferos, no han sido objeto de consideración legal hasta fechas relativamente recientes. Tan sólo la Ley de Caza de 1902 otorga a la ardilla el carácter de especie salvaje, haciéndola beneficiaria de las órdenes de veda y otras limitaciones que atañen a la fauna cinegética. La Ley de Caza de 1970 considera también como especie susceptible de caza a la rata de agua que antaño representó una fuente de alimento en regiones como Castilla y Levante.

En relación a la situación actual de las poblaciones de roedores en Asturias, se pueden distinguir tres grandes grupos atendiendo a su abundancia y distribución:

- Especies que tienen una distribución restringida en Asturias y son de escasa abundancia:
  - Liebre europea (*Lepus europaeus*)
  - Liebre ibérica (*Lepus granatensis*)

- Conejo de monte (*Oryctolagus cuniculus*)
- Rata de agua (*Arvicola sapidus*)
- Topillo campesino (*Microtus arvalis*)
- Topillo pirenaico (*Pitymys pyrenaicus*)
- Ratón espiguero (*Micromys minutus*)
- Rata negra (*Rattus rattus*)

- Especies que ocupan un área amplia pero restringida a hábitats determinados como bosques caducifolios o montañas, teniendo una abundancia casi numerosa:
  - Liebre de piornal (*Lepus castroviejoi*)
  - Lirón gris (*Glis glis*)
  - Topillo rojo (*Clethrionomys glareolus*)
  - Topillo nival (*Microtus nivalis*)
- Especies que poseen una amplia distribución regional, sin presentar restricciones de hábitats, siendo sus individuos numerosos o abundantes:
  - Ardilla (Sciurus vulgaris)
  - Lirón careto (*Eliomys quercinus*)
  - Rata cavadora (*Arvicola terrestris*)
  - Topillo agreste (*Microtus agrestis*)
  - Topillo gris (*Pitymys lusitanicus*)
  - Ratón de campo (*Apodemus sylvaticus*)
  - Ratón doméstico (*Mus domesticus*)
  - Rata común (*Rattus norvegicus*)

El conejo no es originario de Asturias y, desde tiempo inmemorial, siempre tuvo una representación muy limitada en toda la Cornisa Cantábrica. El conocimiento de la situación actual de las poblaciones de conejo en el Principado se ve dificultado por las continuas repoblaciones que, con fines cinegéticos, se vienen realizando. No obstante, la mayor parte de estas sueltas resultan un fracaso, al no estar asegurada la persistencia de las poblaciones por no existir una reproducción continuada.

Asturias es la única Comunidad Autónoma donde coexisten las tres especies de liebres ibéricas: liebre de piornal (*Lepus castroviejoi*), liebre europea (*Lepus europaeus*) y liebre ibérica (*Lepus granatensis*). La liebre ha sido, tradicionalmente en el Principado, la caza de pelo por excelencia. En los últimos decenios las poblaciones de liebres han experimentado una regresión importante hasta el punto de desaparecer en la zona centro (triángulo: Oviedo-Gijón-Avilés). La liebre europea (*Lepus europaeus*) cuyo área de distribución natural es precisamente esta zona, es la más afectada por la práctica venatoria.

Por otra parte, el interés cinegético ha dado origen a una nueva problemática. Las frecuentes repoblaciones de liebres en zonas alejadas de sus áreas de distribución natural, provoca la cohabitación de las distintas especies y la aparición de fenómenos de hibridación, con la consiguiente pérdida del genotipo específico.

Los carnívoros han sido perseguidos desde muy antiguo por los perjuicios que causan a la ganadería (lobos y osos) y a la agricultura (jabalíes y tejón), y por su depredación sobre animales silvestres que poseen interés económico para el hombre. Esta tradicional aversión hacia los animales carnívoros se vio reflejada en una serie de incentivos de carácter económico que, a lo largo de la historia, otorgaban las distintas administraciones y organismos para su captura.

Los primeros intentos proteccionistas relativos a este grupo de mamíferos vienen dados a partir de 1952, por algunas vedas decretadas como medida provisional ante una situación que amenazaba con la desaparición del oso y del lince. En ocasiones, estas vedas fueron reforzadas mediante indemnizaciones por daños (años 1954 y 1956).

En 1966, el lince alcanza una veda nacional por tiempo indeterminado, aunque por aquel entonces, esta especie ya se consideraba extinguida en el Principado. Un año más tarde, en 1967, se prohíbe la captura de osos en todas las Reservas Nacionales, frenándose, de este modo, la progresiva reducción de su área de distribución.

Ambas especies consiguen su protección definitiva con la promulgación del Decreto 2573/1973 que las incluye junto al armiño, meloncillo, gato montés y nutria, sin recoger, en cambio, la aspiración de proteger al lobo a causa de los daños que produce en la ganadería.

La ratificación del Convenio de Berna en 1986 por parte del Gobierno Español con la reserva relativa al lobo origina cierto desamparo legal de la especie, haciendo caso omiso de las recomendaciones de estricta protección que sugiere dicho convenio.

El Catálogo Regional de 1990 concede especial importancia al oso (*Urdus arctos*), al que cataloga de "especie en peligro de extinción". También asigna la categoría de "especie de especial interés" a la nutria (*Lutra lutra*), especie que, por otra parte, está en una situación mejor de lo que en principio se vaticinaba, ya que con excepción de la cuenca media y baja del Nalón y de los ríos que vierten a la costa central, se encuentra en todo el Principado.

En lo referente a la distribución y abundancia de los "carniceros" dentro del territorio asturiano, la población del oso ha sido objeto de un seguimiento exhaustivo en los últimos años, logrando un profundo conocimiento de la especie.

Actualmente, se sabe que el núcleo poblacional occidental, localizado fundamentalmente en el cuadrante suroccidental del Principado está constituido aproximadamente por un centenar de individuos.

Por su parte, la población de lobos está integrada por un número variable de ejemplares que oscila entre los 60 - 75 individuos en el invierno y 128 - 160 en primavera. Hay que señalar que la supervivencia del lobo en Asturias está supeditada a una campaña de indemnización ágil y generosa, capaz de paliar las pérdidas que éste ocasiona a la cabaña ganadera.

La movilidad de las poblaciones de osos y lobos obliga a que el problema de su protección se aborde desde la óptica interautonómica y requiera una gestión coordinada de todo el cuadrante noroccidental de la Península.

En lo referente al resto de los carnívoros asturianos, la información de que se dispone es muy limitada, no sabiéndose a ciencia cierta si existen o no actualmente el lince o el meloncillo en Asturias.

El orden artiodáctilos integra a los mamíferos asturianos eminentemente cinegéticos (jabalí, ciervo, corzo, gamo, rebeco y cabra montesa). La actividad venatoria siempre estuvo muy arraigada en Asturias; por ello, pese a que desde muy antiguo existió una legislación tendente a proteger a las especies de caza mayor, la presión cinegética en la Cordillera Cantábrica fue tal que originó la desaparición de dos especies de suma importancia: el ciervo y la cabra montés.

Las especies extintas fueron reintroducidas posteriormente con mayor o menor éxito. Se soltaron cabras monteses en varias ocasiones en el Parque Nacional de Covadonga (actualmente Parque Nacional de Picos de Europa) procedentes de Gredos y Cazorla. En la actualidad, sobreviven en el Parque algunos ejemplares descendientes de aquéllos, bien en estado puro o bastardeados con las cabras domésticas del lugar, tal y como atestiguan la forma de sus cornamentas.

Algo más exitosa resultó la reintroducción del ciervo. Del escaso centenar de individuos que se soltaron repartidos por los montes y cotos de la mitad oriental de la provincia durante el período 1952-1974, se ha conseguido una población actual de unos 2.000 ejemplares repartidos por los montes de la vertiente norte de la cordillera entre Somiedo y Ponga. En cualquier caso, el ciervo que actualmente campea por el Principado dista mucho de aquel "venado caballar" de antaño. La pérdida en peso y cornamenta probablemente sea debida a los cruces de sangre realizados con ciervos procedentes de otros países europeos (escoceses y alemanes, fundamentalmente).

El rebeco, al igual que el ciervo y la cabra montesa, ha sufrido una regresión muy importante en Asturias durante el presente siglo pero, a diferencia de éstos, nunca llegó a extinguirse. A finales del siglo pasado la población estimada de rebeco era de un millar de ejemplares, disminuyendo hasta el centenar en los años de postguerra. Esta alarmante situación obligó, en las últimas décadas, a la adopción urgente de una serie de medidas proteccionistas (establecimiento de períodos de veda y creación del Coto Nacional de Reres), encaminadas a asegurar la supervivencia de la especie. En la actualidad, su área de distribución es muy extensa y comprende desde los montes de Cangas del Narcea hasta los Picos de Europa en el límite con la provincia de Cantabria. Los núcleos poblacionales más numerosos se localizan en el Parque Nacional de Picos de Europa y en el Parque Natural de Reres.

Mención aparte merece el gamo (*Dama dama*). Si bien su existencia en Asturias en épocas remotas, queda probada (grabado prehistórico de la cueva del "Buxu" en Cangas de Onís), desde su desaparición, durante la última glaciación, no vuelve a hacer acto de presencia en el Principado hasta el año 1955 en que el ICONA comenzó a repoblar algunos montes con esta especie. Sin embargo, sólo prosperaron las repoblaciones de la Sierra del Sueve gracias a las especiales condiciones geográficas y climatológicas de este singular macizo montañoso, si bien a los machos les ocurre lo mismo que a los venados en lo que a la cornamenta se refiere. A pesar del tiempo transcurrido desde su introducción en esta comarca, la expansión hacia

otros lugares no se ha producido como cabía esperar, quedando así confinados en este particular hábitat donde compiten por los pastos con el ganado doméstico y los asturcones. Esto ha originado algunos conflictos con los ganaderos de la comarca. Actualmente, la población está recuperada, presentando sus manadas más numerosas en los afloramientos calizos próximos al "Picu Pienzu", aunque sin posibilidades de expansión hacia otros lugares de la provincia.

El resto de los representantes del orden artiodáctilos (corzos y jabalíes), han experimentado durante la segunda mitad del siglo un apogeo importante, gracias a la proliferación de reservas y cotos de caza. A este proceso expansionista ha contribuido notablemente el abandono de tierras por parte de la población rural y la disminución de las poblaciones de sus potenciales depredadores, como son el lobo fundamentalmente y, en menor medida, el oso.

Aves

Las aves constituyen el grupo de vertebrados asturianos más numeroso y diverso. Desde muy antiguo han sido objeto de diversas disposiciones legales de carácter proteccionista debido a su interés cinegético y a su consideración de animal dañino para la agricultura.

Más recientemente, con la ratificación del Convenio de Berna por parte del Estado Español en 1986, la postura en relación a las aves cambia radicalmente. Pasan a ser especies beneficiosas para las prácticas agrícolas, son objeto de inventariado y estudio y se consideran dignas de protección.

Así, la totalidad de las especies con presencia regular o esporádica en el Principado, excepto diez, gozan de categoría de protegidas o estrictamente protegidas por el mencionado Convenio de Berna. Análogamente, la gran mayoría de las aves asturianas fueron declaradas estrictamente protegidas por el Real Decreto 3181/1980, ampliándose posteriormente la lista con el Real Decreto 1467/1986. Estas disposiciones se complementan con las Órdenes de Vedas que prohíben temporalmente la captura de determinadas especies cinegéticas (mirlo y zorzales).

Sería demasiado extenso realizar un análisis detallado de todas las aves presentes en Asturias. Por ello, se analiza la avifauna de forma genérica, centrándose en los órdenes o grupos más significativos.

Las órdenes Gaviformes, Podicipediformes, Procellariformes y Pelicaniformes están representados por especies invernantes y migratorias en paso, fundamentalmente marinas. Estas aves son poco abundantes y bastante desconocidas. Tan sólo el zampullín chico (de aguas continentales) y el cormorán moñudo permanecen en la región durante todo el año y nidifican con regularidad.

Todas estas especies están consideradas como estrictamente protegidas por el Real Decreto de 1980 y, el Catálogo Regional de 1990 otorga la categoría de especies de interés especial al paiño común y al cormorán moñudo. Caso curioso es el de los colimbos, que de ser considerados especies dañinas por el Convenio de París de 1902, adquieren la categoría de especies estrictamente protegidas con la ratificación del Convenio de Berna en 1986.

Los Ciconiformes presentan una situación análoga a los órdenes anteriores. La única especie presente en Asturias durante todo el año es la garza real que, a diferencia de la cigüeña blanca y el avetorillo, no llega a reproducirse en el Principado. Todas las especies de este orden están consideradas protegidas por Real Decreto (1980).

Los anseriformes son muy abundantes. El más frecuente es el ánade real que nidifica en el Principado en un área muy dispersa. También abundan el ánade silbón y los porrones común y moñudo, pero a diferencia de aquél, estos nidifican muy raramente. Tan sólo aquellas especies catalogadas como estrictamente protegidas por el Convenio de Berna y alguna más, fueron objeto de protección por el Real Decreto de 1980: cerceta pardilla, cisne chico, serreta chica, tarros canelo y blanco, porrones bastardo , pardo y osculado, barnada carinegra, cisne vulgar y serreta grande. Por su parte, el Real Decreto de 1986 añade a la lista anterior el cisne cantor y el ánsar careto chico. En contraposición, por ser cotizadas como piezas de caza, las acuáticas se benefician de las Ordenes Generales de Vedas para las masas dulceacuícolas asturianas.

Las rapaces diurnas, por su carácter depredador, han sido consideradas desde muy antiguo como especies dañinas. Por esta razón, el Convenio de París de 1902 las catalogó, en su mayoría, como perniciosas y, posteriormente, el Reglamento de Ley de Caza de 1902 las calificó de dañinas. La situación cambia para las Falconiformes con la promulgación del Decreto 2573/1973, que considera a todas las rapaces especies protegidas. Esta línea proteccionista se mantiene en el Convenio de Berna, que las declara estrictamente protegidas, culminando con el Real Decreto de 1980, que desprotege únicamente al águila pescadora, y con la elaboración del Catálogo Regional de 1990, que otorga la categoría de especie vulnerable al águila real y de interés especial al alimoche, halcón peregrino y azor.

A excepción del águila imperial, el elanio azul y el buitre negro, la totalidad de las rapaces diurnas españolas frecuentan el territorio asturiano, siendo especialmente abundantes el ratonero común y el cernícalo común. Sin embargo, el águila perdicera es escasa y el quebrantahuesos se considera prácticamente extinguido. Por otra parte, especies como el águila pescadora, el ratonero calzado, el halcón de Eleonor y el cernícalo petirrojo aparecen de forma accidental y esporádica. El resto de las rapaces, excepto el invernante esmerejón, nidifican con regularidad y sus poblaciones en los últimos años han experimentado un ligero aumento o, al menos, una estabilización.

La orden de los Galliformes posee un interés cinegético indiscutible, siendo sus especies más representativas el urogallo, la perdiz común, la perdiz pardilla y la codorniz. Antaño existió también la perdiz nival cuyas últimas citas datan de los años treinta.

El urogallo es, sin duda, el ave asturiana con mayor carisma. Objeto de numerosos estudios cinegéticos, científicos y conservacionistas forma parte de uno de los grandes "mitos". Los urogallos, pertenecientes a la subespecie *cantabricus*, se vieron beneficiados por las Órdenes de Veda de 1976 y 1979 que prohibían su captura en terrenos libres y sometidos a régimen cinegético especial. Se trata de especie estrictamente protegida y con su inclusión en el Catálogo Regional bajo el calificativo de especie sensible a la alteración de su hábitat. La población actual de urogallos se estima, en algo menos de trescientos machos, repartidos por

los montes de la vertiente norte de la Cordillera cántabro-astur, entre los concejos de Cangas del Narcea y Ponga.

Las perdices y codornices, pese a no ser abundantes, nidifican con regularidad en el Principado y no parecen estar amenazadas. Sin embargo, estas aves soportan fuertes presiones de carácter cinegético y depredador. Sus poblaciones han sufrido cierta regresión como consecuencia de la disminución de la superficie de cereal y de las quemas de matorral y monte bajo, razón por la que se ha recurrido a su repoblación en los últimos años. También se han soltado especies exóticas como el faisán vulgar, la perdiz chuckar y diversas especies de codornices, que hasta la fecha no han dado origen a poblaciones estables.

La Orden Grulliformes, que antaño tuvo interés cinegético, prácticamente está representada en la Comunidad Autónoma por especies estrictamente protegidas. Son especialmente abundantes la focha común y la polla de agua. Mientras que la polluela chica y el rascón son visitantes estivales, a la polluela bastarda y polluela pintoja tan sólo se les considera migratorias de paso.

La grulla y el visón raramente aparecen y de la avutarda tan sólo se conocen citas de principios de siglo.

Los limícolos constituyen una familia eminentemente migradora y de cierto interés cinegético. Las especies de este grupo nidificantes en Asturias son la arcea, la agachadiza común, el andarrios chico y el ostrero. Las especies más frecuentes durante el invierno son el avefría, el chorlito dorado, el zarapito real y el correlimos. Otra especie abundante durante lo pasos es el zarapito trinador. La mayoría de los limícolas están estrictamente protegidos por el Real Decreto de 1980. Por su parte, el Catálogo Regional de 1990 incluye al ostrero como "especie sensible a la alteración de su hábitat" y al zarapito real como "especie vulnerable".

Aquellas especies que, al no gozar de protección, pueden considerarse como cinegéticas son las agachadizas común y chica, la arcea y la archibeba común. Los láridos, gaviotas y golondrinas de mar, nunca han tenido la consideración de especies de caza. El único representante de esta familia que nidifica con regularidad es la gaviota argéntea que no disfruta de protección alguna. Por el contrario, los charranes común y patinegro, de nidificación esporádica, están estrictamente protegidos.

De los estercoláridos, protegidos por el Real Decreto de 1980, existe un total desconocimiento en Asturias.

Los álcidos (alca común, frailecillo, mérgulo y arao común), invernan con distinta frecuencia en las costas y están considerados como especies protegidas.

Los alacaravanes, representantes de la familia búrnidos, son escasos y están estrictamente protegidos por el Real Decreto de 1986.

La canastera, de la familia de los glareólidos, es relativamente frecuente aunque presenta una densidad de población muy baja. Dada su vulnerabilidad, goza de total protección desde 1980.

Los columbiformes integran un orden de interés cinegético indudable. Las palomas y tórtolas nidifican con regularidad y, en general, no están actualmente amenazadas aunque todas, salvo la torcaz, están incluidas en el Convenio de Berna. Tan sólo la paloma, en clara expansión, goza de la protección legal del Real Decreto de 1980.

El cuco, representante de los Cuculiformes, es abundante, y al igual que el críalo, mucho más escaso, están protegidos por el Real Decreto de 1980.

Las especies de rapaces nocturnas presentan situaciones diversas. Mientras que el búho real experimenta una franca regresión, las poblaciones de lechuza común, cárabo y mochuelo permanecen estables o están en expansión. Por otro lado, la situación del autillo y búho chico no resulta fácil de dilucidar. El primero, fácilmente observable, parece estar sobreestimado; por el contrario, el búho chico por no ser gregario ni antropófilo, probablemente esté subestimado.

Pese a gozar de protección legal muchas rapaces nocturnas, especialmente las lechuzas comunes, son capturadas y sus nidos expoliados indiscriminadamente. Los caprimulgiformes son poco conocidos por frecuentar biotopos de montaña y presentar hábitos nocturnos. No obstante, se cree que el chotacabras gris es bastante abundante en el Principado.

Los apodiformes son insectívoros muy bien adaptados al vuelo. Los vencejos son más escasos en Asturias que en la España mediterránea, siendo el común el que frecuenta ciudades y terrenos de labor, mientras que el real siente querencia por las áreas montañosas.

Los coraciformes están, en general, escasamente representados. La abubilla, aunque en expansión en el área atlántica, cría en pequeño número. El abejaruco nidifica en el Principado de forma accidental y la carraca aparece esporádicamente. Sin embargo, el martín pescador no es escaso y cría regularmente.

Todas las especies de los órdenes Caprimulgiformes, Apodiformes y Coraciformes están protegidas.

Los piciformes, por su acusada entomofagia, han sido considerados especies sumamente útiles en el control de plagas y, por consiguiente, dignas de protección. Las especies más abundantes de este orden son los torcecuellos y el pito real. Aquéllas que merecen mayor atención desde el punto de vista de la protección son el pito negro y, sobre todo, el pico mediano. Ambas especies son casi exclusivas de los hayedos de montaña y, consecuentemente, presentan un área de distribución muy restringida tanto en Asturias como en el resto de España. El Catálogo Regional de 1990 asigna la categoría de "especie sensible a la alteración de su hábitat" al pico mediano.

Los Paseriformes constituyen, con diferencia, el orden mejor representado, tanto en especies, como en número de ejemplares. Son aves de origen estepario que predominan en los territorios astures limítrofes con Galicia y León, frecuentando prados y zonas de matorral. Excepto la alondra común, están protegidos por el Real Decreto de 1980.

Los hirundínidos, golondrinas y aviones, son insectívoros, bien adaptados al vuelo y de carácter migrador. Tradicionalmente, han sido respetados al considerarse beneficiosos para la agricultura. En Asturias, la especie más amenazada de esta familia es el avión zapador que establece colonias de cría muy escasas y localizadas, lo que unido a su gregarismo, la convierte en particularmente vulnerable. Por ello, ha sido incluido en el Catálogo Regional de 1990 bajo la categoría de "especie de interés especial".

Las bisbitas y lavanderas (motacílidos), son especies insectívoras típicas de espacios abiertos, y catalogadas como "especies estrictamente protegidas" a excepción de la bisbita de Richard, ocasional en Asturias. Las lavanderas cascadeña y boyera están asociadas al medio acuático y, en este sentido, poseen cierta vulnerabilidad.

Los alcaudones, relativamente abundantes, están estrictamente protegidos. La Ley de Caza de 1970, consideraba el alcaudón real como especie cinegética, mientras que la actual Ley de Caza de 1989, no la cataloga como especie cazable.

Los prumélidos, silbidos, muscicápidos, túrdidos, timálidos, páridos, sítidos y cértidos, considerados útiles para la agricultura en el Convenio de París de 1902, están protegidos por las leyes españolas y estrictamente protegidos por el Convenio de Berna. Mención especial merece el género Turdus. Los zorzales y mirlos han sido considerados tradicionalmente especies de caza, y ninguna disposición legal los ha catalogado como especies estrictamente protegidas debido a su interés cinegético. No obstante, en las últimas décadas estas especies se han visto beneficiadas por las órdenes autonómicas de vedas.

Las especies que integran las familias mencionadas anteriormente presentan situaciones muy diversas, difíciles de tratar de forma individualizada. En este sentido se mencionan a continuación algunas de las situaciones más conflictivas.

Así, existe una serie de especies (carriceros, ruiseñor bastardo, buitrón y pechiazul) especialmente vulnerables por su dependencia de los escasos humedales de Asturias.

Por otra parte, hay especies que, teniendo una presencia regular en el territorio, son realmente escasas. Es el caso de los mosquiteros papialbo y musical, típicamente centroeuropeos, y de las currucas carrasqueña y mirlona de distribución mediterránea. Las granívoras, consideradas dañinas para la agricultura a principios de siglo, están actualmente estrictamente protegidas, a excepción del triguero.

En cuanto a los fringílidos, estaban estrictamente protegidos los pinzones vulgar y real y el camachuelo común, excluyéndose el verderón común, lúgano, pardillo común y verdecillo, por su interés como pájaros cantores, quedando reglamentada su captura en vivo. Con la ratificación del Convenio de Berna en 1986, tan sólo el lúgano queda definitivamente protegido.

El carácter cosmopolita de muchas de las especies de la familia de los ploceidos, de la que forman parte los gorriones, ha hecho innecesaria la adopción de disposiciones legales extraordinarias de naturaleza protectora. Por esta razón, sólo los gorriones más escasos, el alpino y el chillón, están estrictamente protegidos en España.

Los estorninos (estúrnidos), debido a su tendencia a formar grandes bandadas, causantes de verdaderas plagas agrícolas, no gozan de ninguna protección en España. Pese a que el Convenio de Berna declara estrictamente protegido al estornino negro, la posterior ratificación del mismo por parte española en 1986 se realiza con la reserva sobre esta especie. Por otra parte, el estornino pinto ha establecido en los últimos años dormideros muy numerosos en los cascos urbanos asturianos causantes de importantes daños y, junto al estornino negro, está considerado especie objeto de caza por la Ley de 1989.

Los córvidos representan un grupo especialmente complejo desde el punto de vista legislativo. Mientras que las leyes y convenios anteriores a 1971 los consideraban perjudiciales y cazables, el Convenio de Berna asigna la categoría de especie protegida al cuervo y de estrictamente protegidas a las chovas y al rabilargo. El Real Decreto de 1980 declara estrictamente protegidas a la corneja cenicienta, al rabilargo y a las chovas piquigualda y piquirroja. Probablemente, sean estas últimas especies las que mayor interés protector tienen en Asturias.

Tanto el rabilargo como la corneja cenicienta pueden considerarse de presencia accidental en el Principado, mientras que las chovas, especialmente la piquigualda ocupan áreas de distribución muy restringidas debido a su limitación montana. Por su parte, la urraca (*Pica pica*), la grajilla (*Corvus monedula*) y la corneja (*Corvus corone*), se consideran especies objeto de Caza en la nueva Ley de 1989.

Invertebrados

La estimación del estado de conservación de los invertebrados asturianos presenta grandes problemas debido a la escasa información existente. Este desconocimiento ocasiona un vacío legislativo y el desinterés internacional en la celebración de convenios y la firma de tratados de carácter protector concernientes a este grupo.

El gran número de especies existentes y la falta de información referente a las mismas plantean grandes dificultades a la hora de elaborar los diferentes catálogos de especies amenazadas.

Sin embargo, esto no es óbice para que las labores de catalogación y planificación que marca la Ley 4/89 queden restringidas a aquellos grupos de animales que, de alguna forma, resultan más familiares como los vertebrados.

Estos grupos en realidad representan un porcentaje muy pequeño del total de las especies animales presentes en el Principado.

No se puede renunciar, por tanto, a la conservación de los invertebrados, pues se trata de especies de tanto interés, desde el punto de vista de la biodiversidad, como las que pertenecen a los grupos mejor conocidos y, por consiguiente, se encuentran igualmente afectadas por los criterios de protección que marca la Ley anterior.

A la hora de completar los Catálogos Nacional y Regional con especies amenazadas invertebradas no se puede pretender alcanzar el nivel de detalle de los catálogos de especies vertebradas. Su elaboración debe tener carácter progresivo con el fin de paliar el déficit de conocimientos existentes actualmente.

En este sentido, es necesario el establecimiento de unas líneas de investigación complementarias encaminadas a un mejor conocimiento y gestión de la fauna invertebrada. No se puede pretender la protección y conservación de este grupo sin un conocimiento detallado de la problemática que le afecta.

Es necesario además fomentar los estudios integrales de las zonas que presentan un mayor interés de cara a la conservación, ya que no es posible el estudio de una especie invertebrada sin conocer el medio natural en que se desenvuelve. Por ello, se puede iniciar el inventario y posterior catalogación de las especies de invertebrados presentes en Asturias tomando como referencia aquéllas incluidas en el Anejo II de la Directiva Europea de Hábitats, relativa a la conservación de los hábitats naturales y la fauna y flora silvestre:

Tabla 4.56 Relación de especies invertebradas en el Principado de Asturias

Nombre científico
Especies de invertebrados prioritarias
Rosalia alpina
Especies endémicas de la península ibérica
Cerambyx cerdo
Oxygastra cutisii
Elona quimperiana
Geomalacus maculosus
Margaritifera margaritifera

Fauna marina

Asturias, con aproximadamente 350 km de costas frente al Mar Cantábrico, es una de las regiones españolas con más amplio litoral. Esto condiciona notablemente el clima y consecuentemente influye sobre la flora y fauna marinas del litoral asturiano. De este modo las costas y playas asturianas, así como las rías forman el nicho ecológico ideal para el desarrollo de una gran variedad de invertebrados, moluscos y crustáceos especialmente, así como de anélidos y también de vertebrados. Si a esta temperatura cálida del agua se une la existencia de extensos campos de algas y plancton, el número de especies marinas que viven en aguas asturianas sobre la estrecha plataforma continental y las rocas de la costa, es tan grande, que resulta difícil dar una idea de su variedad.

La fauna de invertebrados es abundante en toda la costa, tales como esponjas, anémonas de mar, mejillones, lapas o llámpares, estrellas de mar, andariques, centollos, pelones, quisquillas, el quisquillón, la langosta y el bogavante, bugre o llocantru, bígaros, percebes, oricios (erizos de mar), pulpos, sepias, berberechos, almejas, navajas.

En cuanto a peces hay gran representación de: lisas o muiles, lubinas o roballizas, doradas, gobios, lanzones; el salmón, importante elemento de la gastronomía asturiana, estuvo en peligro de desaparición.

La presencia cerca de las costas de Asturias de grandes mamíferos marinos es ya una referencia histórica. Grandes cetáceos, como el cachalote, son ahora muy escasos y difíciles de observar en las aguas costeras. Otro mamífero más pequeño, el delfín común, todavía es abundante en estas aguas costeras, nadando en grupos de persecución de los mansíos de sardinas y bocartes.

También los calderones, antes tan populares y fáciles de ver, no hace aún 25 años penetraban regularmente dentro de los puertos asturianos. Las pequeñas marsopas también han disminuido tanto que es ahora novedad ver alguna en aguas de los puertos y su presencia mar afuera es irregular. La agresiva y gigantesca orca se mantiene alejada del litoral y es raro observarla cerca de la costa.

Otros mamíferos marinos, como las focas, llegan esporádica e irregularmente a las costas de Asturias, casi siempre en otoño e invierno.

Las aves marinas son abundantes en toda la costa asturiana. Solamente 3 especies se reproducen ahora en acantilados e islotes. Pero durante otoño e invierno son muchas las que o bien pasan en migración frente a la costa o invernan aquí. Los netamente marinos, como los negrones, se pueden ver en vuelo rasante frente a las costas formando líneas contra el horizonte, fácilmente observables desde la costa. Colimbos y zampullines o semerguyos, son igualmente frecuentes en estuarios y frente a las playas o en remansos de bahías y puertos. Lo mismo sucede con los págalos o cágalos, aves depredadoras del tamaño de una gaviota que persiguen en vuelo rápido y con una increíble tenacidad a los pequeños chirris y a las gaviotas, obligándoles a soltar la presa e incluso devolver la comida que llevan en el buche.

Los chirris y garrochinos abundan desde agosto hasta octubre, volando incesantemente tras la estela de los buques pesqueros. El mayor es el charrán patinegro, con fuerte pico. Mucho más popular en aguas costeras entre los pescadores es el mazcatu o alcatraz; este grande y fuerte ave marina, de plumaje blanco y negro los adultos y pardo oscuro los jóvenes, se reproduce en islotes de los mares septentrionales de Europa, pero a partir de agosto llena el Golfo de Vizcaya; sus zambullidas para capturar las presas son realmente espectaculares, lanzándose al agua desde gran altura y persiguiendo peces bajo la superficie.

Abundantes en alta mar son los paíños, las aves marinas mas pequeñas del litoral, vulgarmente conocidas aquí como paínos o paxarinos de San Pedro por su costumbre de revolotear sobre la superficie de las aguas con las patas colgando como si "caminaran".

Las especies conocidas con el nombre de tiburones o marrajos, comprenden un variado grupo de especies. La cañabota no suele medir más de 1 m, pero es un depredador temible de sardinas. El solrayo es mucho mayor, un verdadero tiburón que puede pesar hasta 300 kg y que, afortunadamente, es raro en estas aguas. Más popular y conocido es el marraxu o cailón, otro tenaz perseguidor de los bancos de sardina. El pez zorro, vulgarmente conocido como gatu y que se distingue fácilmente en alta mar por sobresalir mucho del agua su aleta caudal

en forma de hoz. La patarroxa, pintarroja o riñón, que igualmente parece un pequeño tiburón, es muy abundante y las manchas que tiene por todo el cuerpo la hacen inconfundible. El bocanegra, que tiene de este color la mucosa de la boca, es realmente popular, llamándosele olayu, colayu y baquía. Mucho más conocida es la tintorera, también un pequeño tiburón conocido como canía o canilla y al que con cierta frecuencia se le ve en el interior de los puertos. La tembladera o temblera, es un curioso pez que produce descargas eléctricas al tocarlo. También las rayas abundan en aguas de Asturias, tanto a profundidad como cerca de las playas y pedreros, e incluso en las aguas salobres de los estuarios. La raya común es la que más se ve y pesca. La raya picón tiene un largo hocico y vulgarmente se la conoce como picuda; el chuchu o pastinaca, que llega a medir hasta 1m de longitud y tiene una espina venenosa en el centro de la cola.

Las especies que se llaman pelágicas, es decir, que se reproducen lejos de la costa, son las más conocidas. Así la sardina, la parrocha es la sardina pequeña, forma grandes mansíos cerca de la costa, a menudo frente a las mismas playas. El bocarte, conocido también como anchoa. Fanecas o fañecas, abadejos o cernetones, barbadas y palometas o japutas son muy abundantes. Las barbadas se capturan desde las mismas rocas, ya que muchas de ellas viven en aguas poco profundas y en campos de algas o charcos intermareales. A mayor profundidad hay abundancia de cabras, cabrillas, julias, etc.; jureles o chicharros, salmonetes o saramoyetes, besugos, brecas o picas y chopas forman un grupo de peces muy apreciados, pero que se resisten, por ahora, a las intensas capturas.

La araña o escorpión, que enterrada en la arena es peligrosa por sus pinchazos son las espinas de la cabeza y aleta superior y que son muy dolorosos. La cabrarroca, vulgarmente tiñosu, cabrallocha, racacio, etc., el pixín, ancho y fuerte, todo cabeza con dos tentáculos en ella, también conocido como rape o sapo. Entre las especies que viven en las playas de arena, el lenguado, el rodaballo, muy grande, el gallo que está a mayores profundidades, pero que resulta ser muy popular en Asturias.

Aunque el atún y el bonito no son especies propias de las aguas litorales, abundan en verano en alta mar, lo mismo que la melba y la albacora. Generalmente despreciados son los muiles o lisas, de los que se separan varias especies.

4.4 DESCRIPCIÓN Y ESTADO DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO

El medio socioeconómico es un factor de extremada importancia a la hora de llevar a cabo la caracterización del medio, puesto que cualquier acción humana que se lleve a cabo sobre aquel influye en la propia población humana, por lo que es necesario valorar el estado socioeconómico existente para comprobar las repercusiones que el desarrollo del proyecto va a producir.

La población desarrolla las actividades de producción económica, además de demandar bienes y servicios, y todo ello resulta determinante para poder explicar la situación medioambiental del territorio, como consecuencia de un proceso histórico. También condiciona el modelo evolutivo que se prevé para el entorno en un futuro.

4.4.1 Demografía

Los datos obtenidos del Instituto Nacional de Estadística recogen la evolución histórica de la población en los municipios incluidos en el área en estudio, como se puede ver en la siguiente tabla:

Tabla 4.57 Situación demográfica histórica de las poblaciones en el área de estudio (1900-1991)

Municipio	1900	1910	1920	1930	1940	1950	1960	1970	1981	1991
Avilés	12.763	13.661	14.642	16.077	18.037	21.270	48.503	81.710	86.584	84.582
Candamo	5.244	5.487	5.618	5.315	4.899	4.840	5.090	4.079	3.517	2.933
Carreño	7.533	8.962	8.876	10.256	10.009	9.931	11.128	11.529	11.470	11.009
Castrillón	6.162	6.978	6.794	7.176	7.331	8.090	12.382	13.393	20.181	21.216
Corvera de Asturias	4.068	4.273	3.959	4.184	4.114	4.158	9.813	12.601	18.480	17.072
Gijón	47.544	55.248	57.573	78.239	101.341	110.985	124.714	187.612	255.969	260.267
Gozón	6.996	9.653	9.926	9.703	10.017	10.227	12.426	12.714	12.563	11.505
Illas	2.013	1.979	1.797	1.753	1.727	1.656	1.837	1.839	1.508	1.289
Llanera	7.706	9.052	8.673	10.030	11.424	10.119	10.174	10.099	9.966	10.453
Noreña	2.007	2.230	2.216	2.576	2.541	2.605	2.901	3.673	4.155	4.193
Oviedo	48.103	53.269	69.375	75.463	82.548	106.002	127.058	154.117	190.123	204.276
Regueras (Las)	4.033	4.277	4.199	4.285	4.354	4.359	3.928	3.342	2.880	2.435
Sariego	1.460	1.531	1.568	1.474	1.619	1.694	1.716	1.598	1.689	1.476
Siero	22.503	25.077	27.210	30.647	30.931	32.700	34.574	35.896	40.222	45.324
Soto del Barco	4.301	4.631	4.941	5.640	5.456	5.814	6.016	5.495	5.314	4.722
Villaviciosa	20.995	22.018	20.712	22.117	22.029	20.348	20.333	17.213	15.703	15.093
TOTAL	**203.431**	**228.326**	**248.079**	**284.935**	**318.377**	**354.798**	**432.593**	**556.910**	**680.324**	**697.845**

Fuente: Instituto Nacional de Estadística.

A la vista de estos datos, se pone de manifiesto que los municipios más destacados por el número de habitantes son Gijón, Oviedo y Avilés. Su evolución demográfica, aunque con altibajos, ha seguido una línea ascendente durante el siglo XX, en la mayoría de los municipios, que ha desembocado en un aumento del total de población de la zona.

Destaca el aumento de la población registrado a partir de la década de los 50, donde Gijón con 110.985 habitantes era en núcleo con mayor población. Desde esa fecha la tendencia ha sido hacia una ganancia continua de población, a excepción de algunos municipios pequeños núcleos en los cuales ha habido un progresivo descenso desde 1900.

La evolución demográfica de todos estos municipios es consecuencia directa del balance existente entre nacimientos y muertes, reflejado en el crecimiento vegetativo de la población, pero en dicho balance ha tenido y tiene una fuerte incidencia el valor positivo del saldo migratorio, es decir, de la diferencia existente entre inmigración y emigración.

Los datos obtenidos del Instituto Nacional de Estadística para los municipios incluidos dentro del área de estudio a fecha 1 de enero de 1996, 1 de enero de 2001 y 1 de enero de 2006 se recogen a continuación:

Tabla 4.58 Situación demográfica actual de las poblaciones en el área de estudio (1996-2000-2004)

Municipio	Población 1996	Población 2001	Población 2006	Incremento relativo 1996-2006 (%)
Avilés	85.696	83.553	83.538	-2,58
Candamo	2.688	2.561	2.294	-17,18
Carreño	10.533	10.567	10.842	2,85
Castrillón	22.361	22.524	22.855	2,16
Corvera de Asturias	16.502	16.031	15.787	-4,53
Gijón	264.381	269.270	274.472	3,68
Gozón	11.410	11.123	10.742	-6,22
Illas	1.225	1.113	1.018	-20,33
Llanera	11.407	12.183	13.283	4,12
Noreña	4.207	4.349	5.013	16,08
Oviedo	200.049	201.005	214.883	6,90
Regueras, Las	2.268	2.155	2.048	-10,74
Sariego	1.452	1.369	1.345	-7,96
Siero	46.315	48.368	49.376	6,20
Soto del Barco	4.450	4.249	4.150	-7,23
Villaviciosa	14.465	14.211	14.457	-0,06
Total	**699.409**	**704.631**	**726.103**	**3,68**

Fuente: Instituto Nacional de Estadística.

Si se comparan los datos de los años 1996 y 2006 (con el fin de disponer de un periodo de tiempo lo suficientemente amplio), se observa como la tendencia general es un crecimiento de la población en los municipios del área en estudio, siendo Noreña el que ha experimentado un crecimiento más alto (16,08 %). Los decrecimientos más acusados son Illas (-20,33 %) y Candamo (-17,18 %) han visto como su población decrecía en este periodo.

Si se observa el conjunto de los municipios estudiados, el decrecimiento global ha sido de un 3,68 %, que para unos números de población como los que se están manejando aquí, supone un ascenso de 26.694 personas respecto del año 1996.

Uno de los factores que más puede haber influido en este notable crecimiento de la población en la zona de estudio habría sido el movimiento de la población que han establecido su residencia en estos lugares, relacionadas por una parte con los movimientos naturales de la población, nacimientos y muertes, y por otro lado con los movimientos migratorios.

4.4.2 Ocupación

Los datos que se han podido obtener de la ocupación de la población, y que se recogen en la tabla siguiente, permiten observar una distribución bastante heterogénea de la población, pues los porcentajes de ocupación en cada uno de los sectores varían de una población a otra, sin seguir a priori un patrón determinado. Si bien en aquellas poblaciones que pueden ser consideradas como más "importantes" es el sector servicios el que muestra un mayor

porcentaje de ocupación, en contrapartida con lo que ocurre en aquellos núcleos más rurales, donde la agricultura y la ganadería se sitúan a la cabeza:

Tabla 4.59 Ocupación de la población por profesión (año 2001)

	Fuerzas armadas	Dirección de empresa y admón. pública	Técnicos y científicos	Técnicos de apoyo	Administrativos	Restauración, protección y vendedores	Agricultura y pesca	Artesanos y minería	Operadores de instalaciones y maquinaria y montadores	Trabajadores no cualificados
Avilés	141	2.331	3.637	3.302	2.703	5.138	401	5.836	3.750	2.868
Candamo	3	61	54	46	36	81	154	173	110	104
Carreño	21	368	371	349	286	591	281	759	498	351
Castrillón	42	746	1.240	864	680	1.306	157	1.731	1.195	716
Corvera de Asturias	30	367	347	483	426	978	128	1.466	983	764
Gijón	454	8.447	14.083	11.978	9.446	17.001	1.148	17.731	9.865	9.542
Gozón	10	342	398	324	236	601	395	716	470	362
Illas	2	25	23	16	13	44	66	90	65	51
Llanera	17	439	561	493	443	731	318	824	676	510
Noreña	20	181	187	201	184	235	9	386	155	127
Oviedo	345	7.323	16.753	11.124	9.001	13.272	573	9.111	5.374	7.853
Regueras, Las	5	46	50	52	61	95	193	141	82	59
Sariego	3	32	13	14	35	60	70	134	46	64
Siero	93	1.667	2.084	1.749	1.613	2.936	434	3.895	1.964	1.826
Soto del Barco	13	100	84	104	91	196	94	372	164	163
Villaviciosa	8	415	398	349	270	735	712	907	480	524
Total	**1.207**	**22.890**	**40.283**	**31.448**	**25.524**	**44.000**	**5.133**	**44.272**	**25.877**	**25.884**

Fuente: Instituto Nacional de Estadística.

4.4.3 Licencias fiscales industriales

El mayor número de licencias fiscales se corresponde, como se puede ver en la tabla siguiente, con la población con mayor número de habitantes, en este caso Gijón y quizás también una de las más importantes.

Tabla 4.60 Licencias fiscales industriales

Municipio	Licencias fiscales industriales
Avilés	334
Candamo	12
Carreño	148
Castrillón	94
Corvera de Asturias	74
Gijón	1.564
Gozón	56
Illas	6
Llanera	265
Noreña	65
Oviedo	744
Regueras (Las)	6
Sariego	17
Siero	537
Soto del Barco	22
Villaviciosa	142
Total	**4.086**

*Fuente: Anuario Económico de España (Web de La Caixa): datos sólo de municipios con más de 1.000 hab.

Como puede observarse, algunas de las poblaciones del área de estudio, las que pueden considerarse menos "importantes", en función de la extensión y el número de habitantes de las mismas, tienen menor número de licencias.

4.4.4 Consumo eléctrico

Los datos de consumo eléctrico de Gijón son los recogidos en la siguiente tabla:

Tabla 4.61 Consumo de electricidad (GW/h) 1988 - 2003

Año	Uso doméstico	Industria B.T.	Industria A.T.	Total [1]
1988	139	132	865	1.137
1989	143	142	946	1.231
1990	156	162	1126	1.445
1991	182	171	1363	1.715
1992	187 [2]	179	1.128 [3]	1.494
1993	199	170	1.179	1.548
1994	212	168	1.183	1.564
1995	218	180	1.241	1.639
1996	233	179	1.204	1.616
1997	238	195	1.325	1.758
1998	309	144	1.746	2.199
1999	330	157	1.735	2.222
2000	355	155	1.780	2.290
2001	365	160	1.814	2.339
2002	387	165	1.807	2.359
2003	411	159	1.736	2.306

[1] El total no incluye el consumo del alumbrado público, que en el año 2003 fue de 17.3 GW/h, con un incremento del 11% respecto a 2002.
[2] Incluye consumo industrial con consumo inferior a 15 GW/h.
[3] Incluye algunos grandes consumidores que otros años no se consideraban.

A continuación se muestra en un gráfico los datos de la tabla anterior.

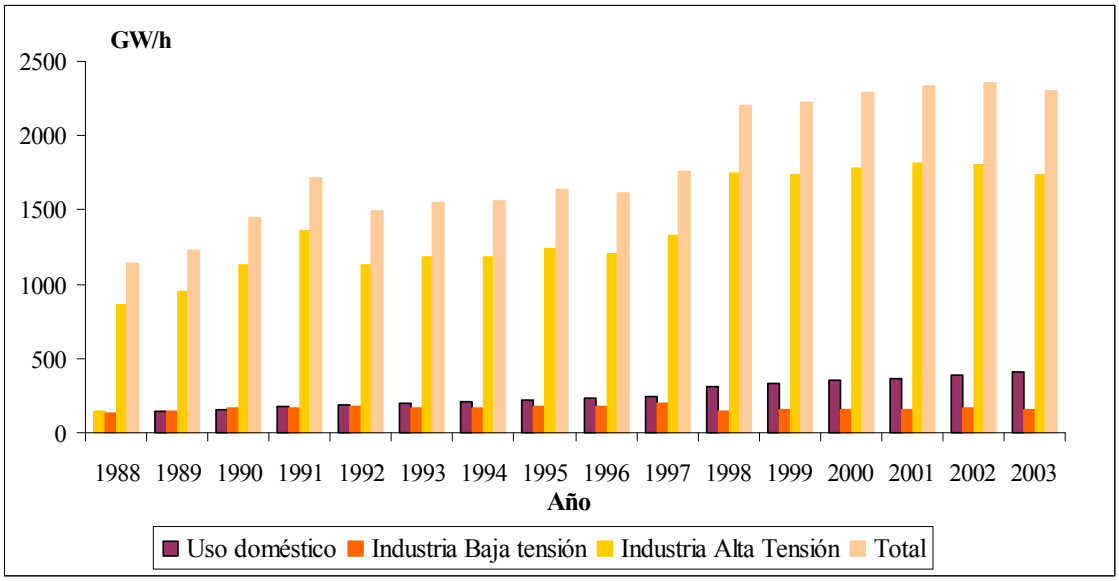


Gráfico 4.1. Consumo eléctrico en Gijón 1988-2003

4.4.5 Niveles de estudio

La población del área analizada, en relación con el nivel de estudios que se puede encontrar, puede dividirse en cinco grupos: analfabetos, sin estudios, con estudios de primer grado, con estudios de segundo grado y con estudios de tercer grado.

Los únicos datos de los que se dispone, a través de la página Web del Instituto Nacional de Estadística, son los correspondientes al año 2001, recogiéndose concretamente el grado de formación de los residentes en viviendas familiares de 16 años o más. Debido a esto es imposible comparar la evolución de los mismos a lo largo del tiempo. No obstante es de suponer una disminución en el porcentaje de población analfabeta, si bien es más difícil prever que ocurre con la población con estudios, en cualquiera de sus variantes.

Los datos del nivel de instrucción para cada una de las poblaciones incluidas en el área de estudio, para el año 2001, se recogen en la tabla siguiente:

Tabla 4.62 Niveles de estudio de la población

Municipio	Año 2001						
	Total personas	Analfabetos	Sin estudios	Primer grado	Segundo grado	Tercer grado	No consta
Avilés	**73.090**	751	5.464	18.588	37.873	9.166	1.248
Candamo	**2.298**	17	202	959	944	150	26
Carreño	**9.453**	82	1.029	2.492	4.687	987	176
Castrillón	**19.891**	158	1.162	4.238	10.733	2.772	828
Corvera de Asturias	**13.958**	150	1.796	4.064	6.952	939	57
Gijón	**235.707**	2.134	22.373	51.476	116.666	33.463	9.595
Gozón	**9.852**	100	617	2.420	5.469	1.047	199
Illas	**1.027**	3	94	525	330	72	3
Llanera	**10.530**	113	1.165	1.825	5.905	1.271	251
Noreña	**3.885**	29	423	891	1.907	546	89
Oviedo	**175.813**	991	10.539	34.066	86.966	38.016	5.235
Regueras (Las)	**1.935**	14	62	389	1.297	156	17
Sariego	**1.222**	16	104	487	548	56	11
Siero	**41.303**	271	4.437	10.587	20.686	4.839	483
Soto del Barco	**3.820**	33	498	1.224	1.722	252	91
Villaviciosa	**12.484**	77	1.945	3.967	5.452	988	55
Total	**616.268**	**4.939**	**51.910**	**138.198**	**308.137**	**94.720**	**18.364**

Fuente: Instituto Nacional de Estadística.

4.4.6 Patrimonio Cultural y Artístico

La Ley 16/85, de 29 de junio, del Patrimonio Histórico Español tiene por objeto la protección, acrecentamiento y transmisión del Patrimonio Histórico, que está integrado por inmuebles y objetos de interés artístico, histórico, paleontológico, arqueológico, etnográfico, científico o técnico, así como los sitios naturales, jardines y parques, que tengan valor artístico, histórico o antropológico.

Los bienes inmuebles más relevantes del Patrimonio Histórico Español serán declarados bienes de Interés Cultural, los cuales se clasificarán en Monumentos, Jardines Históricos, Conjuntos Históricos, Sitios Históricos y Zonas Arqueológicas.

No obstante, la ley que va a aplicar a este estudio será de carácter autonómico, en concreto, la Ley 1/2001, de 6 de marzo, del Patrimonio Cultural del Principado de Asturias.

Según la Ley 3/1999, los Bienes de Interés Cultural puede definirse de acuerdo a:

- Monumento, que es la construcción u obra producto de la actividad humana, de relevante interés histórico, arquitectónico, arqueológico, artístico, etnográfico, científico o técnico, con inclusión de los muebles, instalaciones y accesorios que expresamente se señalen como parte integrante del mismo.
- Conjunto de Interés Cultural, que engloba las siguientes figuras:
  - Conjunto Histórico, que es la agrupación continua o dispersa de bienes inmuebles, que es representativa de la evolución de una comunidad humana por ser testimonio de su cultura o de su historia, que se constituye en una unidad coherente y delimitable con entidad propia, aunque cada elemento por separado no posea valores relevantes.
  - Jardín histórico, que es el espacio delimitado que resulta de la intervención del ser humano sobre los elementos naturales, ordenándolos, a veces complementándolos con arquitectura y escultura u otras manufacturas, siempre que posea un origen, pasado histórico, valores estéticos, botánicos o pedagógicos dignos de salvaguarda y conservación.
  - Sitio histórico, que es el lugar o paraje natural vinculado a acontecimientos o recuerdos del pasado, creaciones humanas o de la naturaleza, que posean valores históricos o de singularidad natural o cultural.
  - Zona paleontológica, que es el lugar en que hay vestigios, fosilizados o no, que constituyan una unidad coherente y con entidad representativa propia.
  - Zona arqueológica, que es lugar o paraje donde existen bienes muebles o inmuebles susceptibles de ser estudiados con metodología arqueológica, hayan sido extraídos o no, tanto si se encuentra en la superficie, en el subsuelo o bajo la superficie de las aguas.
  - Lugar de interés etnográfico, que es aquel paraje natural, conjunto de construcciones o instalaciones vinculadas a formas de vida, cultura y actividades tradicionales del pueblo aragonés, aunque no posean particulares valores estéticos ni históricos propios.

Un caso especial, y que es conveniente destacar, es el de las vías pecuarias. Éstas constituyen un elemento perteneciente al patrimonio público, históricamente ligado al tránsito ganadero, que tuvo durante siglos una gran importancia económica y social. No obstante, los acontecimientos socioeconómicos acaecidos en el siglo pasado han provocado el abandono paulatino de la funcionalidad tradicional de las vías pecuarias.

La única vía pecuaria de importancia en Asturias, es la Cañada Real de la Plata, que comienza en los límites de Asturias y León. Por lo cual no se encuentra afectada por la Central de Ciclo Combinado Puerto de Gijón.

Por lo que se refiere a los elementos patrimoniales catalogados en el área de estudio, se pueden encontrar los siguientes:

Avilés

- Capilla de San Lorenzo
- Capilla de San Lorenzo de Cortina en Llaranes
- Capilla y portada del cementerio
- Capilla del Ecce Homo de Galiana
- Capilla de las Alas
- Iglesia y Claustro de San Nicolás de Bari
- Iglesia de los Padres Franciscanos
- Iglesia de Nuestra Señora del Carmen de Laviana
- Iglesia de Santo Domingo de Guzmán de Miranda
- Iglesia de San Francisco
- Iglesia de Santo Tomás de Canterbury o Antigua Iglesia de Sabugo
- Iglesia vieja de Sabugo
- Iglesia del Sagrado Corazón de Jesús
- Antigua Biblioteca
- Casa de Valdecarnaza
- Casona de los Condes Velarde y Pimentel
- Conjunto de Edificios de Emile Robín
- Conjunto Histórico de Avilés
- Construcciones singulares del Parque de Ferrara
- Edificio del Teatro Palacio Valdés
- Estación del Ferrocarril
- Lavadero en González Abarca
- Mercado de las Aceñas
- Mercado de los Hermanos Orbón
- Muralla (restos)
- Palacio de Llano Ponte
- Palacio de Balsera o de Sendón
- Palacio de Camposagrado
- Palacio de los León Falcón
- Palacio de Maqua
- Palacio del Marqués de Ferrera
- Plaza del Mercado
- Portada del Parque de Ferrera

Candamo

- Capilla de la Casa de los Flórez Valdés
- Ermita de San Marcos
- Iglesia de San Tirso
- Iglesia de Santa María de Grullos
- Tablero prerrománico de Cancel
- Castro de Prahúa
- Casa de Cuervo
- Casa de la Torre
- Cueva de la Peña
- Palacio de Casares
- Palacio Valdés Bazán

Carreño

- Capilla de San Antonio
- Casa rectoral
- Iglesia de San Esteban de Guimarán
- Iglesia de San Juan Bautista de Tamón
- Iglesia de San Lorenzo de Carrió
- Iglesia de San Salvador de Perlora
- Iglesia de Santa Eulalia de El Valle
- Iglesia de Santa María de Piedeloro
- Conjunto de Otero
- Faro de Candás
- Necrópolis Megalítica-Tumular de El Monte Areo
- Núcleo antiguo de Candas
- Palacio de los Bernaldo de Quirós
- Palacio de Muñiz del Cueto

Castrillón

- Capilla del Cristo
- Capilla de San Pedro
- Iglesia de San Cipriano
- Iglesia de San Félix de Bayas
- Iglesia de San Martín de Laspra
- Iglesia de San Miguel de Quiloño

- Monasterio de la Merced
- Casa de Riesgo
- Conjunto histórico industrial de Arnao
- Conjunto de Salinas
- Fuente del Niño
- Palacio de los Prada

Corvera de Asturias

- Capilla de Nuestra Señora del Carmen
- Capilla funeraria de los Condes de Peñalver
- Ermita de Nuestra Señora de la Consolación
- Antigua casa rectoral
- Antiguas Escuelas del Sagrado Corazón
- Palacio de los Rodríguez de León de Trasona
- Puente de piedra de dos arcos sobre el río Alvares

Gijón

- Antigua Abadía de San Juan de Cenero
- Antigua Casa rectoral
- Capilla de la Torre de Valdés
- Capilla de Nuestra Señora de la Concepción
- Capilla de Nuestra Señora de la Vega
- Capilla de San Antonio
- Capilla de San Esteban
- Capilla de San Gregorio
- Capilla de San Miguel de Dueñas
- Capilla de Santa Teresa
- Ermita de San Martín
- Ermita de Santa Juliana
- Iglesia de San Andrés
- Iglesia de San Andrés de la Pedrera
- Iglesia de San Emiliano de Vega
- Iglesia de San Jorge de Santurio
- Iglesia de Juan Bautista de Cenero
- Iglesia de Santa Maria de Leorio
- Iglesia de Santa María de Poago

- Antigua casa palacio de los Vigil de Quiñones
- Antiguo palacio del Marqués de San Valero
- Casa La Torre
- Casa natal de Jovellanos
- Casona de los Valdés
- Colegiata y palacio de Revillagigedo
- Conjunto de la calle Valdés
- Conjunto de la plaza de los Remedios
- Conjunto histórico de Gijón
- Conjunto histórico del Barrio de Cimadevilla
- Edificio número 32 de la calle Corrida
- Edificio principal de la Quinta Velásquez-Duro
- Faro de Torres
- Fuente de Isabel II
- Jardín Botánico Atlántico
- Palacete de los Bernaldo de Quirós
- Palacio y Capilla de la Trinidad
- Palacio Valdés
- Parque arqueológico y natural El Castro de la Campa de Torres
- Plaza de Toros de "El Bibio"
- Real Instituto Jovellanos
- Restos de las Antiguas Murallas
- Restos de Les Muries de Beloño
- Termas romanas de Campo Valdés
- Universidad Laboral y su mirador
- Villa romana de Veranes
- Yacimiento arqueológico de Cimadevilla

Gozón

- Iglesia de San Jorge de Manzaneda
- Iglesia de Santa Eulalia de Nembro
- Iglesia de Santa María de Luanco
- Conjunto histórico de Luanco
- Faro de San Juan de Nieva
- Faro del Cabo Peñas
- Palacio de los Menéndez de la Pola de Luanco

Illas

- Iglesia de San Juan de Illas
- Chalé de Baldomero
- Palacio de Bárcena

Llanera

- Capilla de la Asunción
- Capilla de San Pedro
- Capilla del Diablo
- Casa Rectoral
- Iglesia de la Santa Cruz de Llanera
- Iglesia de San Martín de Cayés
- Iglesia de San Nicolás de Bonielles
- Iglesia de Santa Eulalia de Ferroñes
- Iglesia de Santiago de Arlós
- Iglesia de Santiago de Pruvía
- Antigua casa de Alejandro Mon
- Casa Alfonso
- Casa de los Rodríguez de Pruvia
- Casa Palacio de La Bérvola
- Casa Palacio de Villabona
- Casa Xuan-Ganadería La Quintana
- El Molinón de Guyame
- Molino de Cayés
- Molino de Piñole
- Molino de Segundín
- Palacio de Cañe
- Palacio de los Díaz-Capomanes
- Palacio de Miyeres
- Palacio de Villanueva en San Cucao
- Torre de los Valdés en San Cucao

Noreña

- Capilla de Nuestra Señora de la Soledad o Ermita del Ecce Homo
- Edificio de la calle Dr. Cuesta Olay
- Palacio de Miraflores

- Palacio del Rebollín o de los Llanes

Oviedo

- Antiguo Monasterio de San Vicente
- Capilla de la Balesquida
- Capilla de la Magdalena
- Capilla de la Virgen del Carmen
- Capilla de San Antonio de Padua
- Catedral de San Salvador (Cámara Santa)
- Ermita de Santa Ana de Abulí
- Iglesia de San Esteban de Cruces
- Iglesia de San Esteban de Sograndio
- Iglesia de San Juan de Priorio
- Iglesia de San Miguel de Lillo
- Iglesia de San Pedro de los Arcos
- Iglesia de San Pelayo de Olloniego
- Iglesia de San Pelayo de Puerto
- Iglesia de Santa María de Brañes
- Iglesia de Santa María de Limares
- Iglesia de Santa María de Trubia
- Iglesia del Cristo de las Cadenas
- Iglesia parroquial de San Juan Evangelista de Priorio
- Iglesia de San Julián de los Prados
- Iglesia de San Tirso el Real
- Iglesia de Santa María de Bendones
- Iglesia de Santa María de la Corte
- Iglesia de Santa María del Naranco
- Iglesia y Convento de Santo Domingo
- Monasterio de San Pelayo
- Portada Barroca y restos del claustro del Convento de Santa Clara
- Acueducto de los Pilares
- Antigua Cárcel Correccional de Oviedo
- Antiguo Hospicio
- Casa natal de Fermín Canella
- Casa de Campomanes
- Casco histórico de Oviedo
- Casona de Regla

- Castillo del Priorio o de Las Caldas
- Castillo de Tudela
- Castro de Llaní
- Fabrica de Loza San Claudio
- Fuente de Pando de Pumarín
- Inmueble del nº 17 de la calle Lila
- La Foncalda
- Molino en la finca de La Yera
- Palacio de Santa Cruz o de la Rúa
- Palacio del Conde de Toreno
- Palacio de Malleza-Toreno
- Palacio de Marcenado o Latores
- Palacio de Santa María del Naranco
- Palacio de Valdecarzana-Heredia
- Palacio de Velarde
- Palacio de Vista Alegre
- Palacio del Marqués de Campo Sagrado
- Palacio del Marqués San Feliz o del duque del Parque
- Palacio de los Inclán Leyguarda, de Revillagigedo o del Sol
- Plaza de Toros de Buenavista
- Palacio, capilla y Torre de Muñiz, y puente viejo de Olloniego y su entorno
- Real Hospital
- Restos de la Muralla medieval de Oviedo

Las Regueras

- Capilla de Bolgues
- Capilla de Santa Cruz
- Iglesia de San Juan de Trasmonte
- Iglesia de San Julián de Santullano
- Iglesia de San Pedro de Nora
- Casa Ardage
- Palacio de Bolgues

Sariego

- Iglesia de San Román de Santiago
- Iglesia de Santa María de Narzana

- Iglesia de Santiago El Mayor
- Casona de San Román
- Casonas de la Vega
- Palacio de Vigil de Quiñones

Siero

- Capilla de Les Justicies o de los Reyes
- Capilla de Santo Toribio
- Iglesia de San Estaban de Aramil
- Iglesia de San Juan Bautista de Celles
- Iglesia de San Martín de Argüelles
- Iglesia de San Pedro de Pola de Siero
- Iglesia de Santa María de Limanes
- Necrópolis de Bobes y del Alto de la Mayá
- Necrópolis del Cantu Negro
- Casona de los Faes
- Palacio de Cavanilles Centi
- Palacio de la Torre de Celles
- Palacio del Marqués de Canillejas de Valdesoto
- Palacio de Meres y Capilla de Santa Ana
- Pozo Siero (Minas de Lieres)
- Torre solariega de Forfontía
- Puente de Colloto
- Torre de los Vigil

Soto del Barco

- Castillo de San Martín
- Edificio de Conservas Lis en la Arena
- Molinos hidráulicos
- Murias de Ponte
- Palacio de los Marqueses de Ferrera
- Puente Güelga

Villaviciosa

- Capilla de los Mártires San Cosme y San Damián de Coro
- Capilla de San José

- Capilla de San Martín de Ternín
- Capilla de San Pedrín
- Capilla del Palacio del Viso
- Capilla del Santo Ángel
- Ermita de San Andrés de Brediñana
- Iglesia de San Andrés de Valdebárzana
- Iglesia de San Emeterio de Sietes
- Iglesia de San Juan de Amandi
- Iglesia de San Juan de Camuca
- Iglesia de San Salvador de Fuentes
- Iglesia de San Salvador de Priesca
- Iglesia y monasterio de San Salvador de Valdediós
- Iglesia de Santa Cecilia de Careñes
- Iglesia de Santa Eulalia de la Lloraza
- Iglesia de Santa María de Arbazal
- Iglesia de Santa María de Celada
- Iglesia de Santa María de Lugás
- Iglesia de Santa María de Sebrayo
- Iglesia de Santa María de Valdediós
- Iglesia de Santa María de la Oliva
- Iglesia de Santa María Magdalena de los Pandos
- Iglesia de Santo Tomas de de Coro
- Casona de los Villaverde
- Casa-palacio de los Valdés
- Conjunto histórico de la Villa de Villaviciosa
- Conjunto histórico de Tazones
- Faro de Tazones
- Palacio de Busto
- Palacio de Estrada
- Palacio de Fuentes
- Palacio de la Presa
- Palacio de la Torre de Niévares
- Palacio de la Torre de la Pedrera
- Palacio de los Reguero
- Palacio de Posada
- Palacio de Villaverde
- Restos de la muralla

Como se ha podido comprobar en la descripción del patrimonio histórico existente en el entorno del emplazamiento seleccionado para la Central de Ciclo Combinado Puerto de Gijón (Asturias), el poblamiento en la zona se remonta a tiempos muy lejanos, por lo que son múltiples las manifestaciones que han quedado en estas tierras de sus ocupantes.

En la zona de ubicación del Proyecto existen algunos restos de interés arqueológico. No obstante, no se prevén impactos significativos sobre los mismos debido a la construcción de la Central, en cuyo caso se pondría inmediatamente en conocimiento de la administración competente, para que dictase las medidas protectoras pertinentes.

4.5 ANÁLISIS DE LA NORMATIVA AMBIENTAL Y EXPLICACIÓN DETALLADA DEL GRADO DE CUMPLIMIENTO

En cualquier Estudio de Impacto Ambiental deberá aparecer una relación de la normativa medioambiental que le sea de aplicación al proyecto, así como una explicación del grado de cumplimiento de la misma, especialmente en lo referente a la planificación ambiental y a los espacios y especies con algún grado de protección.

4.5.1 Evaluación de Impacto Ambiental / Prevención Ambiental

- Real Decreto Legislativo 1302/1986, de 28 de junio, de Evaluación de Impacto Ambiental.
- Real Decreto 1131/1988, de 30 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución del Real Decreto Legislativo 1302/1986, de 28 de junio, de Evaluación de Impacto Ambiental.
- Decreto 118/1989, de 19 de septiembre, de procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental.
- Decreto 148/1990, de 9 de noviembre, de procedimiento para la Declaración de Impacto Ambiental.
- Instrumento de Ratificación del Convenio sobre Evaluación del Impacto en el medio ambiente en un contexto transfronterizo, hecho en Finlandia el 25 de febrero de 1991.
- Ley 38/1995, de 12 de diciembre, sobre el derecho de acceso a la información en materia de medio ambiente.
- Real Decreto-Ley 9/2000, de 6 de octubre, de modificación del Real Decreto Legislativo 1302/1986, de 6 de octubre, de Evaluación de Impacto Ambiental.
- Ley 6/2001, de 8 de mayo, de modificación del Real Decreto Legislativo 1302/1986, de 28 de junio, de Evaluación de Impacto Ambiental.
- Ley 62/2003 de medidas fiscales, administrativas y de orden social, que modifica el Real Decreto Legislativo 1302/1986.
- Borrador del Anteproyecto de Ley de Prevención e Intervención Ambiental del Principado de Asturias, de 27 de noviembre de 2005.

- Ley 9/2006, de 28 de abril, sobre evaluación de determinados planes y programas en el medio ambiente.
- Normas de Comportamiento Ambiental del puerto de El Musel (Gijón), aprobadas el 27 de junio de 2006.
- Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental.

4.5.2 Ordenación del territorio

- Decreto 38/1994, de 19 de mayo, de aprobación del Plan de Ordenación de los Recursos Naturales.
- Resolución de 9 de marzo de 1999, de la Consejería de Fomento, por la que se completa en anexo I del decreto 38/1994, de 19 de mayo, por el que se aprueba el Plan de Ordenación de los Recursos Naturales de Asturias, sobre el modelo normalizado de resolución primaria.
- Ley 3/2002, de 19 de abril, de régimen del suelo y ordenación del Principado de Asturias.
- Plan General de Ordenación Urbana de Gijón 2004.

4.5.3 Atmósfera

- Ley 38/1972, de 22 de diciembre, de Protección del Ambiente Atmosférico.
- Real Decreto 833/1975, de 6 de febrero, que desarrolla la Ley 38/1972, de protección del Medio Ambiente Atmosférico.
- Orden de 10 de agosto de 1976, sobre normas técnicas para análisis y valoración de Contaminantes Atmosféricos de naturaleza química presentes en la atmósfera.
- Orden de 18 de octubre de 1976, sobre prevención y corrección de la Contaminación Atmosférica de Origen Industrial.
- Real Decreto 2512/1978, de 14 de octubre, para aplicación del artículo 11 de la Ley 38/1972, de 22 de diciembre.
- Real Decreto 547/1979, de 20 de febrero, por la que se modifica el Decreto 833/1975, que desarrolló la Ley de Protección del Ambiente Atmosférico.
- Real Decreto 2826/1979, de 17 de diciembre, que modifica el Real Decreto 2512/1978, de 14 de octubre, para aplicación del artículo 11 de la Ley 38/1972, de 22 de diciembre.
- Resolución de 10 de junio de 1980, por la que se desarrollan los procedimientos para la determinación de los niveles de inmisión de los óxidos de nitrógeno, como anexo VII de la Orden de 10 de agosto de 1976.
- Orden de 25 de junio de 1984, sobre instalación de equipos de medida y registro de la contaminación atmosférica en centrales térmicas.

- Resolución de 2 de julio de 1985, por la que se prorroga el plazo de instalación de equipos de medida y registro de la emisión de contaminantes a la atmósfera establecido por Orden de 25 de junio de 1984.
- Real Decreto 1613/1985, de 1 de agosto, por el que se modifican parcialmente el Decreto 833/1975, de 6 de febrero, y se establecen nuevas normas de calidad del aire en lo referente a contaminación por dióxido de azufre y partículas.
- Decreto 99/1985, de 17 de octubre, del Principado de Asturias sobre Normas sobre Condiciones Técnicas de los Proyectos de Aislamiento Acústico y de Vibraciones.
- Real Decreto 1154/1986, de 11 de abril, por el que se modifica el Real Decreto 1613/85, de 1 de agosto, sobre normas de calidad del ambiente: Declaración por el Gobierno de zonas de atmósfera contaminada y se establecen nuevas normas de calidad del aire en lo referente a contaminación por dióxido de azufre y partículas.
- Real Decreto 717/1987, de 27 de mayo, sobre contaminación atmosférica por dióxido de nitrógeno y plomo: Normas de calidad del ambiente.
- Real Decreto 1316/1989, de 27 de octubre, sobre protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición al ruido durante el trabajo.
- Orden de 22 de Marzo de 1990, por la que se modifica el anexo 4 de la Orden de 10 de agosto de 1976 sobre método de referencia para el muestreo y análisis del humo normalizado.
- Real Decreto 646/1991, de 22 de abril, sobre limitación de emisiones a la atmósfera de determinados agentes contaminantes procedentes de grandes instalaciones de combustión.
- Real Decreto 1321/1992, de 30 de octubre, por que se modifica parcialmente el Real Decreto 1613/1985, de 1 de agosto, y se establecen nuevas normas de calidad del aire en lo referente a la contaminación por dióxido de azufre y partículas.
- Real Decreto 1494/1995, de 8 de septiembre, sobre contaminación atmosférica por ozono.
- Orden de 26 de diciembre de 1995, para el desarrollo del Real Decreto 646/1991, sobre limitación de emisiones a la atmósfera de grandes instalaciones de combustión en determinados aspectos referentes a centrales termoeléctricas.
- Resolución de 23 de enero de 2002, de la Secretaría General Técnica, por la que se dispone la publicación de la relación de autoridades competentes y organismos encargados de realizar determinadas actividades y funciones para la aplicación de la Directiva 96/62/CE sobre evaluación y gestión de la calidad del aire ambiente.
- Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación.
- Real Decreto 1073/2002, de 18 de octubre, sobre evaluación y gestión de la calidad del aire ambiente en relación con el dióxido de azufre, dióxido de nitrógeno, óxidos de nitrógeno, partículas, plomo, benceno y monóxido de carbono.
- Resolución de 11 de septiembre de 2003, de la Secretaría General de Medio Ambiente, por la que se dispone la publicación del Acuerdo de 25 de julio de 2003, del Consejo de Ministros, por el que se aprueba el Programa nacional de reducción progresiva de emisiones nacionales de dióxido de azufre (SO_2), óxidos de nitrógeno (NO_x), compuestos orgánicos volátiles (COV) y amoníaco (NH_3).

- Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido.
- Real Decreto 1796/2003, de 26 de diciembre, relativo al ozono en el aire ambiente.
- Ordenanza de protección del medio ambiente atmosférico, aprobada el de 13 de febrero de 2004.
- Real Decreto 430/2004, de 12 de marzo, por el que se establecen nuevas normas sobre limitación de emisiones a la atmósfera de determinados agentes contaminantes procedentes de grandes instalaciones de combustión, y se fijan ciertas condiciones para el control de las emisiones a la atmósfera de las refinerías de petróleo.
- Real Decreto Ley 5/2004. de 27 de agosto, por el que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero.
- Real Decreto 1866/2004, de 6 de septiembre, por el que se aprueba el Plan nacional de asignación de derechos de emisión.
- Ordenanza municipal del Ruido, aprobada el 9 de diciembre de 2005.
- Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental.
- Real Decreto 509/2007, de 20 de abril, por el que se aprueba el Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación.
- Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.
- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.

4.5.4 Aguas

- Resolución de 23 de abril de 1969, de normas provisionales sobre instalaciones depuradoras y de Vertido de Aguas Residuales al mar.
- Orden de 12 de noviembre de 1987, sobre normas de emisión, objetivos de calidad y métodos de referencia relativos a determinadas sustancias nocivas o peligrosas contenidas en los vertidos de aguas residuales.
- Real Decreto 734/1988, de 1 de julio, establece normas de calidad de las aguas de baño.
- Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas.
- Real decreto 258/1989, de 10 de marzo, por el que se establece la Normativa General sobre vertidos de sustancias peligrosas desde tierra al mar.
- Orden de 13 de marzo de 1989, por la que se amplía el ámbito de aplicación de la Orden de 12 de noviembre de 1987, a nuevas sustancias nocivas o peligrosas que pueden formar parte de determinados vertidos.
- Orden del 31 de octubre de 1989, por la que se establecen normas de emisión, objetivos de calidad, métodos de medida de referencia y procedimiento de control

relativos a determinadas sustancias peligrosas contenidas en los vertidos desde tierra a mar.

- Real Decreto 1471/1989, de 1 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento general para el desarrollo y ejecución de la ley de costas.
- Ordenanza sobre protección del medio acuático frente a contaminación por vertidos no domésticos, aprobada el 9 de febrero de 1990.
- Orden de 27 de febrero de 1991, por la que modifica el anejo V de la Orden de 12 de noviembre de 1987, relativa a las normas de emisión, objetivos de calidad y métodos de medición de referencia, para vertidos de determinadas sustancias, en especial los correspondientes a hexaclorocliclohexano.
- Orden de 9 de mayo de 1991, por la que se modifica el anejo V de la Orden de 31 de octubre de 1989, por la que se establecen normas de emisión, objetivos de calidad, métodos de medida de referencia y procedimiento de control relativos a determinadas sustancias peligrosas contenidas en los vertidos desde tierra a mar.
- Orden de 28 de junio de 1991, por la que se amplía el ámbito de aplicación de la Orden de 12 de noviembre de 1987 a cuatro sustancias nocivas y peligrosas que puedan formar parte de determinados vertidos.
- Orden de 25 de mayo de 1992, por la que se modifica la Orden de 12 de noviembre de 1987, sobre normas de emisión, objetivos de calidad y métodos de medición de referencia relativos a determinadas sustancias nocivas o peligrosas contenidas en los vertidos de aguas residuales.
- Real Decreto 1112/1992, de 18 de septiembre, que modifica el Reglamento General para el desarrollo y aplicación de la Ley 22/1988, de 28 de junio, de Costas.
- Orden de 28 de octubre de 1992, por la que se amplía el ámbito de aplicación de la Orden de 31 de octubre de 1989 a cuatro nuevas sustancias peligrosas que pueden formar parte de determinados vertidos al mar.
- Ley 2/1993, de 29 de octubre, de pesca marítima en aguas interiores y aprovechamiento de recursos marinos.
- Real Decreto 484/1995, de 7 de abril, sobre medidas de regularización y control de vertidos.
- Decreto 19/1998, de 23 de abril, por el que se aprueba el Reglamento para el desarrollo de la Ley 1/1994.
- Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrado de la contaminación.
- Real Decreto 509/2007, de 20 de abril, por el que se aprueba el Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrado de la contaminación.

4.5.5 Residuos

- Ley 20/1986, de 14 de mayo, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos.
- Ordenanza municipal de Limpieza, aprobada el 10 de junio de 1988.

- Real Decreto 833/1988 de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos.
- Orden de 28 de febrero de 1989, por la que se regula la gestión de aceites usados.
- Orden de 13 de octubre de 1989, sobre Residuos Tóxicos y Peligrosos, métodos de caracterización.
- Real Decreto 1078/1993, de 2 de julio, sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos.
- Real Decreto 363/1995, de 10 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas.
- Resolución de 28 de abril de 1995, de la Secretaría de Estado de Medio Ambiente y Vivienda, por la que se dispone la publicación del Acuerdo del Consejo de Ministros de 17 de febrero de 1995, por el que se aprueba el Plan Nacional de Residuos Peligrosos.
- Resolución de 15 de enero de 1996, por la que se dispone la publicación del Convenio marco de Colaboración y Addenda correspondiente entre la Consejería de medio Ambiente y Urbanismo del Principado de Asturias y el Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Media Ambiente para la realización de actuaciones derivadas del Plan Nacional de Residuos Peligrosos (1995-2000).
- Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases.
- Real Decreto 952/1997, de 20 de junio, por el que se modifica el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, de 14 de mayo, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos, aprobado mediante Real Decreto 833/1988, de 20 de julio.
- Ley 10/1998, de 21 de abril, de Residuos.
- Real Decreto 700/1998, de 24 de abril, por el que se modifica el Reglamento sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas, aprobado por el Real Decreto 363/1995, de 10 de marzo.
- Real Decreto 1425/1998, de 3 de julio, por el que se modifica el Real Decreto sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos, aprobado por el Real Decreto 1078/1993, de 2 de julio.
- Orden de 16 de julio de 1999 por la que se modifican los anexos I y V del Reglamento sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas, aprobado por el Real Decreto 363/1995, de 10 de marzo.
- Resolución de 13 de enero de 2000, de la Secretaría General de Medio Ambiente, por la que se dispone la publicación del Acuerdo de Consejo de Ministros, de 7 de enero de 2000, por el que se aprueba el Plan Nacional de Residuos Urbanos.
- Orden de 5 de octubre de 2000 por la que se modifican los anexos I, III, IV y VI del Reglamento sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas, aprobado por el Real Decreto 363/1995, de 10 de marzo.
- Orden de 5 de abril de 2001 por la que se modifican los anexos I, IV, V, VI y IX del Reglamento sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y

etiquetado de sustancias peligrosas, aprobado por el Real Decreto 363/1995, de 10 de marzo.

- Real Decreto 507/2001, de 11 de mayo, por el que se modifica el Reglamento sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas, aprobado por el Real Decreto 363/1995, de 10 de marzo.
- Plan Básico para la Gestión de Residuos en Asturias, aprobado por el Consejo de Gobierno el 14 de junio de 2001.
- Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.
- Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación.
- Orden Pre/2317/2002, de 16 de septiembre, por la que se modifican los anexos I, II, III, IV, V, VI, VII y VIII del Reglamento sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas, aprobado por el Real Decreto 363/1995, de 10 de marzo.
- Real Decreto 99/2003, de 24 de enero, por el que se modifica el Reglamento sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas, aprobado por el Real Decreto 363/1995, de 10 de marzo.
- Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminantes.
- Real Decreto 679/2006, de 2 de junio, por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados.

4.5.6 Espacios naturales, fauna y flora silvestres

- Directiva 79/409/CEE relativa a la Conservación de las Aves Silvestres.
- Real Decreto 3091/1982, de 15 de octubre, sobre protección de especies amenazadas de la flora silvestre.
- Instrumento de ratificación, de 22 de enero de 1985, de la Convención de 23 de junio de 1979 sobre conservación de especies migratorias.
- Resolución de 22 de mayo de 1985, de la Consejería de Agricultura y Pesca, por la que se aprueban normas para la concesión de subvenciones a asociaciones que realicen actividades en materia de defensa de la naturaleza.
- Real Decreto 1270/1985, de 25 de mayo, sobre control de los productos afectados por el acuerdo de Washington, de 3 de marzo de 1973, denominado Convención sobre el comercio internacional de especies amenazadas de fauna y flora silvestres. (CITES).
- Resolución de 30 de diciembre de 1986, de la Consejería de Agricultura y Pesca sobre protección de determinadas especies de la flora autóctona asturiana.
- Ley 4/1989, de 27 de marzo, de Conservación de los Espacios Naturales y de la Flora y Fauna Silvestres.

- Ley 2/1989, de 6 de junio, de Caza.
- Real Decreto 1095/1989, de 15 de septiembre, por el que se declaran las especies objeto de caza y pesca y se establecen normas para su protección.
- Resolución de 23 de febrero de 1990, de subvenciones a las Asociaciones de Defensa Vegetal.
- Decreto 32/1990, de 8 de marzo, por el que se crea el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de la Fauna Vertebrada del Principado de Asturias y se dictan normas para su protección.
- Real Decreto 439/1990, de 30 de marzo, por el que se regula el Catálogo General de Especies Amenazadas.
- Ley 7/1990, de 28 de junio, de Protección de Embalses y Zonas Húmedas.
- Decreto 13/1991, de 24 de enero, por el que se aprueba el Plan de Recuperación del Oso Pardo.
- Ley del Principado de Asturias 5/1991, de 5 de abril, de Protección de los Espacios Naturales.
- Ley 2/1992, de 13 de marzo, de creación del Consejo de Protección de la Naturaleza.
- Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo, relativa a la Conservación de Hábitat Naturales y de la Fauna y Flora Silvestre.
- Ley 12/1992, de 10 de diciembre, de Caza.
- Decreto 60/1993, de 15 de julio, por el que se aprueba el Plan de manejo del avión zapador (*Riparia riparia*) en el Principado de Asturias.
- Decreto 73/1993, de 29 de julio, por el que se aprueba el Plan de Manejo de la Nutria (*Lutra lutra*) en el Principado de Asturias.
- Decreto 38/1994, de 19 de mayo, por el que se aprueba el Plan de Ordenación de los Recursos Naturales del Principado de Asturias (P.O.R.N.A.).
- Real Decreto 2488/1994, de 23 de diciembre, por el que se determinan las funciones de la Comisión Nacional de Protección de la Naturaleza, se dictan las normas que regulan se funcionamiento y se establecen los comités especializados adscritos a la misma.
- Decreto 24/1995, de 2 de marzo, por el que se aprueba el Plan de manejo del murciélago de Geoffroy (*Myotis emarginatus*) y del murciélago de cueva (*Miniopterus Schreibersi*) en el Principado de Asturias.
- Decreto 49/1.995, de 30 de marzo por el que se aprueba el Plan de Conservación del Hábitat del Ostrero (*Haematopus ostralegus*) en el Principado de Asturias.
- Decreto 61/1995, de 27 de abril, por el que se declara la Reserva Natural Parcial de la Ría de Villaviciosa.
- Decreto 65/1995, de 27 de abril, por el que se crea el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Flora en el Principado de Asturias y se dictan normas para su protección.
- Decreto 68/1995, de 27 de abril, por el que se declara la Reserva Natural Parcial de la Cueva del Lloviu.

- Decreto 79/1995, de 27 de abril, por el que se declara Monumento Natural el Carbayón de Lavandera (Gijón).
- Decreto 80/1995, de 12 de mayo, por el que se declara el Paisaje Protegido del Cabo Peñas.
- Real Decreto 1997/1995, de 7 de diciembre, de Espacios Naturales. Establece medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la flora y fauna silvestres, que transpone la Directiva 92/43/CEE, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres.
- Orden de 29 de agosto de 1996, por el que se incluye en el catálogo de especies amenazadas a la especie "*Margaritifera auricularia*" y se excluye la especie "*Limonium neocastellonense*".
- Directiva 97/63/CE del Consejo de 27 de octubre de1997, por la que se adapta al progreso científico y tecnológico la Directiva 92/43/CEE, relativa a la comercialización de los hábitats naturales y fauna y flora silvestres.
- Ley 40/1997, de 5 de noviembre, sobre reforma de la Ley 4/1989, de 27 de marzo, de Conservación de los Espacios Naturales y de la Flora y Fauna Silvestres.
- Ley 41/1997, de 5 de noviembre, por la que se modifica la Ley 4/1989, de 27 de marzo, de Conservación de Espacios Naturales y de la Flora y Fauna Silvestres.
- Real Decreto 1739/1997, de 20 de noviembre, sobre medidas de aplicación del Convenio sobre Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES), hecho en Washington el 3 de marzo de 1973 y del Reglamento (CE) 338/97, del Consejo, de 9 de diciembre de 1996, relativo a la protección de especies de fauna y flora silvestres mediante el control de su comercio.
- Ley 14/1998, de 1 de junio, por la que se establece el régimen de control para protección de los recursos pesqueros.
- Ley 2/1998, de 10 de junio, por la que se declara el Parque Natural de Somiedo.
- Real Decreto 1193/1998, de 12 de junio, por el que se modifica el Real Decreto 1997/1995, de 7 de diciembre, por el que se establecen medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la Flora y Fauna Silvestres.
- Orden de 9 de julio de 1998, por la que se incluyen determinadas especies en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas y cambian de categoría otras especies que ya están incluidas en el mismo.
- Decreto 73/1998, de 3 de diciembre, por el que se regula la actividad de los núcleos zoológicos en el Principado de Asturias.
- Resolución de 9 de marzo de 1999, de la Consejería de Fomento, por la que se completa el Anexo I del Decreto 38/1994, de 19 de mayo, por el que se aprueba el Plan de Ordenación de Recursos Naturales del Principado de Asturias.
- Ley 6/1999, de 14 de abril, de modificación de la ley 2/1989, de 6 de junio, de Caza.
- Orden de 9 de junio de 1999 por la que se incluyen en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas determinadas especies de cetáceos, de invertebrados marinos y de flora y por la que otras especies se excluyen o cambian de categoría.

- Resolución del 12 de julio de 1999, de la Secretaría General Técnica, relativa a los apéndices I y II de la Conservación de las especies migratorias de animales silvestres, hecha en Bonn el 23 de junio de 1979, en su forma enmendada por la Conferencia de las partes en 1994.
- Real Decreto 1803/1999, de 26 de noviembre, por el que se aprueba el Plan Director de la Red de Parques Nacionales.
- Orden de 21 de enero de 2000 por la que se establece un régimen de colaboración entre el Ministerio de Medio Ambiente y el Ministerio de Defensa en materia de conservación, restauración y mejora del medio ambiente y los recursos naturales.
- Ley 3/2000, de 7 de enero, de protección de las variedades vegetales.
- Real Decreto 203/2000, de 11 de febrero, por el que se crea el Consejo Nacional de Bosques
- Orden de 10 de marzo de 2000 por la que se incluyen en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas determinadas especies, subespecies y poblaciones de flora y fauna y cambian de categoría y se excluyen otras especies ya incluidas en el mismo.
- Decreto 45/2001, de 19 de abril, por el que se declaran Monumento Natural los Yacimientos de Icnitas.
- Orden de 12 de julio de 2001, por la que se crea el Comité Científico especializado en Parques Naturales.
- Orden de 30 de agosto de 2001, del Departamento de Medio Ambiente, por la que se declaran 38 nuevas Zonas de Especial Protección para las Aves.
- Decreto 134/2001, de 29 de noviembre, por el que se aprueba el Plan de Manejo de Paíño Común (*Hydrobates pelagicus*).
- Decreto 135/2001, de 29 de noviembre, por el que se aprueba el Plan de Manejo del Alimoche Común (*Neophron percnopterus*).
- Decreto 136/2001, de 29 de noviembre, por el que se aprueba el Plan de Manejo del Cormorán Moñudo (*Phalacrocorax aristotelis*).
- Decreto 137/2001, de 29 de noviembre, por el que se aprueba el plan de Conservación del Águila Real (*Aquila chrysaetos*).
- Decreto 144/2001, de 13 de diciembre, por el que se aprueba el Plan de Manejo de Alcornoque (*Quercus suber*).
- Decreto 145/2001, de 13 de diciembre, por el que se aprueba el Plan de Manejo del Tejo (*Taxus baccata*).
- Decreto 146/2001, de 13 de diciembre, por el que se aprueba el Plan de Manejo de las Encinas (*Quercus ilex L.* y *Quercus rotundifolia Lam.*).
- Decreto 147/2001, de 13 de diciembre, por el que se aprueba el Plan de Manejo del Acebo (*Ilex aquifolium*).
- Decreto 9/2002, de 24 de enero, por el que se revisa el Plan de Recuperación del Oso Pardo (*Ursus arctos*) en el Principado de Asturias.
- Ley 3/2002, de 12 de marzo, de modificación de la Ley 3/2000, de 7 de enero, de régimen jurídico de la protección de las variedades vegetales.

- Decreto 100/2002, de 25 de julio, por el que se declara Monumento Natural la Charca de Zeluán y la Ensenada de Lloredo (Avilés y Gozón).
- Decreto 101/2002, de 25 de julio, por el que se aprueba el Plan de Conservación de la Rana de San Antón (*Hyla arborea*) en el Principado de Asturias.
- Decreto 102/2002, de 25 de julio, por el que se aprueba el Plan de Conservación de la Rana Verde Ibérica (*Rana perezi seoane*) en el Principado de Asturias.
- Decreto 103/2002, de 25 de julio, por el que se aprueba el Plan de Conservación del Zarapito Real (*Numenius arquata*) en el Principado de Asturias.
- Decreto 104/2002, de 25 de julio, de la Consejería de Medio Ambiente, por el que se aprueba el Plan de Conservación del Hábitat del Pico Mediano (*Dendrocopos medius*) en el Principado de Asturias.
- Orden MAM/2734/2002, de 21 de octubre, por la que se incluyen determinadas especies, subespecies y poblaciones en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas y cambian de categoría y se excluyen otras incluidas en el mismo.
- Ley 43/2002, de 20 de noviembre, de sanidad vegetal.
- Decreto 149/2002, de 28 de noviembre, por el que se aprueba el Plan de Manejo del Azor (*Accipiter gentillis*) en el Principado de Asturias.
- Decreto 150/2002, de 28 de noviembre, por el que se aprueba el Plan de Manejo del Halcón Peregrino (*Falco peregrinus*) en el Principado de Asturias.
- Decreto 151/2002, de 28 de noviembre, por el que se aprueba el Plan de Conservación del Hábitat del Murciélago Ratonero Grande (*Myotis myotis*) y del Murciélago Ratonero Mediano (*Myotis blythi*i), en el Principado de Asturias.
- Decreto 155/2002, de 5 de diciembre, por el que se aprueba el Plan de Gestión del Lobo en el Principado de Asturias.
- Decreto 16/2003, de 13 de marzo, por el que se declara Monumento Natural los Meandros del Nora.
- Decreto 21/2003, de 13 de marzo, por el que se declara Monumento Natural La Carbayera de El Tragamón.
- Ley 8/2003, de 24 de abril, de sanidad animal.
- Decreto 36/2003, de 14 de mayo, por el que se aprueba el Plan de Conservación del Hábitat del Urogallo (*Tetrao urogallus*) en el Principado de Asturias.
- Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes.
- Real Decreto 435/2004, de 12 de marzo, por el que se regula el Inventario nacional de zonas húmedas.
- Orden MAM/2784/2004, de 28 de mayo, por la que se excluye y cambian de categoría determinadas especies en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas.
- Real Decreto 2182/2004, de 12 de noviembre, por el que se crea el Centro para la Prevención y Lucha contra la Contaminación Marítima y del Litoral.
- Ley de Principado de Asturias 3/2004, de 23 de noviembre, de Montes y Ordenación Forestal.

- Orden MAM/2231/2005, de 27 de junio, por la que se incluyen en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas las especies *Astragalus nitidiflorus* y el lagarto gigante de La Gomera, y cambian de categoría el urogallo cantábrico y el visón europeo.
- Ley 10/2006, de 28 de abril, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de montes.
- Decreto 81/2006, de 29 de junio, por el que se declara Monumento Natural a la playa de El Espartal.
- Ley del Principado de Asturias 9/2006, de 22 de diciembre, de modificación del artículo 34.2 de la Ley del Principado de Asturias 5/1991, de 5 de abril, de Protección de los Espacios Naturales.

4.5.7 Patrimonio histórico

- Ley 16/1985 de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español.
- Ley del Principado de Asturias 1/2001, de 6 de marzo, de Patrimonio Cultural.

4.5.8 Vías pecuarias

- Ley 3/1995, de 23 de marzo, de Vías Pecuarias.

4.5.9 Sector eléctrico

- Ley 54/ 1997, de 27 de noviembre, del Sector Eléctrico.
- Real decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.

4.6 ANÁLISIS Y VALORACIÓN DEL ESTADO PREOPERACIONAL

La situación actual del medio ambiente analizado puede resumirse en los siguientes hitos:

- La zona de en estudio se corresponde con un lugar si ningún tipo de instalación industrial en la actualidad, en las cercanías del Mar Cantábrico, por lo que en la situación preoperacional no se observa ningún efecto negativo sobre el medio por el desarrollo de las actividades tradicionales de la zona.
- Lo descrito anteriormente provocará que la instalación de la Central vaya acompañada de un gran esfuerzo en materia medioambiental con el fin de que las afecciones debidas a la construcción, en un primer momento, y la futura explotación se realicen en unas condiciones adecuadas para que esta afección sobre el medio ambiente sea mínima.

- La superficie donde se proyecta instalar la Central se encuentra en la actualidad, como se recoge anteriormente, libre de cualquier tipo de instalación (al ser terrenos de relleno), si bien se llevará a cabo el correspondiente procedimiento administrativo para la obtención de la compatibilidad de uso de acuerdo con las premisas de la Autoridad Portuaria de Gijón.
- Los posibles impactos (ruido, emisiones, vertidos,...) son prácticamente insignificantes, como se podrá ver en los estudios preoperacionales que se han llevado a cabo para conocer la situación actual, y que se recogen en este Estudio de Impacto Ambiental.

5 IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS

5.1 MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

5.1.1 Objetivo

El proceso de construcción y explotación de la Central Térmica de Ciclo Combinado que ENDESA GENERACIÓN proyecta construir en el término municipal de Gijón conllevará una serie de acciones sobre los diferentes elementos del medio, que será necesario analizar y valorar convenientemente.

En primer lugar, se generará una matriz de identificación de impactos ambientales, en la que se reflejará una valoración cualitativa de las relaciones causa-efecto entre las acciones del proyecto que potencialmente puedan producir algún tipo de efecto ambiental y los factores del medio receptor que sean susceptibles de recibirlos.

Tras la identificación de los impactos, se realizará la evaluación de los efectos significativos o impactos del proyecto sobre los diferentes componentes ambientales considerados, de forma cuantitativa y racional, en función de la magnitud, sentido y previsión de los posibles cambios derivados de las acciones del proyecto.

5.1.2 Identificación de las Acciones del Proyecto

Se pretende en este punto identificar las acciones del proyecto que pueden causar algún tipo de efecto potencial sobre los elementos del entorno, así como los factores del medio que se consideran susceptibles de recibir los impactos.

Las acciones del proyecto que derivarán en impactos ambientales analizados más adelante son las siguientes:

5.1.2.1 Fase de construcción o ejecución de las obras

Se tendrán en cuenta aquí las acciones que tienen lugar durante la ejecución de las obras:

Acciones que modifican el uso del suelo

- *Por explanaciones y movimientos de tierra*

  Esta acción es debida a la construcción de cimentaciones para los edificios, estructuras y elementos de que constará la Central, así como la nivelación del terreno y movimientos de tierra generales.

  Se podrán ver afectados factores ambientales como son la calidad del aire, tanto en lo referente al aumento de la concentración de partículas en suspensión como al aumento de ruido por la presencia de maquinaria, la vegetación terrestre, la fauna asociada y el paisaje.

- *Por almacenamiento de material y parque de maquinaria*

  La presencia de maquinaria pesada en la construcción y montaje de los nuevos elementos de la Central implicará la dedicación de parte del suelo a la estancia y mantenimientos de esta maquinaria. Asimismo, será necesaria una zona determinada para el almacenamiento del material utilizado durante esta fase de ejecución de la obra.

  Ambas actuaciones provocarán posibles alteraciones sobre la vegetación terrestre, la fauna asociada y el paisaje.

- *Por edificaciones temporales de obra*

  Durante la construcción, en el emplazamiento se dispondrá de todas las instalaciones provisionales y edificios auxiliares necesarios para oficinas, almacenes, talleres, depósitos para residuos, vestuarios, botiquín y demás servicios esenciales.

  Todas las instalaciones provisionales, materiales sobrantes y escombros serán evacuados y retirados del emplazamiento una vez finalice el periodo de construcción del grupo y serán gestionados de acuerdo a la legislación vigente en el Principado de Asturias.

  En este caso los factores ambientales que pueden verse afectados son la vegetación terrestre, así como la fauna asociada y el paisaje.

- *Por modificación de caminos de acceso a la parcela*

  En este caso no existirá este impacto debido a que se va a utilizar la carretera que va desde el puerto de El Musel hasta la explanada de Aboño, por lo que no va a haber afecciones sobre el terreno.

- *Por ocupación del terreno*

  Esta acción será debida, como su nombre indica, a la ocupación de los terrenos, concedidos por la Autoridad Portuaria a ENDESA GENERACIÓN, donde se pretende instalar el Ciclo Combinado, situados en la localidad de Gijón (Asturias).

  Se provocará, por lo tanto, un impacto al medio en la medida que actúa como alteración permanente de las distintas posibilidades del suelo y de los factores que lo caracterizan desde un punto de vista físico y biótico.

Acciones que producen alteraciones atmosféricas y al medio socioeconómico y perceptual

- *Tránsito de maquinaria pesada y vehículos de las obras*

  Durante la fase de ejecución de las obras se producirá un aumento en la intensidad viaria en los accesos al emplazamiento de la Central. En concreto, el tráfico generado por la construcción del Ciclo Combinado estará formado por los siguientes tipos de vehículos:

  - Vehículos pesados: para el transporte de materiales de construcción, escombros, residuos y equipos.
  - Vehículos especiales (debido a la anchura, altura o peso del vehículo): para el transporte de materiales especiales de construcción y los equipos del Ciclo Combinado.

- Vehículos para el transporte de los trabajadores.

Este hecho afectará, principalmente, a la población del entorno, a las infraestructuras de la zona y al paisaje. En menor medida, aunque también se debe considerar, la calidad del aire de la zona, debido al incremento de las emisiones gaseosas y del ruido en la zona.

- *Emisión de ruido*

La generación de ruido puede ser de origen muy diverso, afectando en especial a las inmediaciones de la instalación. La acción de la maquinaria empleada en las distintas actividades será la principal fuente, afectando a la calidad del aire en la zona, al sosiego público, al influir principalmente en los trabajadores a pie de obra, si bien la población de las proximidades también se verá condicionada.

Los niveles máximos permitidos de emisión de la maquinaria utilizada son los recogidos a continuación:

Tabla 5.1 Niveles máximos de emisión (dB(A))

Maquinaria	Nivel de potencia acústica máxima (dB(A))
Motocompresores	100-104
Grúas torre	100
Grupos electrógenos soldadura	100-101
Grupo electrógeno potencia	100-102
Trituradores hormigón y martillos picadores	108-114
Palas hidráulicas, palas de cable, topadoras frontales cargadoras, palas cargadoras	106-118

Según Directivas comunitarias relativas al ruido máximo admisible y a los procedimientos de medición (84/533 y 85/406, 84/534 y 87/405, 84/536 y 85/408, 84/537 y 85/409, 85/662 y 89/514).

Dichas emisiones provocarán un pequeño aumento de los niveles de ruido en la zona, si bien hay que decir que los valores recogidos en la tabla anterior se refieren al caso más desfavorable que se puede dar.

Acciones que generan residuos y vertidos

- *Residuos sólidos inertes y urbanos*

Los principales residuos sólidos inertes que se generarán durante la fase de ejecución de las obras serán los restos de obra, ya sean escombros o chatarra. Estos residuos no presentan actividad química o biológica y son difícilmente solubles. Su disposición final no presenta problemas importantes, salvo el espacio necesario para su contención, siendo el adecuado aquel que no dañe el paisaje ni reste suelo productivo.

La cantidad de residuos sólidos urbanos que se esperan generar en esta fase está muy por encima de la que se generará durante la fase de explotación de la Central, al ser el número de personas presentes en la fase de construcción muy superior a las que en un futuro se necesitarán para el correcto funcionamiento de la instalación. La cantidad generada estará acorde con el número de personas presentes (se estima que la cantidad generada por persona y día es de aproximadamente 1,2 kg).

- *Residuos peligrosos*

  La presencia de equipos que contienen aceites lubricantes y dieléctricos, ácidos de baterías, la utilización de tubos fluorescentes, limpieza de derrames producidos, envases que contienen alguna de las sustancias mencionadas, etc., provocará la generación de residuos, que bien por su alta concentración en sustancias tóxicas o nocivas, o por su alta explosividad, elevada reactividad, o gran inflamabilidad, deberán ser gestionados de manera especial, controlando su tratamiento y eliminación final, al ser potencialmente peligrosos para la salud humana y el medio ambiente.

- *Vertido de aguas sanitarias y pluviales*

  Las aguas sanitarias procederán básicamente de los aseos y duchas de la instalación. Estas aguas serán enviadas, durante la fase de construcción, al sistema de tratamiento de efluentes existente.

  Las aguas pluviales susceptibles de generar vertidos serán las procedentes de las zonas de la instalación donde se pueda producir arrastre de combustibles líquidos o aceites. El resto de aguas pluviales procederá de áreas limpias y será un vertido sin efecto aparente.

  Se podrán ver afectadas por este hecho las características físico-químicas del medio marino (debido a fugas, vertidos accidentales, etc.).

Acciones derivadas de la actividad constructiva

- *Ocupación laboral*

  Producirá una afección sobre el medio socioeconómico, debido principalmente a la creación de nuevos puestos de trabajo en los diferentes periodos del proceso constructivo, durante aproximadamente 18 meses.

- *Adquisición de bienes de equipo*

  Se dispondrá de todos aquellos equipos necesarios para la ejecución de la obra civil, incluyendo la preparación del terreno, el levantamiento de edificios, la realización de cimentaciones, etc.

  La adquisición de estos bienes de equipo auxiliares tendrá un efecto sobre las empresas suministradoras de los mismos, que habrá que considerar.

  Los principales equipos con los que contará la Central, una vez concluida la fase de obra civil, serán los siguientes:

  - Turbinas de gas
  - Caldera de recuperación
  - Turbina de vapor
  - Condensador
  - Desgasificador
  - Sistema de control
  - Sistemas auxiliares:
    - Sistema de alimentación de combustibles
    - Sistema de pretratamiento y acondicionamiento del agua de circulación

- Sistema de dosificación química
- Sistema de producción y almacenamiento de agua desmineralizada
- Sistema de recogida y tratamiento de efluentes, aguas residuales y pluviales
- Sistema de agua potable
- Sistema de refrigeración auxiliar
- Sistema de protección contraincendios
- Sistema de aire comprimido para proceso e instrumentación
- Sistema de aire acondicionado, calefacción y ventilación
- Sistema de manutención
- Laboratorio químico y almacenes
- Sistema de control de emisiones
- Sistemas y equipamientos eléctricos
- Grupo diésel de emergencia

Se adquirirán igualmente todos aquellos equipos mecánicos necesarios para el tratamiento y depuración de aguas y los sistemas eléctricos, así como los sistemas de instrumentación y control automático.

Además del factor socioeconómico citado anteriormente, el factor infraestructura y servicios se verá también afectado por esta acción de proyecto.

- *Demanda de servicios*

  Durante la fase de ejecución de las obras se contará con los servicios de técnicos e instaladores para las obras de montaje de los equipos, reparadores, personal especializado, etc. Además, se precisará de personal dedicado a tareas de limpieza, acondicionamiento, restauración, etc.

  Al igual que en el caso anterior, los factores socioeconómicos y de infraestructuras y servicios serán los afectados por esta acción.

5.1.2.2 Fase de operación o funcionamiento

Emisiones derivadas del funcionamiento

La Central utilizará gas natural como combustible.

- *Emisiones de SO_2*

  Los valores de emisión de SO_2 se sitúan por debajo de los límites establecidos legalmente en el Real Decreto 430/2004, de 12 de marzo, por el que se establecen nuevas normas sobre limitación de emisiones a la atmósfera de determinados agentes contaminantes procedentes de grandes instalaciones de combustión, y se fijan ciertas condiciones para el control de las emisiones a la atmósfera de las refinerías de petróleo. El factor ambiental que podría verse afectado por las emisiones de SO_2 será el medio ambiente atmosférico.

- *Emisiones de NO_x*

  Por lo que se refiere a las emisiones de NO_x procedentes de las turbinas de gas, en este caso se encuentran muy por debajo de las producidas por una central convencional, que use como combustible gas natural.

  Los valores límite de emisión de NO_x para una Central con estas características se encuentra se recogen el Real Decreto 430/2004, de 12 de marzo, por el que se establecen nuevas normas sobre limitación de emisiones a la atmósfera de determinados agentes contaminantes procedentes de grandes instalaciones de combustión, y se fijan ciertas condiciones para el control de las emisiones a la atmósfera de las refinerías de petróleo. Estos límites son los siguientes:

Tabla 5.2 Valores límite de emisión de NO_x

Tipo de combustible	Valor límite de emisión (mg/Nm^3, 15% O_2 s/s)
Gas natural	75 (70% carga)

  No obstante, como mejora respecto al límite de emisión establecido en el R.D. 403/2004, el valor de emisión de NO_x a considerar para el proyecto será de 50 mg/Nm^3 (15% O base seca).

  El factor ambiental que podría verse afectado por las emisiones de NO_x vuelve a ser aquí, al igual que en el caso anterior, el medio ambiente atmosférico.

- *Emisión de partículas*

  En la combustión de gas natural, la presencia de partículas en las emisiones es prácticamente inexistente, la baja concentración de cenizas en comparación con las presente en los gases emitidos por las centrales que utilizan combustibles convencionales como fuel-oil o carbón, contribuye igualmente a la baja concentración de partículas sólidas.

  Los valores de emisión de partículas, para las situaciones que nos podemos encontrar en la Central, son los recogidos a continuación:

Tabla5.3 Valores límites de emisión de partículas

Tipo de combustible	Valor límite de emisión (mg/Nm^3)
Gas natural	<5 (15% O_2 seco)

  Además de afectar al medio ambiente atmosférico, la emisión de partículas contaminantes relacionadas con procesos de combustión puede afectar al medio físico por la deposición seca o húmeda de las mismas.

- *Emisión de ruidos*

  En los ciclos combinados existen fundamentalmente dos focos principales de ruido, que son las turbinas de gas y las calderas de recuperación.

  Se estima que los niveles de potencia acústica emitidos por cada uno de ellos son los siguientes (en las condiciones más desfavorables):

Tabla 5.4 Niveles de potencia acústica para turbina de gas

Niveles de ruido (dB)								
63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	∑A
117	125	116	116	123	122	120	114	128

Tabla 5.5 Niveles de potencia acústica para caldera de recuperación

Niveles de ruido (dB)								
63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	∑A
119	109	103	100	99	98	97	82	105

Por lo que se refiere a los ruidos ocasionales que se pueden originar en alguna parte de la instalación, destacan las expansiones de vapor en caso de disparo de las válvulas de seguridad de las calderas de recuperación, si bien se suelen incorporar en las descargas amortiguadores acústicos para solucionar el posible impacto generado.

Acciones derivadas del consumo y vertido de aguas

- *Captación de agua*

  Aquí se incluyen tanto el agua de refrigeración (de mar) como el agua urbana para el consumo de agua de proceso.

  Por lo que se refiere al agua de refrigeración, la toma de agua se produce en la dársena interior del Puerto de Gijón y será conducida hasta unas cámaras de impulsión que se encontrarán en la casa de bombas, que albergará el sistema de filtrado e impulsión del agua de refrigeración del condensador de la Central (agua de circulación). Se dimensionará de forma que pueda proporcionar el caudal máximo que precisará la central. Inicialmente se estima un caudal aproximado de 60.000 m^3/h. Por su parte, las aguas para consumo de proceso serán captadas de la red municipal de aguas de Gijón.

  Los factores del medio afectados serán principalmente las características hidráulicas del medio marino, la vegetación y fauna marina, y los usos del agua.

- *Vertidos de agua de proceso*

  Se pueden distinguir en este punto los vertidos de la central de desmineralización, efluentes del pretratamiento, drenajes del laboratorio químico, drenajes del ciclo agua-vapor y las purgas y drenajes de las calderas.

  El vertido de agua de desmineralización procede del tratamiento de agua cruda para la obtención de agua desmineralizada, que se efectúa por medio de dos líneas de desmineralización en paralelo, a base de resinas de intercambio, que incluyen intercambiadores aniónicos, catiónicos, desgasificador y lecho mixto.

  La regeneración de las cadenas de intercambio iónico, realizada con sosa y ácido, genera un vertido de aguas ácidas o alcalinas. A éstas se unen las posibles fugas o derrames de productos químicos.

  Las aguas de vertido del laboratorio químico estarán constituidas principalmente por aguas con un importante contenido de productos químicos de carácter peligroso, procedentes de los controles analíticos que se efectuarán en la instalación.

Un último vertido corresponderá a las purgas continuas y drenajes de proceso, aguas de lavado de los equipos, efluentes de talleres, almacenes, etc.

Los efluentes que por cualquier causa contengan aceites serán conducidos a un equipo separador-decantador, incorporándose el agua separada a la entrada de la planta de tratamiento de efluentes. Las emulsiones agua-hidrocarburo que puedan producirse deberán ser retiradas mediante camión bomba, procediendo periódicamente al vaciado y limpieza del equipo separador-decantador.

Esta acción de proyecto podrá afectar a las características físico-químicas del medio marino, de forma directa y de forma indirecta, como consecuencia de lo anterior, a la vegetación y la fauna marinas.

- *Vertido de aguas sanitarias*

  Durante la fase de operación de la Central, estas aguas procederán de las zonas de aseos y duchas de la Central. Serán pretratadas en módulo biológico, canalizadas y evacuadas por el Sistema de Tratamiento de Efluentes que deberá ser instalado.

- *Vertido de aguas pluviales*

  Las aguas pluviales susceptibles de generar vertidos en esta fase serán las procedentes de puntos de la instalación donde pueda producirse el arrastre de aceites. Estos puntos son, principalmente, la zona donde se sitúan los transformadores de la instalación y aquellas zonas donde se localizan los tanques de almacenamiento de los aceites de lubricación y regulación de la zona de turbinas.

  No obstante, existe en la instalación una red de recogida de este tipo de efluentes, que al igual que en el caso de los vertidos de agua de proceso, serán conducidos al equipo separador-decantador, incorporándose el agua separada a la entrada de la Planta de Tratamiento de Efluentes.

  Las aguas pluviales procedentes de áreas limpias serán recogidas a través de un sistema de drenaje y se unirán a las procedentes del sistema de refrigeración.

  Las características físico-químicas del medio marino, y las características edáficas del suelo son los factores que pueden verse afectados por esta acción, debido a las fugas o vertidos que se pudiesen producir en un momento dado.

- *Vertidos de agua de refrigeración*

  Mediante el sistema de agua de circulación se lleva a cabo la captación y el aporte de agua necesaria para alcanzar en el condensador las condiciones de vacío diseñadas para la Central. La idea es captar agua desde el Mar Cantábrico, y tras realizar un tratamiento de la misma, bombearla al condensador para conseguir la refrigeración deseada. Una vez completado el ciclo de refrigeración el agua es devuelta al mar en condiciones adecuadas.

  Esta acción del proyecto va a influir básicamente sobre el balance térmico del medio marino y como consecuencia de esto, aunque en menor medida, se verán afectadas la vegetación y fauna asociadas.

Acciones derivadas de la producción de residuos

- *Producción de residuos sólidos inertes y urbanos*

  Durante la fase de operación, los volúmenes de residuos de construcción y demolición serán mucho menores que durante la fase de construcción. Sin embargo, en esta fase si aparecerán nuevos residuos que habrá que considerar, como son por ejemplo los lodos generados en la Planta de Tratamiento de Efluentes, en el pretratamiento de aguas de aporte o en el tratamiento de aguas sanitarias.

  Lo primero es comprobar que estos lodos pueden ser considerados como residuos inertes, pues la gestión es muy diferente si esto es así que si se han de considerar como residuos peligrosos. Existen tablas en la legislación (R.D. 833/1988) donde figuran los tipos genéricos de residuos peligrosos, los constituyentes que dan a los residuos ese carácter y sus características. Si consultando estas tablas quedase alguna duda, se debe proceder a su caracterización mediante los métodos analíticos determinados (Orden de 13 de octubre de 1989).

  Los residuos asimilables a urbanos serán generados exclusivamente por el personal de la Central (papel, cartón, basuras de tipo doméstico, etc.), los cuales deberán ser gestionados según la legislación vigente en el Principado de Asturias.

- *Producción de residuos peligrosos*

  Los residuos peligrosos que se prevé encontrar en esta fase son, entre otros, aceites lubricantes y dieléctricos, fluorescentes, disolventes, pintura, trapos, envases que hayan contenido alguna de estas sustancias, etc. La gestión de todos ellos deberá ser llevada a cabo por un gestor autorizado, de acuerdo siempre a la normativa vigente.

  En una cantidad aproximada de 15 toneladas anuales. La clasificación de estos residuos, según el código CER, está recogida en el capítulo 2 de este Estudio.

Acciones derivadas de la actividad productiva

- *Almacenamiento, utilización y consumo de combustibles*

  La Central de Ciclo Combinado utilizará gas natural como combustible. El consumo previsto será de 141.650 Nm^3/h para el funcionamiento del ciclo a plena carga, y una potencia instalada de 860 MWe y rendimiento del 58 %. Este combustible tendrá una media de 49.579 kJ/kg de Poder Calórico Inferior (PCI). Se supone un consumo de 59,2 t/h por grupo de 860 MW.

  Se dispondrá de una zona para el almacenamiento del gasóleo para los grupos de emergencia. Este tanque irá protegido por muros de hormigón armado que harán la función de cubetos para el caso de un hipotético derrame.

  Un pequeño canal perimetral a dichos tanque, recogerá las aguas de lluvia o algún contenido en gasóleo, las cuales serán conducidas a una arqueta con una válvula que controlará su vertido posterior a la red de drenaje que irá a la planta de tratamiento.

  Esta acción del proyecto podrá afectar a factores ambientales como las infraestructuras y servicios, la socioeconomía y población y a la salud y seguridad públicas.

- *Ocupación laboral*

  Una vez que la Central de Ciclo Combinado esté en marcha, el número de personas empleadas estará en torno a las 35 personas. Además, lo ocurrido en otras centrales similares demuestra que se generan numerosos puestos de trabajo indirectos, a la vez de generar puestos de trabajo directos por parte del propio Proyecto. También es importante resaltar que, además de la plantilla fija asociada a la operación del Proyecto, se podrá generar empleo de tipo temporal.

  Esta acción del proyecto afectará, según lo anterior, al medio socioeconómico, además de a las infraestructuras y servicios de la zona.

- *Adquisición de bienes de equipo*

  La adquisición de bienes de equipo en esta fase será mucho menor que durante la fase de construcción, y en los casos en que se de esta situación, el factor afectado será el socioeconómico, al influir positivamente a la economía de las empresas suministradoras de los mismos. También podrían verse afectadas las infraestructuras y los servicios de la zona.

- *Demanda de servicios*

  Esta situación influirá sobre el medio socioeconómico del área más cercana a Central, pues los servicios terciarios de limpieza, mantenimiento, sanitarios, etc., serán presumiblemente contratados a empresas de la zona de influencia de la Central.

- *Sustitución de grupos y producción de electricidad*

  La Central está proyectada para la producción de energía eléctrica con un mayor rendimiento y una menor incidencia medioambiental que las centrales convencionales, además de conseguir en muchos casos un rendimiento sustancialmente mayor. Todo ello conlleva una disminución en las pérdidas por transporte, el abaratamiento del coste de la electricidad y una mayor seguridad y calidad del servicio eléctrico a la ciudad.

  Por esta acción del proyecto se verán afectados los factores socioeconómicos y el factor referente a infraestructuras y servicios.

Acciones derivadas de la presencia de infraestructuras y actividades

- *Presencia de edificios e instalaciones auxiliares*

  La alteración más relevante que se producirá por la presencia de los nuevos edificios de la Central y las instalaciones auxiliares que ésta precisa será sobre el paisaje de la zona, tanto por la extensión de los terrenos necesaria, como por la altura de los mismos que hace que sean visibles, en especial en el caso de la chimenea (para Centrales como la diseñada, su altura se encuentra en torno a los 60-70 metros). En este caso, y tras los estudios realizados mediante la aplicación del modelo AERMOD de la EPA, y que se recogen en el Anexo III del presente Estudio de Impacto Ambiental, la altura de chimenea será de 65 metros.

- *Tránsito de vehículos y personas*

  La entrada en funcionamiento de la Central implicará un aumento en el tráfico rodado por las vías de acceso a la zona, que podrá tener influencia sobre la calidad del aire, el paisaje del área, el sosiego público o las infraestructuras y servicios.

- *Ocupación del terreno*
  Se producirá una alteración por la presencia de los nuevos edificios de la Central y las instalaciones auxiliares que ésta precisa sobre la ocupación de la superficie de la parcela seleccionada.

5.1.3 Factores del medio que pueden verse afectados

Los factores del medio que pueden verse afectados por estas acciones de proyecto pueden englobarse dentro de cuatro grupos, siendo la distribución la recogida a continuación:

1. Medio atmosférico
   a. Calidad del aire
   b. Aspectos meteorológicos
2. Medio marino
   a. Características hidráulicas
   b. Características físico-químicas
   c. Balance térmico
   d. Vegetación marina
   e. Fauna marina
3. Medio terrestre
   a. Características edáficas
   b. Vegetación terrestre
   c. Fauna asociada
4. Medio socioeconómico y perceptual
   a. Usos del agua
   b. Paisaje
   c. Sosiego público
   d. Espacios naturales protegidos
   e. Infraestructuras y servicios del ámbito del proyecto
   f. Socioeconomía y población
   g. Salud y seguridad públicas

5.1.4 Matriz cualitativa de impactos ambientales

Una vez identificadas las acciones, obras e instalaciones del proyecto y los elementos del medio que pueden verse afectados, su interrelación o cruce permite elaborar una matriz apta para la valoración cualitativa de las incidencias ambientales derivadas de la ejecución del proyecto, en sus fases de construcción y operación, y valorar su importancia.

En cada cruce de casillas se realiza una valoración del efecto de cada acción, obra o instalación sobre cada elemento o factor del medio en estudio, según la cual:

- Interacción nula: cuando no existe interrelación ambiental entre la acción del proyecto y el elemento considerado.
- Interacción no relevante: cuando habiendo cierta relación entre la acción del proyecto y el factor del medio considerado, se considera irrelevante y no significativa.
- Interacción relevante: cuando la relación entre la acción del proyecto y el elemento del medio es o se presupone significativa.

A continuación se recoge la matriz cualitativa de identificación de impactos fruto de esta valoración.

Tabla 5.6 Matriz de identificación de impactos

■ Interacción relevante
■ Interacción no relevante
□ Interacción nula

ACCIONES DEL PROYECTO			FACTORES DEL MEDIO																	
			Medio atmosférico		Medio marino					Medio terrestre			Medio socioeconómico y perceptual							
			Calidad del aire	Aspectos meteorológicos	Características hidráulicas	Características físico-químicas	Balance térmico	Vegetación marina	Fauna marina	Características edáficas	Vegetación Terrestre	Fauna asociada	Usos del agua	Paisaje	Sosiego público	Espacios naturales protegidos	Infraestructuras y servicios	Socioeconómico y población	Salud y seguridad públicas
FASE DE CONSTRUCCIÓN		Explanaciones y movimientos de tierras	■							■	■	■		■					
		Almacenamiento de material y parque de maquinaria								■	■	■		■					
		Edificaciones temporales de obra									■	■		■					
		Tránsito de maquinaria pesada y vehículos de las obras	■							■				■	■		■		
		Emisión de ruidos	■												■	■			■
		Residuos sólidos inertes y urbanos				■		■	■	■				■					■
		Residuos peligrosos				■		■	■	■				■			■		■
		Vertidos de aguas sanitarias y pluviales				■		■	■	■				■					■
		Ocupación laboral															■	■	
		Adquisición de bienes de equipo															■	■	
		Modificación de caminos de acceso a la parcela	■								■	■		■			■	■	
		Emisiones de partículas								■									
		Ocupación del terreno								■				■					
		Demanda de servicios															■	■	
FASE DE EXPLOTACIÓN	EMISIONES	Emisiones de SO_2	■	■												■			■
		Emisiones de NO_x	■	■												■			■
		Emisiones de partículas	■	■						■						■			■
		Emisiones de ruidos	■												■	■			■
	CONSUMO Y VERTIDOS	Captación de agua			■			■	■				■						
		Vertidos de aguas de proceso				■		■	■										
		Vertidos de aguas sanitarias				■		■	■										
		Vertidos de aguas pluviales				■		■	■										
		Vertidos de aguas de refrigeración				■	■	■	■										
	PRODUCCIÓN DE RESIDUOS	Residuos sólidos inertes y urbanos				■		■	■					■					■
		Residuos peligrosos				■		■	■	■				■					■
	OTRAS ACCIONES	Almacenamiento, utilización y consumos de combustibles															■	■	■
		Ocupación laboral															■	■	
		Adquisición de bienes de equipo															■	■	
		Ocupación del terreno						■											
		Demanda de servicios															■	■	
		Sustitución de grupo y producción de electricidad															■	■	
		Presencia de edificios e instalaciones auxiliares								■				■					
		Altura de chimenea										■		■					
		Tránsito de vehículos y personas	■														■		

5.2 VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

5.2.1 Introducción y metodología

Tras la identificación de los impactos producidos por las diferentes acciones del proyecto llevadas a cabo, procede ahora realizar la evaluación cuantitativa de los mismos, en función de la magnitud, sentido y previsión de los posibles cambios derivados de estas acciones. Los descriptores que se utilizan en la valoración de estos impactos pueden encontrarse en el R.D. 1131/1988, realizando una adaptación de los mismos con el fin de hacer más sencillo el proceso pero sin renunciar a la rigurosidad y requerimientos descriptivos recogidos en la ley. Los descriptores que se utilizarán en este estudio son los que se recogen a continuación:

- Magnitud del impacto (M): se refiere al alcance, por razón de intensidad de la acción, que ésta puede tener sobre el medio. Su escala de valoración es la siguiente, dependiendo del grado de afección:
  - M=1,0 (afección baja)
  - M=3,0 (afección media o moderada)
  - M=5,0 (afección alta)
- Signo del impacto (S): el signo del impacto hace alusión al carácter beneficioso o perjudicial. Por tanto, las consecuencias de una acción del proyecto con efectos significativos, pueden ser positivas (efecto favorable (+)) o bien negativas (efecto no deseable (-)). En el caso de efectos significativos "neutros", se considerarán como positivos y se cuantificarán como tal.
- Temporalidad (T): se refiere al tipo de manifestación temporal o permanencia del impacto. Su escala de valoración es la siguiente:
  - T=0,5 (manifestación ocasional)
  - T=1,0 (manifestación frecuente, bien sea periódica o no)
  - T=3,0 (manifestación permanente)
- Oportunidad (O): se refiere al grado de inoportunidad del momento en el que se presenta la acción susceptible de impacto. Se aplica sobre la temporalidad y más concretamente sobre los impactos de manifestación ocasional o frecuente. Su escala de valoración es la siguiente:
  - O=1 (manifestación en un momento determinado sin particulares consecuencias)
  - O=2 (manifestación en un momento inoportuno, sólo para el caso de impactos ocasionales o frecuentes)
- Extensión (E): se refiere al alcance, por razones de área de influencia teórica del impacto o componentes del medio afectados. Su escala de valoración es la siguiente:
  - E=1 (alcance reducido o puntual)
  - E=3 (alcance medio o moderado)
  - E=5 (alcance extenso)
- Distribución (D): se refiere a la forma de la afectación sobre el medio espacial o sus componentes. Su escala de valoración dependerá de si afecta a los componentes que reciben casi en su totalidad o sólo a algunos o de forma desigual:

  - D=0,5 (manifestación heterogénea o desigual)
  - D=1,0 (manifestación homogénea o uniforme)
- Reversibilidad: se refiere a la posibilidad de reconstrucción o recuperación del elemento para retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, una vez que ésta deja de actuar. Su escala de valoración será:
  - R=1 (efectos reversibles, acción asimilada por el entorno a corto plazo)
  - R=2 (efectos irreversibles y/o irrecuperables, imposibilidad de retorno a la situación anterior a la acción)

Las escalas de valoración utilizadas son sencillas utilizando 2 ó 3 niveles únicamente, si bien puede implicar, en situaciones puntuales, un cierto grado de imprecisión, que queda compensada habitualmente por la valoración combinada que se realiza de los diferentes descriptores descritos anteriormente. La expresión que engloba todos los descriptores descritos es la siguiente:

$$\text{TIPO DE IMPACTO (TI)} = [(M \times (T \times O)) + (E \times D)] \times R \times S$$

Esta expresión varía entre 1 y 50, estableciéndose la clasificación que a continuación se recoge en función de valor obtenido (R.D. 1131/1988):

Tabla 5.7 Criterios de valoración de impactos

Impactos negativos	Rango	Impactos positivos
Compatibles	$1,0 < \|Ti\| < 5,0$	Reducidos
Moderados	$5,1 < \|Ti\| < 15,0$	Moderados
Severos	$15,1 < \|Ti\| < 30,0$	Notables
Críticos	$30,1 < \|Ti\| < 50,0$	Altos

Los criterios de evaluación para las categorías recogidas en la tabla anterior son los siguientes:

- COMPATIBLE: aquel impacto cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad, y no precisa prácticas o medidas protectoras/correctoras.
- MODERADO: aquel impacto cuya recuperación no precisa prácticas protectoras o correctoras intensivas, y en el que la consecución de las condiciones ambientales iniciales requiere cierto tiempo.
- SEVERO: aquel impacto en el que la recuperación de las condiciones del medio exige la adecuación de medidas protectoras o correctoras, y el que, aún con esas medidas, aquella recuperación precisa un periodo dilatado de tiempo.
- CRÍTICO: aquel impacto cuya magnitud es superior al umbral aceptable. Con él se produce una pérdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales sin que sea posible su recuperación, incluso con la adopción de medidas protectoras o correctoras.

5.2.2 Valoración de Impactos. Fase de construcción

Se procederá a continuación a realizar una valoración *cualitativa* y *cuantitativa* de las interacciones entre las acciones del proyecto y los factores del medio afectados por éstas. Se comenzará con una valoración cualitativa, en donde se recogerán las consecuencias que provocarían las acciones del proyecto, para a continuación realizar la valoración cuantitativa según el método descrito anteriormente.

5.2.2.1 Impacto sobre el medio ambiente atmosférico

Calidad del aire

- Explanaciones y movimientos de tierra

  La calidad del aire puede verse afectada principalmente por el aumento del nivel de partículas en suspensión y contaminantes atmosféricos, provocado por los trabajos de movimiento de tierras.

  La presencia de partículas en el ambiente puede provocar las siguientes consecuencias:

  - Problemas respiratorios en los trabajadores.
  - Reducción de la visibilidad, con el consiguiente riesgo de accidentes en la zona de trabajo.
  - Problemas en el mantenimiento de la maquinaria, al entrar las partículas en las zonas sensibles de los motores.
  - Daños a la vegetación, impidiendo la respiración y la penetración de la luz.

  El hecho de que las actuaciones se realicen escalonadas en el tiempo, así como la temporalidad de las mismas y su alcance reducido, permiten concluir que las afecciones de esta acción sobre la calidad del aire sean poco importantes y que el impacto sea COMPATIBLE con el medio.

- Tránsito de maquinaria pesada y vehículos de obras

  Las consecuencias que esta acción va a provocar sobre la calidad del aire son similares al caso anterior, a lo que habría que añadir el aumento en los niveles de inmisión de ciertos elementos contaminantes, al ser una zona de poco tráfico actualmente, el cual se verá incrementado de manera notable en esta fase del proyecto.

  El efecto que esta acción pueda tener sobre la calidad del aire como consecuencia de lo anterior se considera que es poco importante, teniendo en cuenta además la lejanía de núcleos de población habitados, por lo que la valoración del impacto será la de COMPATIBLE con el medio.

- Emisión de ruidos

  La fuente principal de generación de ruidos durante la fase de construcción será el funcionamiento de la maquinaria empleada en la obra, lo cual afectará directamente a las inmediaciones de la instalación. El empleo de esta maquinaria supondrá un aumento en el nivel de ruidos de la zona afectada por el proyecto, lo que implicará una disminución en la calidad del aire.

Aunque los niveles de emisión permitidos para el funcionamiento de la maquinaria presentan un valor elevado, la actividad estará muy localizada, además de tratarse de un impacto reversible, pues éste desaparecerá cuando cesen las fuentes de origen. El impacto producido, por tanto, será valorado como MODERADO.

Este hecho implicará la adopción de medidas correctoras, que se describirán en el Capítulo 7 del presente Estudio de Impacto Ambiental, con el fin de reducir la magnitud y la extensión de impacto, consiguiendo que la valoración del mismo sea COMPATIBLE tras la aplicación de estas medidas.

- Modificación caminos de acceso a la parcela

  Las consecuencias que esta acción va a provocar sobre la calidad del aire son similares a los casos anteriores: aumento en los niveles de inmisión de algunos contaminantes, reducción de visibilidad, etc.

  No obstante, el efecto que esta acción pueda tener sobre la calidad del aire como consecuencia de lo anterior se considera que es poco importante, teniendo en cuenta, además de la lejanía de núcleos de población habitados, el poco tiempo de duración de esta acción, por lo que la valoración del impacto será la de COMPATIBLE con el medio.

5.2.2.2 Impacto sobre el medio marino

Características físico-químicas

- Residuos sólidos inertes y urbanos

  En principio los materiales que se engloban en este grupo si influirían sobre las condiciones físico-químicas del medio marino: temperatura, solubilidad, conductividad,...

  No obstante, los materiales que se engloban dentro de este concepto no presentan características físico-químicas especiales que impliquen una peligrosidad para el medio marino, por lo que el impacto será COMPATIBLE con el medio descrito.

- Residuos peligrosos

  Las consecuencias serían similares a los del caso de los residuos sólidos inertes y urbanos, si bien el grado de afección, como se verá más adelante, podría ser distinto al ser diferentes las características de ambos.

  Sin embargo, no es de prever que las posibles fugas de este tipo de sustancias durante la fase de construcción y montaje de los equipos puedan afectar de forma relevante a este factor del medio (impacto COMPATIBLE).

- Vertido de aguas sanitarias y pluviales

  Las aguas sanitarias procederán principalmente de los aseos y de las duchas de la instalación. Por su parte, las aguas pluviales susceptibles de generar vertidos serán las procedentes de puntos de la instalación donde ocasionalmente pueda producirse el arrastre de combustibles líquidos o aceites. El resto de aguas pluviales, en este caso limpias, no provocarán aparentemente consecuencias sobre las propiedades físico-químicas del medio marino. Tanto las aguas sanitarias como las pluviales procedentes

de puntos críticos sí pueden afectar al medio marino debido al arrastre de ciertos elementos indeseados, afectando a las mismas propiedades que en el caso de los residuos, tanto inertes, urbanos como peligrosos.

Dadas las características propias de la acción a ejecutar en la fase de construcción, se considera que la interacción con este factor del medio analizado será de poca importancia (impacto COMPATIBLE).

Vegetación marina

- Residuos sólidos inertes y urbanos

  El vertido de este tipo de materiales sobre el medio marino puede influir sobre la vegetación debido principalmente al riesgo de contaminación del agua y del sustrato sobre el que esta vegetación se desarrolla.

  En la zona marina próxima a la zona de ejecución de las acciones propias de la fase de construcción, no se encuentran especies de relevancia importante, además de que los residuos inertes considerados no presentan características que denoten una especial peligrosidad para la vegetación marina propia de la zona de actuación, por lo que no se prevén efectos relevantes sobre la misma durante esta fase del proyecto (impacto COMPATIBLE).

- Residuos peligrosos

  Las consecuencias son similares a los del caso de los residuos sólidos inertes y urbanos, si bien el grado de afección, como se verá más adelante, podría ser distinto, al ser diferentes las características de ambos.

  Sin embargo, no es de prever que las posibles fugas de este tipo de sustancias durante la fase de construcción y montaje de los equipos puedan afectar de forma relevante a este factor del medio (impacto COMPATIBLE), teniendo en cuenta que además serán gestionados de acuerdo con la legislación vigente.

- Vertidos de aguas sanitarias y pluviales

  Las aguas sanitarias procederán principalmente de los aseos y de las duchas de la instalación. Por su parte, las aguas pluviales susceptibles de generar vertidos serán las procedentes de puntos de la instalación donde ocasionalmente pueda producirse el arrastre de combustibles líquidos o aceites.

  El resto de aguas pluviales, en este caso limpias, no provocarán aparentemente consecuencias sobre la vegetación del medio marino. Tanto las aguas sanitarias como las pluviales procedentes de puntos críticos sí pueden afectar al medio marino debido al arrastre de ciertos elementos indeseados, que podrían provocar la contaminación del agua y del sustrato sobre el cual se desarrolla la vegetación marina, debido a fugas o vertidos accidentales de aceites, hidrocarburos, etc.

  Teniendo en cuenta que, durante la fase de construcción, se dispondrá de instalaciones para almacenar este tipo de residuos, además de que se realizará una correcta gestión de los mismos, se considera que esta acción no producirá una interacción importante sobre este factor del medio (impacto COMPATIBLE).

Fauna marina

- Residuos sólidos inertes y urbanos

  El vertido accidental de este tipo de materiales sobre el medio marino puede influir sobre la fauna debido principalmente al riesgo de contaminación del hábitat sobre el cual ésta se desarrolla.

  Dadas las características de los residuos inertes generados en esta fase, las especies no se verán afectadas de manera significativa, por lo que se puede considerar que no existe una interacción relevante entre la fauna marina y los residuos sólidos inertes y urbanos generados (impacto COMPATIBLE).

- Residuos peligrosos

  Las consecuencias son similares a los del caso de los residuos sólidos inertes y urbanos, si bien el grado de afección, como se verá más adelante, podría ser distinto, al ser diferentes las características de ambos.

  No es de prever que las posibles fugas de este tipo de sustancias, durante la fase de construcción y montaje de los equipos, puedan afectar de forma relevante a este factor del medio (impacto COMPATIBLE), teniendo en cuenta que además serán gestionados de acuerdo con la legislación vigente.

- Vertidos de aguas sanitarias y pluviales

  Las aguas sanitarias procederán principalmente de los aseos y de las duchas de la instalación. Por su parte, las aguas pluviales susceptibles de generar vertidos serán las procedentes de puntos de la instalación donde ocasionalmente pueda producirse el arrastre de combustibles líquidos o aceites.

  El resto de aguas pluviales, en este caso limpias, no provocarán aparentemente consecuencias sobre la vegetación del medio marino. Tanto las aguas sanitarias como las pluviales procedentes de puntos críticos sí pueden afectar al medio marino debido al arrastre de ciertos elementos indeseados, que podrían provocar la contaminación del hábitat sobre el que se desarrolla la fauna marina, debido a fugas o vertidos accidentales de aceites, hidrocarburos, etc.

  Teniendo en cuenta que, durante la fase de construcción, se dispondrá de instalaciones para almacenar este tipo de residuos, además de que se realizará una correcta gestión de los mismos, se considera que esta acción no producirá una interacción importante sobre este factor del medio (impacto COMPATIBLE).

5.2.2.3 Impacto sobre el medio terrestre

Características edáficas

- Explanaciones y movimientos de tierras

  Las actuaciones que conllevarán explanaciones y movimientos de tierras serán aquellas debidas a cimentaciones, viales interiores,...que provocarán una alteración del perfil edáfico existente actualmente.

Teniendo en cuenta la localización de la zona donde se llevarán a cabo las acciones de explanación y movimientos de tierras, y dado que la zona está en terrenos ganados al mar por el hombre, no presentan una relevancia edáfica destacada (impacto COMPATIBLE).

- Almacenamiento de material y parque de maquinaria

  La necesidad de maquinaria pesada para la construcción y montaje de los distintos elementos de la Central implicará la existencia de espacios de suelo dedicados a su estancia y mantenimiento, así como el almacenamiento del material empleado en esta fase del proyecto. Todo ello influirá sobre las características edáficas de la zona, bien por la acumulación de materiales de construcción (hormigones, escombros, etc.), o bien debido al vertido accidental de carburantes, aceites, etc.

  Se producirá, por lo tanto, un efecto negativo sobre las características edáficas del terreno (físico-químicas y biológicas), que teniendo las consideraciones hechas en el caso anterior, implican que el efecto de la acción sobre este factor del medio tenga un carácter poco relevante (impacto COMPATIBLE).

- Residuos sólidos inertes y urbanos

  El efecto que éstos podrían tener sobre las características edáficas del suelo de la zona sería similar a los de los casos anteriores.

  No obstante, el tipo de residuos generados y sus características implican que el efecto de la deposición y acumulación de los mismos sobre las características edáficas se haya considerado como no relevante (impacto COMPATIBLE).

- Residuos peligrosos

  El efecto que este tipo de contaminantes puede producir sobre las características edáficas del suelo dependerá en gran medida de las propiedades del contaminante considerado. Habría que tener especial atención con aquellos que se almacenen o se encuentren a la intemperie, debido a la posibilidad de generar de lixiviados que existe.

  Los lixiviados causarían un efecto importante, por la capacidad de extensión que pudieran presentar, por lo que la valoración del impacto será de MODERADO.

  Al igual que en casos anteriores similares a éste, la aplicación de medidas correctoras producirá una disminución de la magnitud del impacto, pasando a tener un impacto COMPATIBLE.

- Vertido de aguas sanitarias y pluviales

  Las aguas sanitarias, como se recogía anteriormente, procederán fundamentalmente de los aseos y las duchas existentes en la instalación. Por su parte, las aguas pluviales susceptibles de generar vertidos serán las procedentes de puntos de la instalación donde ocasionalmente pueda producirse el arrastre de combustibles líquidos o aceites.

  Ambas pueden producir el arrastre de elementos indeseados, que podrían provocar una alteración en las características edáficas del suelo de la zona. Todo ello no provocaría un efecto importante, dadas las características de la zona, por lo que la valoración del impacto será de COMPATIBLE.

- Ocupación del terreno

  A nivel de geología, geomorfología, edafología, etc., el impacto que causará la ocupación de terrenos viene definido por el estado actual de cada uno de estos

factores, tal y como se ha detallado en el Estudio del Medio Preoperacional (capítulo 4).

Dado el tamaño y las características de los terrenos a urbanizar la afección a los factores del medio físico por la ocupación del terreno será poco apreciable, sólo asociada a la urbanización de 10 ha (impacto COMPATIBLE).

Vegetación terrestre

- Explanaciones y movimientos de tierras

  Las actuaciones propias de las explanaciones y movimientos de tierras pueden provocar una interacción sobre la vegetación existente en la zona, por la afección del las propiedades del suelo sobre la que ésta se desarrolla.

  Teniendo en cuenta la zona donde se desarrollarán las acciones propias de la fase de construcción van a ser terrenos construidos para la ampliación del Puerto de Gijón, y únicamente existirán vegetación en los roquedos de los acantilados, cabe pensar que el impacto de las explanaciones y movimientos de tierras sobre la vegetación del emplazamiento pueda ser considerado como COMPATIBLE.

- Almacenamiento de material y parque de maquinaria

  La utilización de determinados espacios como zonas de almacenaje o parque de maquinaria podría implicar la desaparición total o parcial de la cubierta vegetal, como consecuencia de los vertidos accidentales de carburantes o aceites.

  Teniendo en cuenta la zona que donde se desarrollarán las acciones propias de la fase de construcción van a ser terrenos construidos para la ampliación del Puerto de Gijón, y únicamente existirá vegetación en los roquedos de los acantilados, cabe pensar que el impacto en este caso del almacenamiento de material y el parque de maquinaria sobre la vegetación del emplazamiento pueda ser considerado como COMPATIBLE.

- Edificaciones temporales de obra

  La presencia de edificaciones temporales durante la fase de construcción de la Central podría afectar, como en el caso anterior, a la cubierta vegetal del lugar, si bien esta situación será temporal y finalizará una vez terminada esta fase. Por tanto la afección sobre la cubierta vegetal no provocaría en ningún caso una afección de relevancia importante, por lo que la valoración del impacto será necesariamente COMPATIBLE.

- Modificación caminos de acceso a la parcela

  Debido a las características de la zona donde se va a llevar a cabo esta acción (modificación de caminos ya existentes), se puede considerar que la afección sobre la vegetación de la zona no tendrá una relevancia importante, por lo que el impacto puede ser considerado como COMPATIBLE con el medio.

Fauna asociada

- Explanaciones y movimientos de tierras

  Las actuaciones propias de las explanaciones y movimientos de tierras pueden provocar una interacción sobre la fauna existente en la zona, si se viesen afectadas las propiedades del hábitat en el que ésta vive.

La interacción sobre la fauna de la zona, dado lo localizado de las acciones descritas, no presenta una relevancia importante (impacto COMPATIBLE).

- Almacenamiento de material y parque de maquinaria

  La utilización de determinados espacios como zonas de almacenaje o parque de maquinaria podría implicar la modificación de la cubierta vegetal y consecuentemente del hábitat sobre el que se desarrolla la fauna existente en la zona, como consecuencia de la compactación del terreno o de los vertidos accidentales de carburantes o aceites.

  No obstante, dadas las características de las especies existentes en la zona, se puede concluir que el impacto será COMPATIBLE con este factor de medio.

- Edificaciones temporales de obra

  La presencia de edificaciones temporales puede provocar una variación en la cantidad de espacio disponible del que dispone la avifauna para la nidificación, si estas instalaciones se sitúan en la zona de influencia de la fauna de la zona.

  No obstante, dada la temporalidad de estas instalaciones, se considera que el impacto será COMPATIBLE, teniendo en cuenta principalmente la reversibilidad de esta acción, que permitiría recuperar el espacio disponible para las especies existentes, si bien será importante decidir la localización de estas edificaciones en la zona para que la afección sea la menor posible.

- Modificación caminos de acceso a la parcela

  Al igual que en el caso de la vegetación de la zona, el hecho de que la acción propuesta sea una modificación de unos caminos ya existentes, lo cual conllevará un tiempo de realización relativamente corto, permite que el impacto generado por la realización de la misma sea considerado como COMPATIBLE con el medio.

5.2.2.4 Impacto sobre el medio socioeconómico y perceptual

Paisaje

- Explanaciones y movimientos de tierras

  Estas actuaciones podrían provocar un cambio visual en la zona, debido a la introducción en el paisaje de elementos anteriormente inexistentes, además de un cambio en la estructura del terreno.

  Dadas las características de la zona donde se van a llevar a cabo estas acciones, los cambios visuales que pueden ocasionar presentan una relevancia importante, por lo que el impacto será MODERADO.

  No obstante, como en los casos anteriores similares al descrito aquí, la aplicación de medidas correctoras producirá una disminución de la magnitud del impacto, pasando a tener un impacto COMPATIBLE.

- Almacenamiento de material y parque de maquinaria

  Esta acción del proyecto no incidirá de manera importante sobre el paisaje, si se tiene en cuenta que estas acciones sobre el factor de medio considerado estarán muy localizadas y serán de carácter temporal, por lo que se puede concluir que el impacto tendrá un carácter COMPATIBLE.

- Edificaciones temporales de obra

  Al igual que en el caso descrito anteriormente, esta acción del proyecto no incidirá de manera importante sobre el paisaje, si se tiene en cuenta que estas acciones sobre el factor de medio considerado estarán muy localizadas y serán de carácter temporal (impacto COMPATIBLE).

- Tránsito de maquinaria pesada y vehículos de las obras

  La afección es similar al resto de los casos, al aumentar el tráfico rodado respecto de la situación que actualmente se da en el lugar.

  Considerando que el paisaje donde se desarrollan las acciones tiene carácter industrial, la afección de esta acción puede valorarse como COMPATIBLE, teniendo en cuenta también la temporalidad de la acción y el hecho de que las rutas elegidas serán las que provoquen un menor impacto medioambiental.

- Residuos sólidos inertes y urbanos

  La posible acumulación de este tipo de materiales previo a su gestión o eliminación final puede provocar un impacto visual que será necesario tener en cuenta.

  El correcto almacenamiento de los residuos inertes, así como su gestión de acuerdo con la legislación vigente, implicará una afectación poco importante de esta acción sobre el paisaje de la zona (impacto COMPATIBLE).

- Residuos peligrosos

  La situación es similar que para el caso de los residuos sólidos inertes y urbanos, por lo que la repercusión sobre el paisaje será similar, pudiendo encontrarse la diferencia en las consecuencias de ambas situaciones.

  No obstante, un correcto almacenamiento y gestión de los mismos, al igual que los residuos inertes, provocará un impacto COMPATIBLE sobre el paisaje de la zona.

- Vertidos de aguas sanitarias y pluviales

  Las aguas sanitarias, como se recogía anteriormente, proceden fundamentalmente de los aseos y las duchas existentes en la instalación. Por su parte, las aguas pluviales susceptibles de generar vertidos serán las procedentes de puntos de la instalación donde ocasionalmente pueda producirse el arrastre de combustibles líquidos o aceites. Ambas pueden producir el arrastre de elementos indeseados, que podrían provocar una alteración visual respecto de la situación que se vive en la actualidad.

  Sin embargo, considerando una gestión adecuada de las aguas generadas, se puede concluir que el impacto producido será COMPATIBLE en todos los casos.

- Modificación caminos de acceso a la parcela

  No se van a modificar los caminos de acceso. Ya que se van a aprovechar los ya existentes; por lo que no se provocaría un cambio visual en la zona.

  Además, la corta duración de la acción propuesta implicará que la afección de la misma sobre el paisaje sea poco importante, pudiendo considerarse el impacto como COMPATIBLE con el medio.

- Ocupación del terreno

  De la misma manera que en todos los casos vistos hasta el momento, la ocupación del terreno no provocaría un cambio visual importante en la zona.

Además, la localización de esta acción sobre el medio, circunscrita únicamente a la superficie de la parcela, implicará también que la afección de la misma sobre el paisaje sea poco importante, pudiendo considerarse el impacto como COMPATIBLE con el medio.

Sosiego público

- Tránsito de maquinaria pesada y vehículos de las obras

  El aumento del tráfico rodado en esta fase del proyecto podría tener influencia sobre la tranquilidad y la calidad de vida de la población del entorno del emplazamiento de la Central. Aún así se ha considerado como de relevancia poco importante, teniendo en cuenta la localización de la zona, alejada de cualquier vivienda o núcleo urbano habitado (impacto COMPATIBLE).

- Emisión de ruidos

  Los principales efectos que el aumento del nivel de ruido podría generar serían sobre el organismo de los trabajadores, al ser los que más directamente se encuentran expuestos, y quizás en menor medida la población del entorno, pudiendo afectar a las actividades que ésta realiza diariamente.

  En este punto se considera que la afección al sosiego público será mínima, dada la duración limitada de las obras y el cumplimiento estricto de los horarios previstos para cada actividad y la lejanía de núcleos habitados (impacto COMPATIBLE).

Espacios Naturales Protegidos

- Emisión de ruidos

  Si bien las Zonas de Especial Protección de las Aves (ZEPA) se encuentran alejadas del emplazamiento de la Central, el aumento del nivel de ruido podría afectar a las mismas.

  No obstante, y como en el caso anterior, la afección a las aves será mínima dada la duración limitada de las obras y el cumplimiento estricto de los horarios previstos para cada actividad (impacto COMPATIBLE).

Infraestructura y servicios

- Tránsito de maquinaria pesada y vehículos de las obras

  El aumento del tráfico rodado en la zona, teniendo en cuenta que son terrenos ganados al mar, podría provocar cambios en las infraestructuras existentes y en los servicios necesarios para satisfacer las necesidades de este aumento.

  Si se analiza la zona donde se llevarán a cabo las acciones en la fase de construcción, será necesaria una importante modificación de las infraestructuras existentes y los servicios necesarios, por lo que el impacto de esta acción puede considerarse como POSITIVO MODERADO, pues con ello se mejorarán las condiciones existentes actualmente.

- Residuos peligrosos

  La generación de residuos tóxicos y peligrosos que se va a producir en esta fase de proyecto podría necesitar de una serie de infraestructuras que permitiesen su recogida, almacenamiento y transporte por parte de un gestor autorizado (Ley 10/98 de Residuos).

  Al igual que en el caso anterior, el impacto será POSITIVO MODERADO, pues todas las acciones que se llevarán a cabo permitirán mejorar de alguna manera la situación existente en la actualidad.

- Ocupación laboral

  La posible necesidad de todas las infraestructuras anteriores y de los nuevos servicios que sería necesario instalar podría repercutir sobre la ocupación laboral de la población del entorno de la Central, en lo referente a la creación de nuevos puestos de trabajo.

  El impacto de esta acción será POSITIVO REDUCIDO, pues si bien la creación de nuevos puestos de trabajo es un punto a favor, la especialización que en muchos casos puede presentarse para los mismos puede condicionar a la población existente en la zona.

- Adquisición de bienes de equipo

  Esta acción podría tener algún efecto sobre la conservación de las infraestructuras de acceso al emplazamiento de la Central.

  El efecto que el transporte de equipos pueda tener se considera como POSITIVO REDUCIDO, pues la necesidad de este transporte implicará la mejora sustancial de las infraestructuras de acceso a la zona, que como se puede suponer repercutirá de manera positiva en la zona.

- Demanda de servicios

  La instalación de la Central podría implicar en la fase de construcción la necesidad de servicios de limpieza, instaladores, electricistas, etc., necesidad que habría que valorar convenientemente.

  La necesidad de servicios terciarios, instaladores, etc., imprescindibles durante esta fase del proyecto, no cabe duda que repercutirá positivamente sobre los servicios del ámbito de influencia de la zona, en cuanto a la contratación de los mismos se refiere (impacto POSITIVO REDUCIDO).

Socioeconomía y población

- Ocupación laboral

  Durante la fase de construcción de la Central, aproximadamente 18 meses, será en principio necesario la creación de nuevos puestos de trabajo, lo cual influiría sobre la socioeconomía y la población del entorno de la instalación proyectada.

  Según esto, sobre el medio socioeconómico y la población, se producirá un efecto positivo derivado del uso y aumento de la mano de obra durante este periodo de tiempo. Teniendo en cuenta las acciones que se llevarán a cabo en la fase de construcción, el número de puestos de trabajo a crear será importante (≈250), por lo que impacto puede considerarse como POSITIVO NOTABLE.

- Adquisición de bienes de equipo

  La adquisición de los nuevos equipos necesarios durante la fase de construcción podría repercutir sobre la economía de las empresas suministradoras, y consecuentemente sobre la socioeconomía del área donde estas se encuentren instaladas.

  Esta repercusión será, sin lugar a dudas, positiva (impacto POSITIVO MODERADO).

- Demanda de servicios

  La demanda de servicios terciarios, instaladores, etc., que antes se citaban influirá igualmente sobre la socioeconomía y la población del área en estudio.

  Como es de suponer el impacto será POSITIVO MODERADO, teniendo en cuenta todos los condicionantes que se han descrito en los puntos anteriores.

Salud y seguridad públicas

- Emisión de ruidos

  El aumento en el nivel de ruido provocado por las obras (maquinaria principalmente) podría afectar a la salud de la población que se encuentre en el entorno de la zona de ubicación, siempre que este aumento fuese importante.

  No se prevé que el ruido producido durante este periodo de tiempo, que procederá principalmente de la maquinaria empleada en la obra, vaya a afectar a la salud pública debido a los bajos niveles de emisión. La maquinaria utilizada cumplirá estrictamente los niveles de potencia acústica admisible, y los trabajadores irán provistos de los equipos de protección individual correspondientes, para evitar cualquier afección al personal de obra (impacto COMPATIBLE).

- Residuos sólidos inertes y urbanos

  La generación de este tipo de materiales podría influir sobre la seguridad y salud públicas, dependiendo principalmente del tipo de contaminante del que se trate.

  No se considera que la producción de residuos sólidos inertes vaya a ejercer un efecto relevante sobre la salud y seguridad públicas, siendo gestionados de acuerdo con la legislación vigente (impacto COMPATIBLE).

- Residuos peligrosos

  La generación de residuos tóxicos y peligrosos también podría influir sobre la seguridad y salud públicas de la población del entorno del emplazamiento de la Central, si bien las consecuencias serían a priori diferentes que en el caso anterior, al tratarse de materiales con características diferentes, además de que en este caso habría que considerar su ruta de movilización en el terreno de influencia.

  Se considera que la producción de residuos peligrosos puede producir sobre la seguridad y salud públicas un efecto negativo, valorándose el impacto como MODERADO.

  La aplicación de las correspondientes medidas correctoras contribuirá a la reducción de la magnitud de este impacto, que pasará a ser valorado como COMPATIBLE.

- Vertido de aguas sanitarias y pluviales

  Las aguas sanitarias como se recogía anteriormente proceden fundamentalmente de los aseos y las duchas existentes en la instalación. Por su parte, las aguas pluviales

susceptibles de generar vertidos serán las procedentes de puntos de la instalación donde ocasionalmente pueda producirse el arrastre de combustibles líquidos o aceites.

Sin embargo, considerando una gestión adecuada de las aguas generadas, se puede concluir que el impacto producido será COMPATIBLE en todos los casos.

5.2.2.5 Valoración cuantitativa

En las siguientes tablas se podrá ver cuál es la valoración cuantitativa de los impactos descritos anteriormente que las diferentes acciones del proyecto van a provocar sobre los distintos factores del medio, aplicando el método descrito anteriormente.

Tabla 5.8 Matriz de identificación de impactos en la fase de construcción: Medio atmosférico

MEDIO ATMOSFÉRICO									
FACTORES DEL MEDIO	**Magnitud (M)**	**Signo (S)**	**Temporalidad (T)**	**Oportunidad (O)**	**Extensión (E)**	**Distribución (D)**	**Reversibilidad (R)**	**TIPO DE IMPACTO**	
Calidad del aire									
Explanaciones y movimientos de tierra	1	-1	0,5	1	1	0,5	1	**-1**	**IMPACTO COMPATIBLE**
Tránsito de maquinaria pesada y vehículos de obra	3	-1	1	1	3	0,5	1	**-4,5**	**IMPACTO COMPATIBLE**
Emisión de ruidos	3	-1	1	1	3	1	1	**-6**	**IMPACTO MODERADO**
Modificación caminos de acceso a la parcela	1	-1	0,5	1	1	1	1	**-1,5**	**IMPACTO COMPATIBLE**

Tabla 5.9 Matriz de identificación de impactos en la fase de construcción: Medio marino

MEDIO MARINO									
FACTORES DEL MEDIO	**Magnitud (M)**	**Signo (S)**	**Temporalidad (T)**	**Oportunidad (O)**	**Extensión (E)**	**Distribución (D)**	**Reversibilidad (R)**	**TIPO DE IMPACTO**	
Características Físico-Químicas									
Residuos sólidos inertes y urbanos	1	-1	0,5	1	1	0,5	1	**-1**	**IMPACTO COMPATIBLE**
Residuos peligrosos	3	-1	0,5	1	3	0,5	1	**-3**	**IMPACTO COMPATIBLE**
Vertido de aguas sanitarias y pluviales	1	-1	0,5	1	1	0,5	1	**-1**	**IMPACTO COMPATIBLE**
Vegetación Marina									
Residuos sólidos inertes y urbanos	1	-1	0,5	1	1	0,5	1	**-1**	**IMPACTO COMPATIBLE**
Residuos peligrosos	3	-1	0,5	1	3	0,5	1	**-3**	**IMPACTO COMPATIBLE**
Vertido de aguas sanitarias y pluviales	3	-1	0,5	1	3	0,5	1	**-3**	**IMPACTO COMPATIBLE**
Fauna Marina									
Residuos sólidos inertes y urbanos	1	-1	0,5	1	1	0,5	1	**-1**	**IMPACTO COMPATIBLE**
Residuos peligrosos	3	-1	0,5	1	3	0,5	1	**-3**	**IMPACTO COMPATIBLE**
Vertido de aguas sanitarias y pluviales	3	-1	0,5	1	3	0,5	1	**-3**	**IMPACTO COMPATIBLE**

Tabla 5.10 Matriz de identificación de impactos en la fase de construcción: Medio terrestre

MEDIO TERRESTRE									
FACTORES DEL MEDIO	**Magnitud (M)**	**Signo (S)**	**Temporalidad (T)**	**Oportunidad (O)**	**Extensión (E)**	**Distribución (D)**	**Reversibilidad (R)**	**TIPO DE IMPACTO**	
Características Edáficas									
Emisiones de partículas	1	-1	1	1	3	0,5	2	**-5**	**IMPACTO COMPATIBLE**
Explanaciones y movimientos de tierras	1	-1	1	1	3	0,5	2	**-5**	**IMPACTO COMPATIBLE**
Almacenamiento de material y parque de maquinaria	1	-1	1	1	1	0,5	2	**-3**	**IMPACTO COMPATIBLE**
Residuos sólidos inertes y urbanos	1	-1	0,5	1	1	0,5	1	**-1**	**IMPACTO COMPATIBLE**
Residuos peligrosos	3	-1	1	1	3	0,5	2	**-9**	**IMPACTO MODERADO**
Vertido de aguas sanitarias y pluviales	1	-1	0,5	1	3	0,5	2	**-4**	**IMPACTO COMPATIBLE**
Ocupación del terreno	1	-1	0,5	1	3	1	1	**-3,5**	**IMPACTO COMPATIBLE**
Vegetación Terrestre									
Explanaciones y movimientos de tierras	1	-1	1	1	3	0,5	2	**-5**	**IMPACTO COMPATIBLE**
Almacenamiento de material y parque de maquinaria	1	-1	1	1	1	0,5	2	**-3**	**IMPACTO COMPATIBLE**
Edificaciones temporales de obra	1	-1	1	1	1	0,5	2	**-3**	**IMPACTO COMPATIBLE**
Modificación de caminos de acceso a la parcela	1	-1	0,5	1	1	1	2	**-3**	**IMPACTO COMPATIBLE**
Fauna Terrestre									
Explanaciones y movimientos de tierras	3	-1	1	1	1	0,5	1	**-3,5**	**IMPACTO COMPATIBLE**
Almacenamiento de material y parque de maquinaria	1	-1	1	1	1	0,5	1	**-1,5**	**IMPACTO COMPATIBLE**
Edificaciones temporales de obra	1	-1	1	1	1	0,5	1	**-1,5**	**IMPACTO COMPATIBLE**
Modificación de caminos de acceso a la parcela	1	-1	0,5	1	1	1	2	**-3**	**IMPACTO COMPATIBLE**

Tabla 5.11 Matriz de identificación de impactos en la fase de construcción: Medio socioeconómico y perceptual

MEDIO SOCIOECONÓMICO Y PERCEPTUAL									
FACTORES DEL MEDIO	**Magnitud (M)**	**Signo (S)**	**Temporalidad (T)**	**Oportunidad (O)**	**Extensión (E)**	**Distribución (D)**	**Reversibilidad (R)**		**TIPO DE IMPACTO**
Paisaje									
Explanaciones y movimientos de tierras	3	-1	1	1	3	0,5	2	**-9**	**IMPACTO MODERADO**
Almacenamiento de material y parque de maquinaria	1	-1	3	1	1	0,5	1	**-3,5**	**IMPACTO COMPATIBLE**
Edificaciones temporales de obra	1	-1	3	1	1	0,5	1	**-3,5**	**IMPACTO COMPATIBLE**
Tránsito de maquinaria pesada y vehículos de las obras	1	-1	0,5	1	1	0,5	1	**-1**	**IMPACTO COMPATIBLE**
Residuos sólidos inertes y urbanos	1	-1	0,5	1	1	0,5	1	**-1**	**IMPACTO COMPATIBLE**
Residuos peligrosos	1	-1	0,5	1	1	0,5	1	**-1**	**IMPACTO COMPATIBLE**
Vertido de aguas sanitarias y pluviales	1	-1	0,5	1	1	0,5	1	**-1**	**IMPACTO COMPATIBLE**
Modificación de caminos de acceso a la parcela	1	-1	0,5	1	1	1	1	**-1,5**	**IMPACTO COMPATIBLE**
Ocupación del terreno	1	-1	1	1	3	1	1	**-4**	**IMPACTO COMPATIBLE**
Sosiego Público									
Tránsito de maquinaria pesada y vehículos de las obras	1	-1	0,5	1	1	0,5	1	**-1**	**IMPACTO COMPATIBLE**
Emisión de ruidos	3	-1	1	1	1	0,5	1	**-3,5**	**IMPACTO COMPATIBLE**
Espacios Naturales Protegidos									
Emisión de ruidos	3	-1	1	1	1	0,5	1	**-3,5**	**IMPACTO COMPATIBLE**
Infraestructuras y Servicios									
Tránsito de maquinaria pesada y vehículos de las obras	3	1	1	1	3	0,5	2	**9**	**IMPACTO POSITIVO MODERADO**
Residuos sólidos inertes y urbanos	3	1	1	1	1	0,5	2	**7**	**IMPACTO POSITIVO MODERADO**
Ocupación laboral	3	1	1	1	3	0,5	1	**4,5**	**IMPACTO POSITIVO REDUCIDO**
Adquisición de bienes de equipo	3	1	1	1	3	0,5	1	**4,5**	**IMPACTO POSITIVO REDUCIDO**
Modificación de caminos de acceso a la parcela	3	1	1	1	3	1	1	**6**	**IMPACTO POSITIVO MODERADO**
Demanda de servicios	3	1	1	1	3	0,5	1	**4,5**	**IMPACTO POSITIVO REDUCIDO**
Socieconomía y Población									
Ocupación laboral	3	1	3	2	3	0,5	1	**19,5**	**IMPACTO POSITIVO NOTABLE**
Adquisición de bienes de equipo	3	1	1	2	5	0,5	1	**8,5**	**IMPACTO POSITIVO MODERADO**
Modificación de caminos de acceso a la parcela	1	1	0,5	1	1	1	1	**1,5**	**IMPACTO POSITIVO REDUCIDO**
Demanda de servicios	3	1	1	2	3	0,5	1	**7,5**	**IMPACTO POSITIVO MODERADO**
Salud y Seguridad Pública									
Emisión de ruidos	3	-1	1	1	1	0,5	1	**-3,5**	**IMPACTO COMPATIBLE**
Residuos sólidos inertes y urbanos	1	-1	0,5	1	1	0,5	1	**-1**	**IMPACTO COMPATIBLE**
Residuos peligrosos	5	-1	1	1	1	0,5	2	**-11**	**IMPACTO MODERADO**
Vertido de aguas sanitarias y pluviales	3	-1	0,5	1	1	0,5	1	**-2**	**IMPACTO COMPATIBLE**

5.2.3 Valoración de impactos. Fase de explotación

Al igual que en el caso de la fase de construcción, se procederá ahora a realizar la misma valoración, tanto cualitativa como cuantitativa, de las interacciones entre las acciones del proyecto y los factores del medio afectados por éstas, en este caso para la fase de explotación o funcionamiento de la Central.

5.2.3.1 Impacto sobre el medio ambiente atmosférico

Calidad del aire

- Emisiones de SO_2

  La Central de Ciclo Combinado Puerto de Gijón utilizará gas natural como combustible, y teniendo en cuenta que el contenido de azufre en éste es prácticamente inexistente, el funcionamiento de la Central no supondrá emisiones de SO_2. Por lo tanto, se considera este un impacto nulo que no requiere de valoración.

  Sin embargo, y con objeto de determinar la contribución a los niveles de inmisión de dióxido de azufre debido a los gases emitidos por el Ciclo Combinado, se realizó el "Estudio de Impacto Atmosférico", recogido como Anexo III en el presente Estudio de Impacto Ambiental (impacto COMPATIBLE).

- Emisiones de NO_x

  La formación de óxidos de nitrógeno (NO_x) del combustible es función de su contenido en nitrógeno y del oxígeno disponible, en general, el 45 % de este nitrógeno origina óxidos de nitrógeno, pero esta cifra puede variar entre el 20 y el 70 %. Sin embargo, la formación de óxidos de nitrógeno térmicos es principalmente función de a temperatura y oxígeno disponibles, factores que dependen del tamaño del equipo, modo de operación y configuración de quemadores.

  La formación de óxidos de nitrógeno (NO_x) durante la combustión se debe a dos mecanismos: a la oxidación del nitrógeno contenido en el combustible (óxidos de nitrógeno del combustible) y a la oxidación de parte del nitrógeno que entra en contacto con el aire de combustión (óxidos de nitrógeno térmicos). Para determinar la contribución de emisión de NO_x durante la puesta en marcha de la Central de Ciclo Combinado, se realizó el "Estudio de Impacto Atmosférico", recogido como Anexo III en el presente Estudio de Impacto Ambiental.

  Los efectos derivados de la emisión de NO_x durante la puesta en marcha, deducidos de los resultados obtenidos en este Estudio, durante la fase de funcionamiento, se pueden considerar relevantes valorándose el impacto producido como MODERADO.

  Al igual que en casos anteriores, la aplicación de medidas correctoras producirá una disminución de la magnitud del impacto pasando a ser COMPATIBLE.

- Emisión de partículas

  Las emisiones de partículas procedentes de la combustión industrial dependen de la composición del combustible (contenido en ceniza e impurezas) así como de la carga

de operación. Las emisiones de partículas debidas a la combustión de gas natural son muy poco significativas.

En el "Estudio de Impacto Atmosférico" recogido en el Anexo III se puede observar como los efectos de la emisión de las partículas se consideran poco importantes, valorándose este impacto como COMPATIBLE.

- Emisión de ruidos

  Por lo que respecta a la emisión de ruidos, se han considerado como principales generadores de ruido durante la fase de funcionamiento la turbina de gas y la caldera de recuperación. Igualmente se podrían producir ruidos ocasionales como serían las expansiones de vapor en caso de disparo de las válvulas de seguridad de las calderas de recuperación. Durante la puesta en marcha también es previsible la realización de operaciones muy puntuales de soplado con vapor de tuberías. Todos estos efectos contribuirán en una disminución de la calidad del aire en la zona.

  Se ha realizado el "Estudio de Impacto por Ruidos", recogido como Anexo V en el presente Estudio de Impacto Ambiental. En él, se reflejan las condiciones actuales del entorno de la Central y las condiciones futuras cuando el nuevo Ciclo Combinado entre en operación. Se han tenido en cuenta efectos físicos tales como la geometría, la absorción atmosférica, el efecto del suelo, la reflexión de las superficies y obstáculos, teniéndose en cuenta la ubicación de las fuentes emisoras de ruido, características del suelo y niveles de potencia sonora en bandas de octava en todas las direcciones posibles de propagación.

  Los efectos derivados de la emisión de ruidos, deducidos de los resultados obtenidos en este Estudio, durante la fase de funcionamiento, se pueden considerar poco importantes, valorándose el impacto producido por la emisión de ruidos como COMPATIBLE.

  No obstante, la aplicación de medidas correctoras implicará una disminución aún más considerable en el impacto provocado por esta acción, con el fin de que éste sea lo mínimo posible.

- Tránsito de vehículos y personas

  La entrada en funcionamiento de la Central supondrá un aumento en el tráfico rodado por las vías de acceso a la zona. No obstante, el número de vehículos no será muy importante así como las emisiones que estos pudieran producir y que afectarían a la calidad del aire, por lo que el impacto se puede considerar como COMPATIBLE.

Aspectos meteorológicos

- Emisiones de SO_2, NO_x y partículas

  La emisión de los gases antes mencionados, junto con el vapor de agua procedente de la combustión, podría ocasionar nieblas locales en situación de estabilidad atmosférica con inversión térmica. No obstante, la temporalidad de este fenómeno es corta, por lo que esta interacción no será considerada relevante (impacto COMPATIBLE).

5.2.3.2 Impacto sobre el medio marino

Características hidráulicas

- Captación de agua

  Durante la fase de funcionamiento de la Central se tomará agua del medio. Dados los volúmenes de agua de refrigeración captados, se podría afectar a las características del medio.

  Sin embargo, teniendo en cuenta el carácter puntual y localizado de la captación, se puede concluir que este hecho no producirá un efecto relevante sobre las características hidráulicas de la zona (impacto COMPATIBLE).

Características físico-químicas

- Vertido de aguas de proceso

  Las características físico-químicas del medio marino se verán influenciadas por el efecto de los vertidos de aguas de proceso, procedentes de la planta de desmineralización, del laboratorio químico y de las purgas y drenajes de diferentes puntos de la Central. Dado que los productos generados como consecuencia de las acciones propias del funcionamiento de la instalación tendrán como destino final el medio marino, puede considerarse que existe una interacción relevante sobre este factor del medio.

  Los vertidos producirán un efecto sobre el medio marino que deberá ser considerado como COMPATIBLE, pues cabe recordar que la Central dispone de una planta de tratamiento de efluentes, cuya misión es acondicionar las características de los vertidos a las del medio receptor, con el fin de que el impacto sea el menor posible.

- Vertido de aguas sanitarias

  El vertido de aguas sanitarias es otra de las acciones que puede ser considerada como relevante en lo que se refiere a la afección de las características físico-químicas del medio receptor marino.

  En este caso el efecto puede ser considerado como COMPATIBLE, si se tiene en cuenta que los trabajadores son formados e informados con el fin de evitar vertidos de aceites, disolvente y otros productos tóxicos y peligrosos a la red de aguas sanitarias.

- Vertido de aguas pluviales

  Las aguas pluviales pueden generar vertidos procedentes de puntos situados en la zona desde donde puedan ser arrastrados elementos no deseados, principalmente aceites e hidrocarburos. Por ello, se ha considerado que esta acción puede provocar un impacto sobre el medio marino.

  La instalación dispondrá de una red de recogida de este tipo de vertidos, con el fin de que reciban el tratamiento adecuado previamente a su vertido al medio receptor. Con todo ello, el impacto puede ser considerado como COMPATIBLE.

- Vertido de agua de refrigeración

  La interacción que esta acción provoca está recogida en el punto dedicado al impacto producido por este efluente respecto al balance térmico del medio receptor, explicado más adelante.

- Residuos sólidos inertes y urbanos

  Los volúmenes generados de escombros, chatarras, residuos urbanos, lodos procedentes de la planta de efluentes, etc., podrían afectar a las características físico-químicas del medio marino por lixiviados.

  No obstante, estos materiales no presentan unas características que supongan peligrosidad para el medio marino, por lo que su efecto será poco relevante (impacto COMPATIBLE).

- Residuos peligrosos

  El almacenamiento de este tipo de residuos se realizará en zonas alejadas de las conducciones de vertido al exterior, gestionándose por gestores autorizados, por lo que su interacción puede ser considerada de poca relevancia (impacto COMPATIBLE).

Balance térmico

- Vertido de agua de refrigeración

  Para alcanzar en el condensador las condiciones previstas en el diseño del Ciclo, es necesario llevar a cabo la captación y el aporte de agua de refrigeración, para lo cual será necesario instalar un sistema de agua de circulación, mediante el cual se tome agua desde la casa de bombas, a través de un tubería soterrada, y se bombee al condensador para conseguir la refrigeración deseada. Una vez completado el ciclo, se realiza el vertido, lo cual supone un incremento de la temperatura del medio dado que el agua de refrigeración se encuentra a una temperatura superior a la del agua aportada al sistema. Como consecuencia de este vertido, se podrían producir situaciones de sobrecalentamiento del agua de la zona de vertido del Mar Cantábrico como resultado de su paso por los circuitos de refrigeración de las instalaciones industriales propias de la Central. La Central de Ciclo Combinado Puerto de Gijón necesita un caudal de agua de refrigeración de aproximadamente 60.000 m^3/h, produciéndose un salto térmico en el condensador de 7,0 ºC para el Ciclo Combinado. Se ha realizado el "Estudio de Impacto por Vertido de Agua de Refrigeración", para evaluar el impacto de este vertido.

  Se puede concluir por tanto, que el impacto producido por el vertido de aguas de refrigeración de la Central no provocará efectos negativos importantes sobre la calidad de las aguas del Mar Cantábrico, por lo que el impacto puede ser considerado como COMPATIBLE.

Vegetación marina

- Captación de agua

  La captación se va a hacer desde la casa de bombas, por lo que en este caso, por efecto sifón, las aguas podrían arrastrar algo de vegetación marina, si bien la mayor parte quedará atrapada en las rejas fijas y móviles situadas en la estructura de captación.

  Teniendo en cuenta que las cantidades no serán importantes, junto con el hecho de que la vegetación marina de la zona no presenta una importancia notable, hace que el impacto pueda ser considerado como COMPATIBLE.

- Vertido de aguas de proceso, sanitarias, pluviales y de refrigeración

  No se considera que estos vertidos vayan a provocar una afección relevante sobre la vegetación marina, dadas las instalaciones de las que dispone la instalación (planta de tratamiento de efluentes) (impacto COMPATIBLE).

- Residuos sólidos inertes y urbanos

  Los materiales constitutivos de este tipo de residuos no presentan características físico-químicas especiales que impliquen peligrosidad para la vegetación del medio marino por lo que su efecto sobre la misma no tiene una relevancia reseñable (impacto COMPATIBLE). De todas maneras, los residuos sólidos asimilables a urbanos, generados en una cantidad muy pequeña, no se almacenarán en lugares donde puedan existir filtraciones hacia conducciones de vertido al exterior.

- Residuos peligrosos

  El almacenamiento de este tipo de residuos no se realizará en zonas próximas a conducciones de vertido al exterior, por lo que no se considera que se puedan producir vertidos accidentales hacia zonas húmedas donde exista vegetación marina (impacto COMPATIBLE).

- Ocupación del terreno

  La única acción que podría tener incidencia sobre la vegetación natural que actualmente se desarrolla en la zona del Cabo Torres es la implantación del sistema de captación y vertido, una tubería de descarga que va desde la Central hasta el punto de vertido en el Mar Cantábrico, situado en el límite este de la explanada. Dado el carácter puntual de esta intervención, la ausencia de vegetación por ser terrenos ganados al mar, no es previsible que se afecte significativamente la vegetación (impacto COMPATIBLE).

Fauna marina

- Vertido de aguas de proceso, sanitarias, pluviales y de refrigeración

  Como en el caso anterior, no se considera que estos vertidos vayan a provocar una afección relevante sobre la fauna marina (impacto COMPATIBLE). El impacto vendría derivado de las características físico-químicas del medio así como del balance térmico; sin embargo, los medios de los que se disponen se consideran suficientes como para poder considerar esta afección como poco significante.

- Residuos sólidos inertes y urbanos

  Los materiales constitutivos de este tipo de residuos no presentan características físico-químicas especiales con peligrosidad para la fauna del medio marino, ya que se gestionarán para que en ningún caso lleguen al mar; por lo que su efecto sobre la misma se considera poco relevante (impacto COMPATIBLE).

- Residuos peligrosos

  No se considera que estos residuos puedan entrar en contacto con la fauna de las zonas húmedas cercanas dado que se tomarán las debidas precauciones para que estos residuos se almacenen en zonas alejadas de conducciones que viertan agua al exterior. El efecto será, por lo tanto, poco significativo (impacto COMPATIBLE).

5.2.3.3 Impacto sobre el medio terrestre

Características edáficas

- Emisiones atmosféricas

  Las emisiones de partículas procedentes de la combustión industrial dependen de la composición del combustible (contenido en ceniza e impurezas) así como de la carga de operación.

  Las emisiones de partículas debidas a la combustión de gas natural son muy poco significativas, debido principalmente al bajo contenido en partículas, por lo que el efecto que pueden tener estas emisiones sobre el medio físico se considera que es poco importante (impacto COMPATIBLE).

- Residuos peligrosos

  El posible efecto que estos residuos puedan tener sobre las características edáficas del suelo será debido a las condiciones de almacenamiento de los mismos. En el caso de que las condiciones de impermeabilidad no sean idóneas, se podrían filtrar componentes indeseables de estos residuos en el terreno.

  Dado que estos residuos serán gestionados según la legislación vigente (tanto nacional, autonómica como municipal), donde se tienen en cuenta todos los factores críticos en cuanto al manejo de este tipo de residuos, se considera como poco relevante el efecto sobre las características edáficas del suelo (impacto COMPATIBLE).

- Presencia de edificios e instalaciones auxiliares

  La presencia de este tipo de instalaciones pueden alterar las características edáficas, en función del uso al que estén destinados las mismas (almacenamiento, oficinas, vestuarios,…). Considerando una correcta distribución y localización de todas estas instalaciones, se puede determinar que el impacto de esta acción sobre el medio será de poca importancia (impacto COMPATIBLE).

Fauna asociada

- Altura de chimenea

  Se trata del elemento más alto (65 metros), y por ello más visible, de cuantos elementos componen el conjunto de instalaciones de la Central. Se ha considerado que sobre la avifauna que es muy importante en el Puerto de Gijón se producirá un efecto, a priori, poco importante, dado que se trata de una estructura de fácil visualización para las aves (impacto COMPATIBLE).

5.2.3.4 Impacto sobre el medio socioeconómico y perceptual

Usos del agua

- Captación de agua

  La captación más importante se producirá en la dársena interior del Puerto de Gijón y será conducida hasta unas cámaras de impulsión que se encontrarán en la casa de bombas, si bien no se considera que vaya a existir ninguna afección a otro tipo de industrias o poblaciones cercanas (impacto COMPATIBLE).
- Vertido de agua de refrigeración

  La interacción que esta acción provoca está recogida en el punto dedicado al impacto producido por esta agua respecto al balance térmico del medio receptor (Mar Cantábrico), explicado anteriormente (impacto COMPATIBLE).

Paisaje

- Residuos sólidos inertes y urbanos

  Se ha considerado como poco relevante el efecto de esta acción sobre el paisaje, aun considerando el negativo impacto visual que suelen presentar este tipo de residuos, ya que serán gestionados de acuerdo a la legislación vigente y su influencia sobre el paisaje será mínima (impacto COMPATIBLE).
- Residuos peligrosos

  Se considera como no relevante el efecto sobre el paisaje, ya que este tipo de residuos se gestionará mediante gestor autorizado y de acuerdo con la legislación vigente (impacto COMPATIBLE).
- Presencia de edificios e instalaciones auxiliares

  La Central de Ciclo Combinado proyectada modificará con su presencia el paisaje de la zona. La extensión del terreno ocupada y la altura de la chimenea podrían hacer que estos elementos fuesen visibles desde grandes distancias. La situación del lugar elegido para su localización, no presenta zonas abruptas y desniveles importantes, que actuarían como barreras visuales, así que se elaborará un estudio de adaptación paisajística de las instalaciones de la central que facilite su integración en la zona (impacto MODERADO).

- Altura de chimenea

  La altura de la chimenea proyectada tendrá, como es lógico, un impacto negativo, si bien, se calculará la altura mínima de la chimenea que siga permitiendo la dispersión de los contaminantes en la atmósfera (impacto MODERADO).

Sosiego público

- Emisión de ruidos

  "El Estudio de Impacto por Ruidos", recogido como Anexo V en el presente Estudio de Impacto Ambiental se ha realizado para estudiar, principalmente, la afectación que sobre el sosiego público puede tener la emisión de ruido durante el funcionamiento normal de la Central. Se calcula la incidencia futura en los puntos seleccionados, dicho valor establece el nivel sonoro absoluto en cada punto, es decir, considerando el nivel existente en el estado preoperacional más las incidencias debidas a los focos que se implantarán con el nuevo proyecto, considerando igualmente determinados fenómenos de atenuación que podrían darse. La lejanía que el emplazamiento presenta respecto de los núcleos urbanos habitados existentes en la zona implica que la emisión de ruidos no provocará molestias importantes sobre la misma, por lo que el impacto puede ser considerado como COMPATIBLE con el medio.

Espacios naturales protegidos

- Emisiones: SO_2, NO_x, partículas y ruido

  No se considera que los Espacios Naturales Protegidos cercanos a la ubicación de la futura Central se vayan a afectar de alguna forma como consecuencia de las acciones propias de la fase de explotación de las instalaciones (impacto COMPATIBLE).

Infraestructuras y servicios

- Almacenamiento, utilización y consumo de combustibles

  El funcionamiento de la instalación implicará un consumo de gas natural como combustible. Por ello, se considera que la utilización de estos recursos naturales afectará de manera importante a las infraestructuras y servicios. La valoración de impacto es COMPATIBLE, si bien hay que tener en cuenta que, en este caso, existen elementos de juicio tanto positivos (mejora de infraestructuras existentes,…) como negativos (necesidad de obras nuevas, utilización de terreno,…).

- Ocupación laboral

  La posible necesidad de todas las infraestructuras anteriores y de los nuevos servicios que sería necesario instalar podría repercutir sobre la ocupación laboral de la población del entorno de la Central, en lo referente a la creación de nuevos puestos de trabajo. El impacto de esta acción será POSITIVO REDUCIDO, pues si bien la creación de nuevos puestos de trabajo es un punto a favor, la especialización que en muchos casos puede presentarse para los mismos puede condicionar a la población existente en la zona.

- Adquisición de bienes de equipo

  El efecto negativo que el transporte de los equipos adquiridos durante la fase de explotación de las instalaciones pudiera suponer sobre la conservación de las infraestructuras de acceso a la zona de ubicación de la Central no se considera muy relevante, dado que el reducido número de equipos necesarios durante esta fase y el tráfico en la zona prácticamente no se va a ver modificado como consecuencia de esta acción del proyecto (impacto COMPATIBLE).

- Demanda de servicios

  La puesta en marcha de la Central necesitará del funcionamiento de servicios terciarios permanentes destinados a los requerimientos de la plantilla de trabajadores (comedores, lavanderías, servicios sanitarios, etc.), lo cual repercutirá positivamente sobre las empresas de servicios del ámbito de influencia de la zona (impacto POSITIVO REDUCIDO). Sin embargo, el deterioro de las infraestructuras del entorno como consecuencia de la afluencia del personal del sector servicios a las instalaciones no se considera relevante.

- Sustitución de grupos y producción de electricidad

  La implantación de la Central conllevará la implantación de nuevas líneas eléctricas para la evacuación de la energía eléctrica producida. Se ha valorado que el impacto provocado por ello es MODERADO, si bien se intentará aplicar aquellas medidas correctoras que permitan de alguna manera reducir la afección sobre el lugar (correcta elección de la trayectoria de la línea entre otras).

- Tránsito de vehículos y personas

  El efecto negativo provocado por el tráfico rodado que circulará por las vías de acceso a la zona de ubicación de la futura Central, en lo que se refiere al deterioro y conservación de las mismas, se ha considerado como poco relevante (impacto COMPATIBLE).

Socioeconomía y población

- Almacenamiento, utilización y consumo de combustibles

  El empleo de gas natural como combustible supone la utilización de una fuente energética de mayor calidad desde el punto de vista medioambiental. Se trata de una energía limpia que presenta numerosas ventajas como son el tratarse de una energía limpia, con la cual se reducen de forma considerable contaminantes tales como el SO_2, NO_x, CO_2 y partículas, contribuyéndose a reducir los efectos tales como lluvia ácida, efecto invernadero, etc. Su distribución es canalizada, por lo que, en principio, no existen posibles impactos como vertidos, derrames, etc., y a todo esto hay que unir la ventaja de que tiene un elevado poder calorífico.

  Se considera que genera un impacto COMPATIBLE, pues como se ha podido comprobar, implica las menores repercusiones medioambientales posibles, frente a los combustibles fósiles convencionales.

- Ocupación laboral

  Sobre la socioeconomía y población se va a producir un efecto POSITIVO MODERADO, dado que se prevé la creación de nuevos puestos de trabajo (≈ 35).

- Adquisición de bienes de equipo

  La adquisición de equipos durante la fase de funcionamiento de la Central no será tan relevante como en el caso de la fase de construcción, si bien seguirá repercutiendo sobre la economía de las empresas suministradoras, y por consiguiente, de la socioeconomía del área donde se encuentren asentadas.

  Sobre el medio socioeconómico y sobre la población se producirá un efecto POSITIVO REDUCIDO, según los condicionantes vistos anteriormente.

- Demanda de servicios

  Esta acción repercutirá sobre el medio socioeconómico de la zona más cercana al área de implantación de la Central, que presumiblemente absorberá la contratación de todos los servicios terciarios necesarios una vez que las instalaciones entren en funcionamiento.

  Con todo ello, sobre el medio socioeconómico y sobre la población se producirá un impacto POSITIVO MODERADO.

- Sustitución de grupos y producción de electricidad

  La Central, diseñada con la tecnología más avanzada del mercado, consigue la generación de electricidad minimizando las pérdidas por transporte, logrando el abaratamiento del coste de la electricidad y aumentando la calidad del servicio eléctrico al destinatario final. Por lo tanto, el efecto de esta acción será relevante sobre la socioeconomía de la zona de influencia de este proyecto.

  La valoración del impacto producido será, teniendo en cuenta lo anterior, POSITIVO NOTABLE.

Salud y seguridad públicas

- Emisiones: SO_2, NO_x, partículas y ruidos

  Como se ha comentado anteriormente, el efecto de todas estas acciones será mínimo, no considerándose que vaya a existir afección alguna sobre la salud pública de los habitantes residentes en el entorno (impacto COMPATIBLE).

- Residuos sólidos inertes y urbanos

  La generación de este tipo de materiales podría influir sobre la seguridad y salud públicas, dependiendo principalmente del tipo de contaminante del que se trate. No se considera que la producción de residuos sólidos inertes vaya a ejercer un efecto relevante sobre la salud y seguridad públicas, siendo gestionados de acuerdo con la legislación vigente (impacto COMPATIBLE).

- Residuos peligrosos

  La gestión de este tipo de residuos se realizará mediante gestores autorizados, dando cumplimiento a la legislación vigente, así como la formación de los trabajadores en el manejo de sustancias peligrosas y de los lugares adecuados para el almacenamiento de este tipo de sustancias. El cumplimiento de todas estas premisas hace que se considere la interacción como poco relevante (impacto COMPATIBLE).

- Almacenamiento, utilización y consumo de combustibles

  En relación con el efecto que esta acción puede causar sobre la seguridad y salud públicas, y si bien existen riesgos potenciales inherentes al transporte de gas natural, las rigurosas medidas de seguridad que se adoptarán para el transporte y la utilización de este combustible hace que se considere esta interacción como poco relevante (impacto COMPATIBLE).

5.2.3.5 Valoración cuantitativa

Al igual que en el caso de la Fase en Construcción, en las siguientes tablas se podrá ver cuál es la valoración cuantitativa de los impactos descritos anteriormente que las diferentes acciones del proyecto van a provocar sobre los distintos factores del medio.

Tabla 5.12 Matriz de identificación de impactos en la fase de explotación: Medio atmosférico

MEDIO ATMOSFÉRICO									
FACTORES DEL MEDIO	**Magnitud (M)**	**Signo (S)**	**Temporalidad (T)**	**Oportunidad (O)**	**Extensión (E)**	**Distribución (D)**	**Reversibilidad (R)**	**TIPO DE IMPACTO**	
Emisiones									
Emisiones de SO_2	1	-1	0,5	1	1	0,5	1	**-1**	**IMPACTO COMPATIBLE**
Emisiones de NO_x	3	-1	1	1	3	1	1	**-6**	**IMPACTO MODERADO**
Emisión de partículas	1	-1	0,5	1	1	0,5	1	**-1**	**IMPACTO COMPATIBLE**
Emisión de ruidos	3	-1	1	1	3	1	1	**-6**	**IMPACTO MODERADO**
Tránsito de vehículos y personas	1	-1	0,5	1	1	0,5	1	**-1**	**IMPACTO COMPATIBLE**
Aspectos Meteorológicos									
Emisiones de SO_2, NO_x y partículas	1	-1	1	1	1	0,5	1	**-1,5**	**IMPACTO COMPATIBLE**

Tabla 5.13 Matriz de identificación de impactos en la fase de explotación: Medio marino

MEDIO MARINO									
FACTORES DEL MEDIO	**Magnitud (M)**	**Signo (S)**	**Temporalidad (T)**	**Oportunidad (O)**	**Extensión (E)**	**Distribución (D)**	**Reversibilidad (R)**	**TIPO DE IMPACTO**	
Características Físico-Químicas									
Residuos sólidos inertes y urbanos	1	-1	0,5	1	1	0,5	1	**-1**	**IMPACTO COMPATIBLE**
Residuos peligrosos	3	-1	0,5	1	3	0,5	1	**-3**	**IMPACTO COMPATIBLE**
Vertido de aguas sanitarias y pluviales	1	-1	0,5	1	1	0,5	1	**-1**	**IMPACTO COMPATIBLE**
Vegetación Marina									
Residuos sólidos inertes y urbanos	1	-1	0,5	1	1	0,5	1	**-1**	**IMPACTO COMPATIBLE**
Residuos peligrosos	3	-1	0,5	1	3	0,5	1	**-3**	**IMPACTO COMPATIBLE**
Vertido de aguas sanitarias y pluviales	3	-1	0,5	1	3	0,5	1	**-3**	**IMPACTO COMPATIBLE**
Fauna Marina									
Residuos sólidos inertes y urbanos	1	-1	0,5	1	1	0,5	1	**-1**	**IMPACTO COMPATIBLE**
Residuos peligrosos	3	-1	0,5	1	3	0,5	1	**-3**	**IMPACTO COMPATIBLE**
Vertido de aguas sanitarias y pluviales	3	-1	0,5	1	3	0,5	1	**-3**	**IMPACTO COMPATIBLE**

Tabla 5.14 Matriz de identificación de impactos en la fase de explotación: Medio terrestre

MEDIO TERRESTRE									
FACTORES DEL MEDIO	**Magnitud (M)**	**Signo (S)**	**Temporalidad (T)**	**Oportunidad (O)**	**Extensión (E)**	**Distribución (D)**	**Reversibilidad (R)**	**TIPO DE IMPACTO**	
Características Edáficas									
Emisiones atmosféricas	3	-1	1	1	1	1	1	**-4**	**IMPACTO COMPATIBLE**
Residuos peligrosos	3	-1	0,5	1	3	0,5	1	**-3**	**IMPACTO COMPATIBLE**
Presencia de edificios e instalaciones auxiliares	1	-1	3	1	1	0,5	1	**-3,5**	**IMPACTO COMPATIBLE**
Fauna Asociada									
Altura de chimenea	1	-1	3	1	1	1	1	**-4**	**IMPACTO COMPATIBLE**

Tabla 5.15 Matriz de identificación de impactos en la fase de explotación: Medio socioeconómico y perceptual

MEDIO SOCIOECONÓMICO Y PERCEPTUAL									
FACTORES DEL MEDIO	**Magnitud (M)**	**Signo (S)**	**Temporalidad (T)**	**Oportunidad (O)**	**Extensión (E)**	**Distribución (D)**	**Reversibilidad (R)**	**TIPO DE IMPACTO**	
Usos del Agua									
Captación de agua	1	-1	1	1	1	0,5	1	**-1,5**	**IMPACTO COMPATIBLE**
Paisaje									
Residuos sólidos inertes y urbanos	1	-1	0,5	1	1	0,5	1	**-1**	**IMPACTO COMPATIBLE**
Residuos peligrosos	1	-1	0,5	1	3	0,5	1	**-2**	**IMPACTO COMPATIBLE**
Presencia de edificios e instalaciones auxiliares	3	-1	3	1	3	0,5	1	**-10,5**	**IMPACTO MODERADO**
Altura de chimenea	3	-1	3	1	1	0,5	1	**-9,5**	**IMPACTO MODERADO**
Sosiego Público									
Emisión de ruidos	1	-1	1	1	1	0,5	1	**-1,5**	**IMPACTO COMPATIBLE**
Espacios Naturales Protegidos									
Emisiones: SO_2, NO_x, partículas y ruido	1	-1	1	1	3	0,5	1	**-2,5**	**IMPACTO COMPATIBLE**
Infraestructuras y Servicios									
Almacenamiento, utilización y consumo de combustibles	1	-1	3	1	3	0,5	1	**-4,5**	**IMPACTO COMPATIBLE**
Ocupación laboral	1	1	3	1	1	1	1	**4**	**IMPACTO POSITIVO REDUCIDO**
Adquisición de bienes de equipo	1	-1	0,5	1	1	0,5	1	**-1**	**IMPACTO COMPATIBLE**
Demanda de servicios	3	1	1	1	3	0,5	1	**4,5**	**IMPACTO POSITIVO REDUCIDO**
Sustitución de grupos y producción de electricidad	1	-1	3	1	1	1	2	**-8**	**IMPACTO MODERADO**
Tránsito de vehículos y personas	1	-1	0,5	1	1	0,5	1	**-1**	**IMPACTO COMPATIBLE**
Socioeconomía y Población									
Almacenamiento, utilización y consumo de combustibles	1	-1	3	1	1	0,5	1	**-3,5**	**IMPACTO COMPATIBLE**
Ocupación laboral	3	1	3	1	3	1	1	**12**	**IMPACTO POSITIVO MODERADO**
Adquisición de bienes de equipo	1	1	0,5	1	1	0,5	1	**1**	**IMPACTO POSITIVO REDUCIDO**
Demanda de servicios	3	1	3	1	3	0,5	1	**10,5**	**IMPACTO POSITIVO MODERADO**
Sustitución de grupos y producción de electricidad	5	1	3	1	5	1	1	**20**	**IMPACTO POSITIVO NOTABLE**
Salud y Seguridad Pública									
Emisiones: SO_2, NO_x, partículas y ruido	3	-1	0,5	1	3	0,5	1	**-3**	**IMPACTO COMPATIBLE**
Residuos sólidos inertes y urbanos	1	-1	0,5	1	1	0,5	1	**-1**	**IMPACTO COMPATIBLE**
Residuos peligrosos	1	-1	0,5	1	3	0,5	1	**-2**	**IMPACTO COMPATIBLE**
Almacenamiento, utilización y consumo de combustibles	3	-1	1	1	3	0,5	1	**-4,5**	**IMPACTO COMPATIBLE**

5.3 IMPACTO GLOBAL DEL PROYECTO

Una vez realizada la identificación y valoración de los impactos a los que se ve sometido el entorno debido a la instalación y funcionamiento de la Central de Ciclo Combinado, se pueden deducir las siguientes conclusiones:

- Durante la fase de construcción, ninguno de los impactos debidos a las acciones del proyecto previstas se ha valorado como severo o crítico. Es más, la mayoría de las acciones generarán impactos compatibles. La aplicación de futuras medidas correctoras sobre ciertas actuaciones consiguirán rebajar sus efectos negativos, pasando los mismos de moderado a compatible, y en algunos casos, aunque el impacto permanezca dentro de la categoría de moderado, habrá rebajado su grado de afección notablemente.
- Por lo tanto, el proceso de construcción de la Central de Ciclo Combinado Puerto de Gijón es una obra **VIABLE** desde el punto de vista medioambiental.
- No se deben olvidar los efectos positivos que la construcción de esta Central lleva asociados. La creación de puestos de trabajo, la adquisición de bienes de equipo, etc., son algunos de los factores que se verán beneficiados por la instalación.
- Únicamente se han considerado importantes las emisiones debidas al NO_x. Con la aplicación de las correspondientes medidas correctoras (ver Capítulo 7 del presente Estudio de Impacto Ambiental), se consigue reducir el efecto de esta acción sobre el medio. Por lo que se refiere a los niveles de inmisión, en todo momento se cumplen los valores establecidos por la legislación vigente, como se puede comprobar en el Estudio de Impacto Atmosférico que se recoge como Anexo III en el presente Estudio de Impacto Ambiental.
- Respecto a la emisión de ruidos se tomarán las medidas correctoras que fuesen necesarias con el fin de reducir la afectación y alcance de sus efectos, consiguiendo que éstos no pasen de moderados. Con ello se conseguirá que los efectos derivados de este proyecto, en todo lo relativo a emisiones e inmisiones de contaminantes, no suponga una disminución apreciable de la calidad ambiental actual.
- Por lo que respecta a los vertidos líquidos, la adopción de medidas correctoras sobre las aguas de proceso, sanitarias y pluviales, reducirán significativamente el efecto negativo que dichos vertidos podrían causar sobre el medio receptor. Como se puede observar en la valoración de los impactos producidos por esta acción, se consigue que todos ellos sean considerados como compatibles.
- La generación de residuos sólidos no producirá efectos importantes sobre el medio terrestre. Para la totalidad de los residuos que se pueden encontrar, el efecto no sobrepasa la categoría de compatible. Por lo tanto, ni el medio marino ni el medio terrestre recibirán impactos que no hicieran aconsejable la puesta en marcha de la Central.
- En la fase de explotación de la Central de Ciclo Combinado, los principales impactos positivos que se esperan conseguir afectarían al empleo, la calidad de vida de la población del entorno, el desarrollo industrial y las infraestructuras en general.

Por lo tanto, se comprueba cómo las conclusiones recogidas aquí en ningún momento desaconsejan la construcción de la Central de Ciclo Combinado. Cumpliendo las exigencias medioambientales que se exponen en este Estudio de Impacto Ambiental se consigue que la afección sobre el medioambiente de la zona de influencia sea mínima, mejorando incluso, en algunos aspectos, la situación existente en la actualidad.

6 CESE DE LA ACTIVIDAD

El presente capítulo contempla el estudio de los posibles impactos que se prevén en la fase de desmantelamiento y clausura de la Central de Ciclo Combinado Puerto de Gijón, que ENDESA GENERACIÓN, S. A. proyecta construir en terrenos situados en el término municipal de Gijón (Asturias), una vez cese la explotación del mismo.

Se considera aquí el desmantelamiento completo de la Central de Ciclo Combinado, que comprende tanto los equipos principales (estación de regulación de gas natural, caldera de recuperación, turbina de gas, turbina de vapor, condensador, etc.), como todas las instalaciones complementarias para su funcionamiento (sistema de captación y vertido al Mar Cantábrico, etc.).

La vida estimada de los componentes de una Central de este tipo es de unos treinta años por término medio. Sin embargo el tiempo de vida puede variar de forma significativa. Por un lado, se puede reducir debido a la aparición de cambios tecnológicos que lo aconsejen, y por otra parte, un adecuado mantenimiento que incluya la renovación periódica de los equipos más críticos puede prolongar la vida útil de la Central. Para tener centrales que en todo momento sean actuales, es necesario hacer un proceso de inspecciones periódicas para comprobar el estado de los componentes más importantes.

El desmantelamiento se llevará a cabo con el objeto de restituir la zona, intentando que recupere, en la medida de lo posible, sus características iniciales, de tal forma que quede totalmente integrada en el entorno.

De todas maneras, el futuro desmantelamiento seguirá un plan específico que se elaborará con detalle de acuerdo a la legislación vigente y a los principios medioambientales de la empresa, que se entregará a las Autoridades Ambientales competentes para su aprobación.

6.1 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

6.1.1 Identificación de las acciones

Se pretende en este punto identificar las acciones del proyecto que pueden causar algún tipo de efecto potencial sobre los elementos del entorno, así como los factores del medio que se consideran susceptibles de recibir los impactos.

Acciones que modifican el uso del suelo

- *Por explanaciones y movimientos de tierra*

  Esta acción es debida a la demolición de cimentaciones para los edificios, estructuras y elementos de que constará la Central, así como la nivelación del terreno y movimientos de tierra generales.

  Se podrán ver afectados factores ambientales como son la calidad del aire, tanto en lo referente al aumento de la concentración de partículas en suspensión como en lo

referente al aumento de ruido por la presencia de maquinaria, la vegetación terrestre, la fauna asociada y el paisaje.

- *Por almacenamiento de material y parque de maquinaria*

  La presencia de maquinaria pesada en el desmantelamiento de los elementos de la Central implicará la dedicación de parte del suelo a la estancia y mantenimientos de esta maquinaria. Asimismo, será necesaria una zona determinada para el almacenamiento del material utilizado durante esta fase de desmantelamiento.

  Ambas actuaciones provocarán posibles alteraciones sobre la vegetación terrestre, la fauna asociada y el paisaje.

- *Por edificaciones temporales de obra*

  Durante el desmantelamiento, en el emplazamiento se dispondrá de todas las instalaciones provisionales y edificios auxiliares necesarios para oficinas, almacenes, talleres, depósitos para residuos, vestuarios, botiquín y demás servicios esenciales.

  Todas las instalaciones provisionales, materiales sobrantes y escombros serán evacuados y retirados del emplazamiento una vez finalice el periodo de construcción del grupo y serán gestionados de acuerdo a la legislación vigente en el Principado de Asturias.

  En este caso los factores ambientales que pueden verse afectados son la vegetación terrestre, así como la fauna asociada y el paisaje.

- *Por modificación de caminos de acceso a la parcela*

  En este caso no existirá este impacto debido a que se va a utilizar la carretera que va desde el Puerto de El Musel hasta la explanada de Aboño, por lo que no va a haber afecciones nuevas sobre el terreno.

Acciones que producen alteraciones atmosféricas y al medio socioeconómico y perceptual

- *Tránsito de maquinaria pesada y vehículos de las obras*

  Durante la fase de desmantelamiento se producirá un aumento en la intensidad viaria en los accesos al emplazamiento de la Central. En concreto, el tráfico generado por la construcción del Ciclo Combinado estará formado por los siguientes tipos de vehículos:

  - Vehículos pesados: para el transporte de materiales, escombros, residuos y equipos.
  - Vehículos especiales (debido a la anchura, altura o peso del vehículo): para el transporte de materiales especiales.
  - Vehículos para el transporte de los trabajadores.

  Este hecho afectará, principalmente, a la población del entorno, a las infraestructuras de la zona y al paisaje. En menor medida, aunque también se debe considerar, la calidad del aire de la zona, debido al incremento de las emisiones gaseosas y del ruido en la zona.

- *Emisión de ruido*

  La generación de ruido puede ser de origen muy diverso, afectando en especial a las inmediaciones de la instalación. La acción de la maquinaria empleada en las distintas actividades será la principal fuente, afectando a la calidad del aire en la zona, al sosiego público, al influir principalmente en los trabajadores a pie de obra, si bien la población de las proximidades también se verá condicionada.

  Los niveles máximos permitidos de emisión de la maquinaria utilizada son los recogidos a continuación:

Tabla 6.1 Niveles máximos de emisión (dB(A))

Maquinaria	Nivel potencia acústica máxima (dB(A))
Motocompresores	100-104
Grúas torre	100
Grupos electrógenos soldadura	100-101
Grupo electrógeno potencia	100-102
Trituradores hormigón y martillos picadores	108-114
Palas hidráulicas, palas de cable, topadoras frontales cargadoras, palas cargadoras	106-118

Según Directivas comunitarias relativas al ruido máximo admisible y a los procedimientos de medición (84/533 y 85/406, 84/534 y 87/405, 84/536 y 85/408, 84/537 y 85/409, 85/662 y 89/514).

Dichas emisiones provocarán un pequeño aumento de los niveles de ruido en la zona, si bien hay que decir que los valores recogidos en la tabla anterior se refieren al caso más desfavorable que se puede dar.

Acciones que generan residuos y vertidos

- *Residuos sólidos inertes y urbanos*

  Los principales residuos sólidos inertes que se generarán durante la fase de desmantelamiento serán los restos de obra, ya sean escombros o chatarra. Estos residuos no presentan actividad química o biológica y son difícilmente solubles. Su disposición final no presenta problemas importantes, salvo el espacio necesario para su contención, siendo el adecuado aquel que no dañe el paisaje ni reste suelo productivo.

  La cantidad de residuos sólidos urbanos que se esperan generar en esta fase está muy por encima de la que se generará durante la fase de explotación de la Central, al ser el número de personas presentes en la fase de construcción muy superior a las que en un futuro se necesitarán para el correcto funcionamiento de la instalación. La cantidad generada estará acorde con el número de personas presentes (se estima que la cantidad generada por persona y día es de aproximadamente 1,2 kg).

- *Residuos peligrosos*

  La presencia de equipos que contienen aceites lubricantes y dieléctricos, ácidos de baterías, la utilización de tubos fluorescentes, limpieza de derrames producidos, envases que contienen alguna de las sustancias mencionadas, etc., provocará la generación de residuos, que bien por su alta concentración en sustancias tóxicas o

nocivas, o por su alta explosividad, elevada reactividad, o gran inflamabilidad, deberán ser gestionados de manera especial, controlando su tratamiento y eliminación final, al ser potencialmente peligrosos para la salud humana y el medio ambiente.

- *Vertido de aguas sanitarias y pluviales*

  Las aguas sanitarias procederán básicamente de los aseos y duchas de la instalación. Estas aguas serán enviadas, durante la fase de desmantelamiento, al sistema de tratamiento de efluentes existente.

  Las aguas pluviales susceptibles de generar vertidos serán las procedentes de las zonas de la instalación donde se pueda producir arrastre de combustibles líquidos o aceites. El resto de aguas pluviales procederá de áreas limpias y será un vertido sin efecto aparente.

  Se podrán ver afectadas por este hecho las características físico-químicas del medio marino (debido a fugas, vertidos accidentales, etc.).

Acciones derivadas de la actividad de desmantelamiento

- *Ocupación laboral*

  Producirá una afección sobre el medio socioeconómico, debido principalmente a la creación de nuevos puestos de trabajo en los diferentes periodos del proceso de desmantelamiento.

- *Demanda de servicios*

  Durante la fase de desmantelamiento se contará con los servicios de técnicos e instaladores para las obras de montaje de los equipos, reparadores, personal especializado, etc. Además, se precisará de personal dedicado a tareas de limpieza, acondicionamiento, restauración, etc.

  Al igual que en el caso anterior, los factores socioeconómicos y de infraestructuras y servicios serán los afectados por esta acción.

6.1.2 Matriz cualitativa de impactos ambientales

Una vez identificadas las acciones y los elementos del medio que pueden verse afectados, su interrelación o cruce permite elaborar una matriz apta para la valoración cualitativa de las incidencias ambientales derivadas de la ejecución del proyecto, en sus fases de construcción y operación, y valorar su importancia.

En cada cruce de casillas se realiza una valoración del efecto de cada acción, obra o instalación sobre cada elemento o factor del medio en estudio, según la cual:

- Interacción nula: cuando no existe interrelación ambiental entre la acción del proyecto y el elemento considerado.
- Interacción no relevante: cuando habiendo cierta relación entre la acción del proyecto y el factor del medio considerado, se considera irrelevante y no significativa.

- Interacción relevante: cuando la relación entre la acción del proyecto y el elemento del medio es o se presupone significativa.

A continuación se recoge la matriz cualitativa de identificación de impactos fruto de esta valoración.

6.2 VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

En la fase de clausura y desmantelamiento se distinguen una serie de impactos que será necesario valorar convenientemente.

6.2.1 Introducción y metodología

Tras la identificación de los impactos producidos, procede ahora realizar la evaluación cuantitativa de los mismos, en función de la magnitud, sentido y previsión de los posibles cambios derivados de estas acciones.

Los descriptores que se utilizan en la valoración de estos impactos pueden encontrarse en el R.D. 1131/1988, realizando una adaptación de los mismos con el fin de hacer más sencillo el proceso pero sin renunciar a la rigurosidad y requerimientos descriptivos recogidos en la ley.

Los descriptores que se utilizarán en este estudio son los que se recogen a continuación:

- Magnitud del impacto (M): se refiere al alcance, por razón de intensidad de la acción, que ésta puede tener sobre el medio. Su escala de valoración es la siguiente, dependiendo del grado de afección:
  - M = 1,0 (afección baja)
  - M = 3,0 (afección media o moderada)
  - M = 5,0 (afección alta)
- Signo del impacto (S): el signo del impacto hace alusión al carácter beneficioso o perjudicial. Por tanto, las consecuencias de una acción del proyecto con efectos significativos, pueden ser positivas (efecto favorable (+)) o bien negativas (efecto no deseable (-)). En el caso de efectos significativos "neutros", se considerarán como positivos y se cuantificarán como tal.
- Temporalidad (T): se refiere al tipo de manifestación temporal o permanencia del impacto. Su escala de valoración es la siguiente:
  - T = 0,5 (manifestación ocasional)
  - T = 1,0 (manifestación frecuente, bien sea periódica o no)
  - T = 3,0 (manifestación permanente)
- Oportunidad (O): se refiere al grado de inoportunidad del momento en el que se presenta la acción susceptible de impacto. Se aplica sobre la temporalidad y más concretamente sobre los impactos de manifestación ocasional o frecuente. Su escala de valoración es la siguiente:

  - O = 1 (manifestación en un momento determinado sin particulares consecuencias)
  - O = 2 (manifestación en un momento inoportuno, sólo para el caso de impactos ocasionales o frecuentes)
- Extensión (E): se refiere al alcance, por razones de área de influencia teórica del impacto o componentes del medio afectados. Su escala de valoración es la siguiente:
  - E = 1 (alcance reducido o puntual)
  - E = 3 (alcance medio o moderado)
  - E = 5 (alcance extenso)
- Distribución (D): se refiere a la forma de la afectación sobre el medio espacial o sus componentes. Su escala de valoración dependerá de si afecta a los componentes que reciben casi en su totalidad o sólo a algunos o de forma desigual:
  - D = 0,5 (manifestación heterogénea o desigual)
  - D = 1,0 (manifestación homogénea o uniforme)
- Reversibilidad: se refiere a la posibilidad de reconstrucción o recuperación del elemento para retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, una vez que ésta deja de actuar. Su escala de valoración será:
  - R = 1 (efectos reversibles, acción asimilada por el entorno a corto plazo)
  - R = 2 (efectos irreversibles y/o irrecuperables, imposibilidad de retorno a la situación anterior a la acción)

Las escalas de valoración utilizadas son sencillas, al utilizar 2 ó 3 niveles únicamente, si bien puede implicar en situaciones puntuales un cierto grado de imprecisión, que queda compensada muchas habitualmente por la valoración combinada que se realiza de los diferentes descriptores descritos anteriormente.

La expresión que engloba todos los descriptores descritos es la siguiente:

$$\text{TIPO DE IMPACTO (TI)} = [(M \times (T \times O)) + (E \times D)] \times R \times S$$

Esta expresión varía entre 1 y 50, estableciéndose la clasificación que a continuación se recoge en función de valor obtenido (R.D. 1131/1988):

Tabla 6.2 Criterios de valoración de impactos

Impactos negativos	Rango	Impactos positivos
Compatibles	1,0 < |Ti | < 5,0	Reducidos
Moderados	5,1 < |Ti | < 15,0	Moderados
Severos	15,1 < |Ti | < 30,0	Notables
Críticos	30,1 < |Ti | < 50,0	Altos

Los criterios de evaluación para las categorías recogidas en la Tabla anterior son los siguientes:

- COMPATIBLE: aquel impacto cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad, y no precisa prácticas o medidas protectoras o correctoras.
- MODERADO: aquel impacto cuya recuperación no precisa prácticas protectoras o correctoras intensivas, y en el que la consecución de las condiciones ambientales iniciales requiere cierto tiempo.
- SEVERO: aquel impacto en el que la recuperación de las condiciones del medio exige la adecuación de medidas protectoras o correctoras, y el que, aún con esas medidas, aquella recuperación precisa un periodo dilatado de tiempo.
- CRÍTICO: aquel impacto cuya magnitud es superior al umbral aceptable. Con él se produce una pérdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales sin que sea posible su recuperación, incluso con la adopción de medidas protectoras o correctoras.

6.2.2 Impacto sobre el medio ambiente atmosférico

6.2.2.1 Calidad del aire

- Explanaciones y movimientos de tierra

  La calidad del aire puede verse afectada principalmente por el aumento del nivel de partículas en suspensión y contaminantes atmosféricos, provocado por los trabajos de movimiento de tierras. La presencia de partículas en el ambiente puede provocar las mismas consecuencias que en el caso de la fase de construcción vista en el capítulo anterior: problemas respiratorios, reducción de visibilidad, etc.

  Por lo tanto, al igual que en la Fase de Construcción, al realizarse las operaciones escalonadamente en el tiempo, junto con la temporalidad de las mismas y su alcance reducido, se puede admitir que las afecciones de esta acción sobre la calidad del aire serán poco importantes y el impacto COMPATIBLE con el medio.

- Tránsito de maquinaria pesada y vehículos de obras

  Las consecuencias de esta acción sobre la calidad del aire son similares al caso anterior, aunque habría que añadir el aumento en los niveles de inmisión de ciertos elementos contaminantes, al ser una zona de poco tráfico actualmente, el cual se verá incrementado de manera notable en esta fase del proyecto.

  El efecto que esta acción pueda tener sobre la calidad del aire como consecuencia de lo anterior se considera que es poco importante, valorando el impacto como COMPATIBLE con el medio.

- Emisión de ruidos

  La fuente principal de generación de ruidos durante la fase de clausura y desmantelamiento será, al igual que en la Fase de Construcción, el funcionamiento de la maquinaria empleada en la obra, lo cual afectará directamente a las inmediaciones de la instalación. El empleo de esta maquinaria supondrá un aumento en el nivel de ruidos de la zona afectada por el proyecto, implicando una disminución en la calidad del aire.

Aunque los niveles de emisión permitidos para el funcionamiento de la maquinaria presentan un valor elevado, la actividad estará muy localizada, además de tratarse de un impacto reversible, pues éste desaparecerá cuando cesen las fuentes de origen. El impacto producido, por tanto, será valorado como MODERADO.

Este hecho implicará la adopción de medidas correctoras, que se describirán en el Capítulo 7 del presente Estudio de Impacto Ambiental, con el fin de reducir la magnitud y la extensión de impacto, consiguiendo que la valoración del mismo sea COMPATIBLE tras la aplicación de estas medidas.

6.2.3 Impacto sobre el medio marino

No se prevé ninguna alteración significativa de las aguas marítimas (Mar Cantábrico), ni por incremento de sólidos en suspensión en el agua debido al arrastre de finos, ni por interrupción de la red de drenaje. En cualquiera caso, todas las escorrentías serán recogidas y controladas mediante drenajes y zanjas de decantación, en caso necesario.

El impacto se valora, por lo tanto, como COMPATIBLE sobre las aguas marinas.

En cuanto a la alteración de la calidad de las aguas por desmantelamiento del circuito de refrigeración, se prevé un incremento de la turbidez de las aguas por el aumento de los materiales en suspensión, lo que podría suponer un deterioro de la calidad de las aguas mientras duren las obras, si bien dada la escasa magnitud de estas obras y a lo localizado del efecto, este impacto se considera COMPATIBLE.

En cuanto a la posible contaminación del agua por vertidos durante la fase de desmantelamiento debidos al personal que esté en obra, cabe indicar que serán tratados adecuadamente, disponiéndose de un sistema de depuración previo a su vertido final (fosas sépticas, filtros biológicos, etc.), por lo que no habrá alteración de la calidad de aguas superficiales. El impacto se considera, por tanto, COMPATIBLE.

La posible contaminación del Mar Cantábrico debido a un inadecuado almacenamiento o manejo de los materiales y productos de las obras y de los residuos excedentes generados en la Fase de Explotación, al igual que en la Fase de Construcción, se puede considerar como COMPATIBLE.

6.2.4 Impacto sobre el medio terrestre

Como se ha podido ver anteriormente, las acciones que se ejecutan durante la Fase de Clausura y Desmantelamiento de la Central provocan impactos similares a los producidos por las acciones desarrolladas durante la Fase de Construcción, por lo que las afecciones que se recogerán a continuación ya han sido explicadas extensamente en el Apartado de Valoración de Impactos Ambientales del Capítulo 5 del presente Estudio de Impacto Ambiental.

6.2.4.1 Características edáficas

- Explanaciones y movimientos de tierras

  Al igual que en el caso de la Fase de Construcción, las actuaciones que conllevarán explanaciones y movimientos de tierras serán aquellas debidas eliminación de cimentaciones, viales interiores, etc. que provocarán una alteración del perfil edáfico existente actualmente.

  Teniendo en cuenta la localización de la zona donde se llevarán a cabo las acciones de explanación y movimientos de tierras, y dado que la zona está en terrenos ganados al mar por el hombre, no presentan una relevancia edáfica destacada (impacto COMPATIBLE).

- Almacenamiento de material y parque de maquinaria

  La necesidad de maquinaria pesada para desmantelamiento de los distintos elementos de la Central Térmica de Ciclo Combinado implicará la existencia de espacios de suelo dedicados a su estancia y mantenimiento, así como el almacenamiento del material empleado en esta fase. Todo ello influirá sobre las características edáficas de la zona, debido, entre otras cosas, a la compactación que se producirá por el paso de la maquinaria y el personal, así como por la acumulación de materiales de construcción (hormigones, escombros, etc.), o bien debido al vertido accidental de carburantes, aceites, etc..

  Se producirá, por lo tanto, un efecto negativo sobre las características edáficas del terreno (físico-químicas y biológicas), que basándose en las consideraciones hechas en el caso anterior, implican que el efecto de la acción sobre este factor del medio tenga un carácter poco relevante (impacto COMPATIBLE).

- Residuos sólidos inertes y urbanos

  El efecto que estos podrían tener sobre las características edáficas del suelo de la zona sería similar a los de los casos anteriores.

  No obstante, el tipo de residuos generados y sus características implican que el efecto de la deposición y acumulación de los mismos sobre las características edáficas se haya considerado como no relevante (impacto COMPATIBLE).

- Residuos peligrosos

  El efecto que este tipo de contaminantes puede producir sobre las características edáficas del suelo dependerá en gran medida de las propiedades del contaminante considerado y de su ruta de movilización en el terreno de influencia. Habría que tener especial atención con aquellos que se almacenen o se encuentren a la intemperie, debido a la posibilidad de generación de lixiviados que existiría.

  Los lixiviados causarían un efecto importante, dada las características de la zona, por lo que la valoración del impacto será de MODERADO.

  Al igual que en casos anteriores similares a éste, la aplicación de medidas correctoras producirá una disminución de la magnitud del impacto, pasando a tener un impacto COMPATIBLE.

- Vertido de aguas sanitarias y pluviales

  Las aguas sanitarias, como se recogía anteriormente, proceden fundamentalmente de los aseos y las duchas existentes en la instalación. Por su parte, las aguas pluviales susceptibles de generar vertidos serán las procedentes de puntos de la instalación donde ocasionalmente pueda producirse el arrastre de combustibles líquidos o aceites. Ambas pueden producir el arrastre de elementos indeseados, que podrían provocar una alteración en las características edáficas del suelo de la zona.

  Todo ello no provocaría un efecto importante, dadas las características de la zona, por lo que la valoración del impacto será de COMPATIBLE.

Vegetación terrestre

- Explanaciones y movimientos de tierras

  Las actuaciones propias de las explanaciones y movimientos de tierras pueden provocar una interacción sobre la vegetación existente en la zona, si se viesen afectadas las propiedades del suelo sobre la que ésta se desarrolla.

  Teniendo en cuenta la zona donde se desarrollarán las acciones propias de la fase de desmantelamiento, van a ser terrenos construidos para la ampliación del Puerto de Gijón, y únicamente existirá vegetación en los roquedos de los acantilados, cabe pensar que el impacto de las explanaciones y movimientos de tierras sobre la vegetación del emplazamiento pueda ser considerado como COMPATIBLE.

- Almacenamiento de material y parque de maquinaria

  La utilización de determinados espacios como zonas de almacenaje o parque de maquinaria podría implicar la desaparición total o parcial de la cubierta vegetal, como consecuencia de la compactación del terreno o de los vertidos accidentales de carburantes o aceites.

  Como en el caso anterior, teniendo en cuenta que la zona donde se desarrollarán las acciones propias de la fase de desmantelamiento van a ser terrenos construidos para la ampliación del Puerto de Gijón, y únicamente existirá vegetación en los roquedos de los acantilados, cabe pensar que el impacto en este caso del almacenamiento de material y el parque de maquinaria sobre la vegetación del emplazamiento pueda ser considerado como COMPATIBLE.

- Edificaciones temporales de obra

  La presencia de edificaciones temporales durante la fase de construcción de la Central podría afectar, como en el caso anterior, a la cubierta vegetal del lugar, si bien esta situación será temporal y finalizará una vez terminada esta fase.

  Por tanto la afección sobre la cubierta vegetal no provocaría en ningún caso una afección de relevancia importante, por lo que la valoración del impacto será necesariamente COMPATIBLE.

Fauna asociada

- Explanaciones y movimientos de tierras

  Las actuaciones propias de las explanaciones y movimientos de tierras pueden provocar una interacción sobre la fauna existente en la zona, si se viesen afectadas las propiedades del hábitat sobre la que ésta se desarrolla.

  La interacción sobre la fauna de la zona, dado lo localizado de las acciones descritas, no presenta una relevancia importante (impacto COMPATIBLE).

- Almacenamiento de material y parque de maquinaria

  La utilización de determinados espacios como zonas de almacenaje o parque de maquinaria podría implicar la modificación de la cubierta vegetal y consecuentemente del hábitat sobre el que se desarrolla la fauna existente en la zona, como consecuencia de la compactación del terreno o de los vertidos accidentales de carburantes o aceites.

  No obstante, dadas las características de las especies existentes en la zona, se puede concluir que el impacto será COMPATIBLE con este factor de medio.

- Edificaciones temporales de obra

  La presencia de edificaciones temporales puede provocar una variación en la cantidad de espacio disponible del que disponían las especies existentes antaño, si estas instalaciones se sitúan en la zona de influencia de la fauna de la zona.

  No obstante, dada la temporalidad de estas instalaciones, se considera que el impacto será COMPATIBLE, teniendo en cuenta, principalmente, la reversibilidad de esta acción, que permitiría recuperar el espacio disponible para las especies existentes, si bien será importante decidir la localización de estas edificaciones en la zona para que la afección sea la menor posible.

6.2.5 Impacto sobre el medio socioeconómico y perceptual

Al igual que en los casos vistos anteriormente, las acciones que se ejecutan durante la fase de clausura y desmantelamiento de la Central provocan impactos similares en muchos casos a los producidos por las acciones desarrolladas durante la fase de construcción, por lo que las afecciones que se recogerán a continuación ya han sido en muchos casos explicadas extensamente en el Apartado de Valoración de Impactos Ambientales del Capítulo 5 del presente Estudio de Impacto Ambiental.

6.2.5.1 Paisaje

- Explanaciones y movimientos de tierras

  Estas actuaciones podrían provocar un cambio visual en la zona, debido a la introducción en el paisaje de elementos anteriormente inexistentes, además de un cambio en la estructura del terreno.

  Dada las características de la zona donde se van a llevar a cabo estas acciones, los cambios visuales que estas actuaciones pueden ocasionar una relevancia importante, por lo que el impacto será MODERADO.

No obstante, como en los casos anteriores similares al descrito aquí, la aplicación de medidas correctoras producirá una disminución de la magnitud del impacto, pasando a tener un impacto COMPATIBLE.

- Almacenamiento de material y parque de maquinaria

  Al igual que en el caso anterior, la introducción de elementos "extraños" puede provocar una afección sobre el medio perceptual.

  Esta acción del proyecto no incidirá de manera importante sobre el paisaje, si se tiene en cuenta que estas acciones sobre el factor de medio considerado estarán muy localizadas y serán de carácter temporal, por lo que se puede concluir que el impacto tendrá un carácter COMPATIBLE.

- Edificaciones temporales de obra

  La introducción de elementos "extraños" puede provocar una afección sobre el medio perceptual. Esta acción del proyecto no incidirá de manera importante sobre el paisaje, si se tiene en cuenta que estas acciones estarán muy localizadas y serán de carácter temporal (impacto COMPATIBLE).

- Tránsito de maquinaria pesada y vehículos de las obras

  Se producirá un aumento del tráfico rodado respecto de la situación que se da durante la fase de explotación de la Central. No obstante, la afección de esta acción sobre el medio puede considerarse como COMPATIBLE, teniendo en cuenta la temporalidad de la acción y el hecho de que las rutas elegidas serán las que provoquen un menor impacto medioambiental.

- Residuos sólidos inertes y urbanos

  La posible acumulación de este tipo de materiales previo a su gestión o eliminación final puede provocar un impacto visual que será necesario tener en cuenta.

  El correcto almacenamiento de los residuos, inertes así como su gestión de acuerdo con la legislación vigente, implicará una afectación poco importante de esta acción sobre el paisaje de la zona (impacto COMPATIBLE).

- Residuos peligrosos

  La situación es similar que para el caso de los residuos sólidos inertes y urbanos, por lo que la repercusión sobre el paisaje será similar, pudiendo encontrarse la diferencia en las consecuencias de ambas situaciones.

  No obstante, un correcto almacenamiento y gestión de los mismos, al igual que los residuos inertes, provocará un impacto COMPATIBLE sobre el paisaje de la zona.

- Vertidos de aguas sanitarias y pluviales

  Las aguas sanitarias, como se recogía anteriormente, proceden fundamentalmente de los aseos y las duchas existentes en la instalación. Por su parte, las aguas pluviales susceptibles de generar vertidos serán las procedentes de puntos de la instalación donde ocasionalmente pueda producirse el arrastre de combustibles líquidos o aceites.

  Ambas pueden producir el arrastre de elementos indeseados, que podrían provocar una alteración visual respecto de la situación actual.

  Sin embargo, considerando una gestión adecuada de las aguas generadas, se puede concluir que el impacto producido será COMPATIBLE en todos los casos.

6.2.5.2 Sosiego público

- Tránsito de maquinaria pesada y vehículos de las obras

  El aumento del tráfico rodado en esta fase del proyecto podrá tener influencia sobre la tranquilidad y la calidad de vida de la población del entorno del emplazamiento.

  El efecto que esta acción puede tener sobre la tranquilidad y calidad de vida de la población del entorno, como consecuencia del incremento del tráfico y del ruido a él asociado, se ha considerado como de relevancia poco importante, teniendo en cuenta la localización de la zona, alejada de cualquier vivienda o núcleo urbano habitado (impacto COMPATIBLE).

- Emisión de ruidos

  Los principales efectos que el aumento del nivel de ruido podría generar serían sobre el organismo de los trabajadores, al ser los que más directamente se encuentran expuestos, y quizás en menor medida la población del entorno, pudiendo afectar a las actividades que ésta realiza diariamente.

  En este punto se considera que la afección al sosiego público será mínima dada la duración limitada de las obras y el cumplimiento estricto de los horarios previstos para cada actividad y la lejanía de núcleos habitados (impacto COMPATIBLE).

6.2.5.3 Espacios naturales protegidos

- Emisión de ruidos

  Si bien la Zona de Especial Protección de las Aves (ZEPA) se encuentra alejada del emplazamiento de la Central, el aumento del nivel de ruido podría afectar a la misma.

  No obstante, y como en el caso anterior, la afección a las aves será mínima dada la duración limitada de las obras y el cumplimiento estricto de los horarios previstos para cada actividad (impacto COMPATIBLE).

6.2.5.4 Infraestructura y servicios

- Tránsito de maquinaria pesada y vehículos de las obras

  Durante la fase de desmantelamiento de la instalación, se producirá un aumento del tráfico pesado, que puede dar lugar a un deterioro de la red viaria existente.

  No obstante, si se produjese algún deterioro de la red de caminos por el paso del tráfico pesado se procederá a la reparación de los desperfectos ocasionados. Teniendo en cuenta además que los caminos de acceso habrán sido modificados durante la fase de construcción, mejorándolos y adecuándolos a su uso posterior, se puede concluir que el impacto de esta acción sobre el medio será COMPATIBLE.

- Ocupación laboral

  La posible necesidad de todas las infraestructuras anteriores y de los nuevos servicios que sería necesario instalar podría repercutir sobre la ocupación laboral de la población del entorno, en lo referente a la creación de nuevos puestos de trabajo.

  El impacto de esta acción será POSITIVO REDUCIDO, pues si bien la creación de nuevos puestos de trabajo es un punto a favor, la especialización que en muchos casos puede presentarse para los mismos puede condicionar a la población existente en la zona.

6.2.5.5 Socioeconomía y población

- Ocupación laboral

  Durante la fase de clausura y desmantelamiento de la Central será en principio necesario la creación de nuevos puestos de trabajo, lo cual influiría sobre la socioeconomía y la población del entorno de la instalación proyectada.

  Según esto se producirá un efecto positivo derivado del uso y aumento de la mano de obra durante este periodo de tiempo. Teniendo en cuenta las acciones que se llevarán a cabo, el número de puestos de trabajo a crear será importante, por lo que impacto puede considerarse como POSITIVO NOTABLE.

- Demanda de servicios

  La demanda de servicios terciarios, instaladores, etc., influirá igualmente sobre la socioeconomía y la población del área en estudio.

  Como es de suponer, el impacto será POSITIVO MODERADO, teniendo en cuenta todos los condicionantes que se han descrito en los puntos anteriores.

6.2.5.6 Salud y seguridad públicas

- Emisión de ruidos

  El aumento en el nivel de ruido provocado por las obras (maquinaria principalmente) podría afectar a la salud de la población que se encuentre en el entorno de la zona de ubicación, siempre que este aumento fuese importante.

  No se prevé que el ruido producido durante este periodo de tiempo, que procederá principalmente de la maquinaria empleada en la obra, vaya a afectar a la salud pública, debido a los bajos niveles de emisión. La maquinaria utilizada cumplirá estrictamente los niveles de potencia acústica admisible, y los trabajadores irán provistos de los equipos de protección individual correspondientes, para evitar cualquier afección al personal de obra (impacto COMPATIBLE).

- Residuos sólidos inertes y urbanos

  La generación de este tipo de materiales podría influir sobre la seguridad y salud públicas, dependiendo principalmente del tipo de contaminante del que se trate.

No se considera que la producción de residuos sólidos inertes vaya a ejercer un efecto relevante sobre la salud y seguridad públicas, siendo gestionados de acuerdo con la legislación vigente (impacto COMPATIBLE).

- Residuos peligrosos

  La generación de residuos tóxicos y peligrosos también podría influir sobre la seguridad y salud públicas de la población del entorno del emplazamiento de la Central, si bien las consecuencias serían a priori diferentes que en el caso anterior, al tratarse de materiales con características diferentes, además de que en este caso habría que considerar su ruta de movilización en el terreno de influencia.

  Se considera que la producción de residuos peligrosos puede producir sobre la seguridad y salud públicas un efecto negativo, valorándose el impacto como MODERADO.

  La aplicación de las correspondientes medidas correctoras contribuirá a la reducción de la magnitud de este impacto, que pasará a ser valorado como COMPATIBLE.

- Vertido de aguas sanitarias y pluviales

  Las aguas sanitarias, como se recogía anteriormente, proceden fundamentalmente de los aseos y las duchas existentes en la instalación. Por su parte, las aguas pluviales susceptibles de generar vertidos serán las procedentes de puntos de la instalación donde ocasionalmente pueda producirse el arrastre de combustibles líquidos o aceites.

  Este arrastre de elementos indeseados podría afectar a las cauces de suministro de la población de la zona.

  Sin embargo, considerando una gestión adecuada de las aguas generadas, se puede concluir que el impacto producido será COMPATIBLE en todos los casos.

7 PROPUESTAS DE MEDIDAS CORRECTORAS Y DE MITIGACIÓN

En esta sección se describen aquellas actuaciones o elementos del proyecto destinados a reducir, eliminar o mitigar determinados impactos ambientales de la Central de Ciclo Combinado, tanto durante la fase de construcción como durante la fase de operación de la misma, como la fase de desmantelamiento.

Las distintas medidas adoptadas estarán destinadas a reducir, gestionar o adecuar a la legislación vigente, en la medida de lo posible, las emisiones atmosféricas, los vertidos líquidos, los residuos, el ruido, el impacto visual y cualquier otra afección que el proyecto provoque sobre el medio.

Con todo ello, se pondrán en marcha todas las medidas preventivas (cuando se pretende evitar de antemano, con carácter cautelar, la afección negativa de una determinada acción de proyecto) y correctoras (o de mitigación, cuando pretenden eliminar las consecuencias de una acción llevada a cabo) con el fin de que en el menor periodo de tiempo posible se lleguen a alcanzar unas condiciones ambientales similares a las del estado cero.

7.1 FASE DE CONSTRUCCIÓN

Se proponen a continuación una serie de medidas correctoras y de mitigación que se pondrán en práctica con el fin de disminuir la afección que sobre el medio van a producir las diferentes acciones del proyecto que se llevarán a cabo.

- Medio atmosférico
  - Previamente a la realización de las obras, se procederá a señalizar y balizar toda la zona de obras, en particular la parcela en la que se construirá el Ciclo Combinado.
  - Se tratarán de limitar, donde sea posible, las operaciones susceptibles de producir cantidades significativas de polvo y partículas en situaciones de condiciones atmosféricas desfavorables (por ejemplo, fuerte viento cuando el suelo está seco), adoptándose medidas de control apropiadas en caso de que sea necesario.
  - Revisión periódica de los diferentes equipos y maquinaria utilizada durante esta fase, de manera que se cumplan las normas existentes sobre emisiones de gases, ruidos y vibraciones, con objeto de minimizarlas.
  - Programación adecuada de los trabajos, con el fin de repartir los mismos a lo largo de toda la Fase de Construcción, evitando concentraciones que provocarían una afección mayor sobre la calidad del medio atmosférico.
- Medio marino
  - Tratamiento adecuado y acorde con la legislación vigente, tanto de los residuos sólidos inertes y urbanos, como de los residuos peligrosos y las aguas sanitarias y pluviales susceptibles de contener elementos peligrosos. El objetivo es que las aguas sanitarias se depuren lo suficiente para permitir su vertido directo, mientras

que el resto de compuestos se destinen a los gestores autorizados encargados de su correcta eliminación.

- Se habilitarán una o más áreas específicas para realizar el mantenimiento, lavado, repostaje, etc. de la maquinaria y de los equipos de obras. Estas áreas dispondrán de una superficie impermeabilizada y de un sistema de recogida de efluentes y de separadores de aceites y grasas, a fin de evitar la contaminación de las aguas.

- Medio terrestre
  - El medio terrestre puede sufrir afecciones por diferentes causas, desde los derrames o vertidos accidentales que se puedan producir, pasando por la compactación debido al gran peso que debe soportar tanto de la maquinaria como del material almacenado.
  - Con el fin de evitar todo ello, se deberá, entre otras actuaciones, llevar a cabo un mantenimiento correcto de la maquinaria utilizada, realizándose el mismo en los lugares e instalaciones adecuadas que eviten el vertido accidental de carburantes, aceites, o cualquier otro material perjudicial para el medio terrestre.
  - En el caso de que se produzcan vertidos accidentales por esta o por otro causa, se procederá a recoger la parte contaminada, gestionándola correctamente según la legislación vigente. Esto evitará la filtración o el arrastre de estas sustancias a lugares no deseados.
  - Se informará y se formará a los trabajadores sobre todo lo relacionado con aquellas sustancias potencialmente peligrosas cuyo vertido pudiese producir efectos contaminantes sobre el medio terrestre, desde el manejo hasta el correcto almacenamiento de las mismas.
  - Se intentará que la zona de tránsito de la maquinaria sea lo más reducida posible, con el fin de que el grado de afección sea mínimo.
  - En aquellas zonas donde el paso de maquinaria no tenga una zona definida, se procederá a señalizar la misma, de forma que el paso se produzca siempre por el mismo lugar, reduciendo así la superficie afectada por el paso de la maquinaria.
  - Se prevendrán mediante las medidas oportunas los posibles focos de incendio.
  - El personal de obra será informado y formado sobre todos aquellos aspectos medioambientales que se vean implicados en esta fase del proyecto.
  - Todos aquellos residuos que pudieran generarse en esta fase, tanto los residuos inertes como peligrosos, serán gestionados correctamente y transportados a los lugares habilitados para ello (vertederos, estaciones de transferencia, etc.).
  - La anchura de las pista de trabajo para la construcción de las infraestructuras auxiliares (gasoducto y líneas eléctricas de conexión) será estrictamente la necesaria y estará correctamente definida mediante señalización y balizamiento, no se realizarán actuaciones fuera de la pista de trabajo.
  - Para la instalación de los apoyos de la línea de evacuación de la energía eléctrica, se procederá a la delimitación del área necesaria, considerando la maniobrabilidad de la maquinaria y el espacio requerido para almacenamiento temporal de estructuras o materiales.
  - Al término de las obras se retirarán todos los escombros, residuos, materiales sobrantes y demás restos.

- Medio socioeconómico y perceptual
  - Los lugares destinados a las edificaciones temporales de obra, al almacenamiento de material y el parque de maquinaria, etc., se elegirán utilizando criterios ambientales de manera que la afección sobre el paisaje de la zona sea mínima.
  - Se cumplirán estrictamente los planes y horarios de trabajo de manera que la emisión de ruido durante esta fase del proyecto no afecte a la población del entorno, cumpliéndose en todo momento los niveles establecidos en la ordenanza municipal que sea de aplicación.
  - Se procurará planificar las obras de construcción de manera que la incidencia en el tráfico sea mínima durante esta fase, realizando el transporte de materiales y equipos de forma secuencial. Cuando se efectúen transportes especiales, se informará previamente a las autoridades competentes, autoridades municipales y la policía y se solicitará, en caso de que sea necesario, la autorización correspondiente a la autoridad competente.
  - Todas aquellas empresas que indirectamente participen en la fase de construcción, desde suministradores a empresas subcontratadas utilizadas en labores de limpieza, transporte, etc., se verán obligadas a aceptar y cumplir con los condicionantes medioambientales que su labor dentro de la zona pudieran implicar.

7.2 FASE DE EXPLOTACIÓN

A continuación, al igual que para la fase de construcción, se proponen una serie de medidas correctoras que se aplicarán durante la fase de explotación de las instalaciones y que están encaminadas a minimizar en la medida de lo posible los impactos negativos vistos anteriormente.

- Medio atmosférico
  - El uso de gas natural como combustible para la operación del Ciclo Combinado Puerto de Gijón constituye en sí misma, una medida correctora del impacto por emisiones atmosféricas, ya que con este combustible se generan menores emisiones que con otros combustibles fósiles, como carbón o fueloil, cuando se emplean para la producción de electricidad.
  - La elevada eficiencia de la tecnología de turbinas de gas en Ciclo Combinado que utilizará el Proyecto para producir electricidad genera emisiones significativamente menores que otras tecnologías por unidad de electricidad producida.
  - Se instalarán quemadores de bajo NO_x, con lo que se dificultará la formación de óxidos de nitrógeno, mediante la introducción por etapas del aire de combustión, de forma que exista una premezcla aire-combustible y se homogeinice la temperatura de llama. Con ello se conseguirá mantener los niveles por debajo de los establecidos en la legislación vigente.
  - Se diseñará una chimenea con la altura suficiente para favorecer la dispersión de los contaminantes, con el fin de cumplir con los límites de inmisión establecidos en la legislación.

- Se instalarán equipos de medida de emisiones, así como la correspondiente instrumentación para el tratamiento y la transmisión de datos. Se medirán en continuo las emisiones de NO_x, partículas y SO_2 en la sala de control.
- Por lo que se refiere a la incidencia acústica que la futura Central de Ciclo Combinado puede producir sobre el entorno, se dispondrá de equipos dotados de sistemas de insonorización y absorción de vibraciones (silenciadores, acondicionamiento acústico del recinto, etc.).
- Se dispondrá de un sonómetro con calibrador para realizar un estudio acústico real una vez puesta en marcha la Central, con el fin de comprobar que no se superan los niveles legales establecidos, y en el caso de que fuese así, establecer las medidas correctoras pertinentes.

• Medio marino

- Los efluentes que podrían causar afecciones indeseadas sobre las aguas receptoras serían las aguas de refrigeración, las aguas de proceso, las aguas pluviales y las aguas sanitarias.
- Por lo que se refiere a las aguas de refrigeración, y de acuerdo con el Estudio de simulación de la dispersión térmica del vertido de refrigeración, se controlarán los parámetros de temperatura y salinidad.
- Las aguas de proceso deben ser tratadas convenientemente en la planta de tratamiento que se diseñará con tal fin. Se controlarán parámetros tales como el caudal, el pH, la temperatura, aceites y grasas, turbidez, el cloro residual y cualesquiera otros que puedan afectar al medio receptor de las mismas. Además, los productos químicos utilizados en el laboratorio y que pudieran ocasionar un efecto negativo en el vertido se separarán convenientemente y se gestionarán de acuerdo con la legislación establecida.
- Respecto a las aguas pluviales potencialmente contaminadas, zona de transformadores, almacenamiento de combustible, etc., serán enviadas a separadores de hidrocarburos para su tratamiento previo antes del envío a la balsa de homogeneización de efluentes. Deberán realizarse inspecciones y vaciados periódicos de los separadores-decantadores. La mezcla resultante (agua-hidrocarburo) deberá ser gestionada como residuo tóxico y peligroso a través de un gestor autorizado. Igualmente deberá existir un sistema de recogida de aquellas aguas pluviales que sean consideradas limpias, independiente del de las aguas contaminadas, si bien todas ellas pueden ser evacuadas por el mismo conducto al medio receptor, en este caso el Mar Cantábrico.
- Se dispondrá de todos los equipos necesarios para la medida y el control de todos los vertidos, el tratamiento de los mismos y la transmisión de los datos obtenidos, bien automáticamente, bien mediante controles manuales.
- El diseño del sistema de vertido al Mar Cantábrico se efectuará de tal forma que se optimice la dilución en las aguas receptoras y que no se afecte de modo significativo a la calidad de las aguas.
- Se formará a los trabajadores con el fin de que no se realicen vertidos inadecuados de aceites, disolventes, etc., que pudieran afectar negativamente a la calidad de las aguas.

- Medio terrestre
  - Se dispondrá de contenedores con el fin de almacenar aquellos productos químicos, aceites y grasas que pudieran producir efectos negativos sobre la cubierta edáfica en determinadas zonas de la parcela donde se encuentre instalada la Central, por arrastre del agua de lluvia.
  - Estos contenedores se dispondrán en lugares ventilados, a cubierto, sobre suelo hormigonado, intentando evitar siempre vertidos accidentales que pudiera producir el arrastre de estos por las aguas pluviales. Por lo tanto, se deberán construir los almacenes correspondientes para albergar estos contenedores.
  - El depósito de gasóleo, para los grupos de emergencia, irá provisto de un cubeto de seguridad con el fin de recoger los posibles derrames que se pudieran producir.
  - Los transformadores dispondrán de pozos de recogida de aceite, diseñados de manera que puedan admitir la totalidad del aceite de los transformadores instalados, en el caso de producirse una fuga accidental. Serán pozos estancos, con posibilidad de recuperación del aceite vertido, y sobre los que se llevará a cabo un control exhaustivo con el fin de detectar posibles fugas.
- Medio socioeconómico y perceptual
  - Los edificios e instalaciones son los responsables del efecto negativo que la Central va a producir sobre el paisaje. Si bien este hecho es inevitable cuando se presenta un proyecto de estas características, si que existirían algunas medidas y actuaciones a tomar que podrían, si fuese necesario, minimizar este efecto (color de las instalaciones acorde con el entorno, materiales adecuados, etc.).
  - Dadas las características del emplazamiento de la Central, en una zona resguardada y alejada de zonas de viviendas y núcleos urbanos, no se considera necesaria, a priori, la plantación de barreras vegetales.
  - La instalación de la Central implicará la utilización por parte de ésta de algunos de los recursos naturales que se pueden encontrar en su área de influencia. Este hecho provocará la necesidad de adoptar una serie de medidas que minimicen el efecto de esta actuación sobre el medio.
  - El agua necesaria para el funcionamiento (sin contar con la refrigeración) de la Central será tomada íntegramente del agua de red municipal de Gijón. El agua de refrigeración se tomará íntegramente del Mar Cantábrico. Se procurará que dicha captación no afecte al medio marino.
  - La Central de Ciclo Combinado diseñada opera con gas natural como combustible. Por lo tanto, este recurso natural se verá, como no puede ser de otro modo, afectado por la presencia de la instalación. Sin embargo, es necesario recordar que las centrales de ciclo combinado suponen un ahorro muy importante, en lo que se refiere a consumos de combustible, respecto de las centrales convencionales fósiles, para una misma producción eléctrica. Esto conlleva que el diseño en sí mismo del ciclo combinado se considere ya una medida correctora respecto al ahorro de combustible.

7.3 FASE DE DESMANTELAMIENTO

Las medidas correctoras y de mitigación que se propondrían a continuación para la fase de desmantelamiento de la Central serán muy similares a las recogidas para la fase de construcción de la misma, por lo que aquí se describirán de una manera mucho más breve que en el apartado 7.1 de este mismo Capítulo.

- Medio atmosférico
  - Los vehículos que transporten material pulverulento se cubrirán mediante una lona o sistema apropiado, con el fin de evitar la emisión de polvo y partículas. Igualmente la velocidad de los vehículos estará limitada con el fin de reducir estos efectos negativos.
  - Revisión periódica de los diferentes equipos y maquinaria utilizada durante esta fase, de manera que se cumplan las normas existentes sobre emisión de ruidos y vibraciones.
- Medio marino
  - Tratamiento adecuado y acorde con la legislación vigente, tanto de los residuos sólidos inertes y urbanos, como de los residuos peligrosos y las aguas sanitarias y pluviales susceptibles de contener elementos peligrosos. El objetivo es que las aguas sanitarias se conduzcan a la red de saneamiento existente en la zona actualmente, mientras que el resto de compuestos se destinen a los gestores autorizados encargados de su correcta eliminación.
- Medio terrestre
  - El medio terrestre puede sufrir afecciones por diferentes causas, desde los derrames o vertidos accidentales. Con el fin de evitar todo ello, se deberá, entre otras actuaciones, llevar a cabo un mantenimiento correcto de la maquinaria utilizada, realizándose el mismo en los lugares e instalaciones adecuadas que eviten el vertido accidental de carburantes, aceites, o cualquier otro material perjudicial para el medio terrestre.
  - En el caso de que se produzcan vertidos accidentales por esta o por otra causa, se procederá a recoger la parte contaminada, gestionándola correctamente según la legislación vigente. Esto evitará la filtración o el arrastre de estas sustancias a lugares no deseados.
  - Se informará y se formará a los trabajadores sobre todo lo relacionado con aquellas sustancias potencialmente peligrosas cuyo vertido pudiese producir efectos contaminantes sobre el medio terrestre, desde el manejo hasta el correcto almacenamiento de las mismas.
  - Se prevendrán mediante las medidas oportunas los posibles focos de incendio.
  - El personal de obra será informado y formado sobre todos aquellos aspectos medioambientales que se vean implicados en esta fase del proyecto. Todos aquellos residuos que pudieran generarse en esta fase, tanto los residuos inertes (hormigones, tierras, etc.) como peligrosos, serán gestionados correctamente y transportados a los lugares habilitados para ello (vertederos, estaciones de transferencia, etc.).

- Medio socioeconómico y perceptual
  - Los lugares destinados a las edificaciones temporales de obra, al almacenamiento de material y el parque de maquinaria, etc., se elegirán utilizando criterios ambientales de manera que la afección sobre el paisaje de la zona, actualmente carente de cualquier tipo de instalación, sea mínima.
  - Se cumplirán estrictamente los planes y horarios de trabajo de manera que la emisión de ruido durante esta fase del proyecto no afecte a la población del entorno, cumpliéndose en todo momento los niveles establecidos en la ordenanza municipal que sea de aplicación.
  - Todas aquellas empresas que indirectamente participen en la fase de desmantelamiento, desde suministradores a empresas subcontratadas utilizadas en labores de limpieza, transporte, etc., se verán obligadas a aceptar y cumplir con los condicionantes medioambientales que su labor dentro de la zona pudieran implicar.

Una vez terminadas las labores de desmantelamiento, la aplicación de medidas correctoras tendrá por objeto reducir los impactos residuales. Las medidas correctoras a considerar una vez finalizadas estas tareas son las siguientes:

- Eliminación adecuada de los materiales sobrantes de las obras.
- Restauración de todas las zonas afectadas, restituyendo la forma y aspectos originales básicos del terreno.
- Restitución de caminos o cualquier tipo de infraestructura que haya resultado dañada.
- Se restituirán los posibles daños que se puedan generar en el dominio público marítimo-terrestre.

8 CONTENIDO DEL PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

La legislación vigente en materia de Evaluación de Impacto Ambiental, en el ámbito estatal, en el R.D. 1131/88, establece la obligatoriedad de incluir en los Estudios de Impacto Ambiental como el que aquí se presenta, un Programa de Vigilancia Ambiental que vele por el cumplimiento y la efectividad de las medidas preventivas y correctoras propuestas en el apartado anterior.

El Programa de Vigilancia Ambiental que aquí se recoge pretende alcanzar los siguientes objetivos:

- Comprobar que, a lo largo de la ejecución del proyecto, los datos constructivos que resultan críticos por su repercusión sobre los impactos ambientales del mismo, responden a los descritos previamente.
- Comprobar que, tanto en la fase de construcción como en la de explotación, las medidas preventivas y correctoras descritas son efectivamente implantadas.
- Definir los parámetros significativos del proceso que será necesario registrar y controlar.

Dentro del Programa de Vigilancia Ambiental es conveniente separar las fases de construcción y explotación, tanto por la diferencia de los impactos provocados en ambas fases como por el hecho de que la fase de explotación está sometida a un mayor control legal, al ser lógicamente la que más se prolonga en el tiempo.

8.1 FASE DE CONSTRUCCIÓN

En esta fase existirán una serie de actuaciones que contribuirán de manera notable al control de los posibles impactos ambientales que pudieran producirse, y entre ellas destacan las siguientes:

- Se designará por parte de la empresa promotora, en este caso ENDESA GENERACIÓN, S. A., una persona como responsable del control medioambiental, el cual tendrá como función principal la de supervisar la correcta implantación de todas las medidas correctoras descritas en el Capítulo 7 de este Estudio de Impacto Ambiental, y lógicamente la eficacia de las mismas.
- Las empresas contratistas, por su parte, designarán un responsable medioambiental cuya misión consistirá en garantizar la adopción de las condiciones medioambientales de ejecución de obras, de obligado cumplimiento, que previamente le habrán sido entregadas por la empresa promotora.
- Los contratistas serán los responsables de proporcionar a sus trabajadores el grado de formación necesario con el fin de que adquieran los conocimientos y los hábitos necesarios para evitar impactos medioambientales derivados de una manera de trabajar inadecuada y el Promotor exigirá su cumplimiento y certificación de esta formación.

- Una vez iniciadas las obras de montaje, y de manera periódica, se redactará un informe medioambiental donde se recoja el estado e implantación de las medidas correctoras propuestas, así como cualquier otra incidencia de tipo medioambiental que haya podido producirse (quejas, vertidos accidentales, etc.). Este informe será remitido a todos los responsables de obra, tanto de las empresas contratistas como de la empresa promotora, y estará a disposición de las Autoridades competentes.
- Durante la fase de construcción se controlarán, como se verá a continuación, una serie de parámetros con el fin de comprobar que todas las medidas adoptadas funcionan correctamente y son efectivas.
- En todos los vertidos líquidos que se realicen se controlarán una serie de parámetros, considerados "críticos", como son: el pH, la conductividad, los sólidos en suspensión, la DBO_5, la DQO, la temperatura del vertido y los aceites y grasas que contengan.
- Se controlarán las emisiones de ruido que se produzcan, tanto en periodo diurno como nocturno, con el fin de comprobar que se cumplen los límites legales establecidos. En situaciones en que se puedan producir aumentos puntuales del nivel sonoro, que pudiera producir molestias a la población cercana, se mantendrá informada a la misma.
- Se controlarán las emisiones atmosféricas que se pudieran producir en las distintas actividades que se lleven a cabo en esta fase.
- Se realizarán inspecciones periódicas visuales sobre el aspecto general de las obras, con el fin de observar que no se depositan materiales sobrantes, basuras, escombros u otros residuos fuera de los lugares habilitados para ello.
- Se instalarán y gestionarán correctamente todos los almacenes necesarios en la zona de obras, tanto los de residuos peligrosos y los de materias peligrosas, como los de residuos inertes.
- Se dispondrá de un sistema antiincendios para las situaciones de emergencia que pudieran producirse durante esta fase.
- Se registrarán y se atenderán todas aquellas quejas que puedan recibirse debido a la actividad de montaje y construcción de la Central.
- Se controlará el posible impacto generado por el tráfico rodado u otras infraestructuras necesarias para el correcto desarrollo de las obras.
- Se procederá a la limpieza de todas aquellas zonas una vez terminado el periodo de obras, con el fin de que el impacto visual sobre el lugar por este aspecto sea mínimo.

8.2 FASE DE EXPLOTACIÓN

El control ambiental de la Central de Ciclo Combinado, una vez en la fase de explotación, vendrá definido por dos aspectos fundamentales:

- En primer lugar, la reglamentación administrativa ambiental que se emita con carácter específico para esta instalación, adicional a la ya existente.
- La adopción voluntaria por parte de la empresa promotora de un Sistema de Gestión Ambiental para la instalación, de acuerdo con la norma ISO 14.001.

Los mecanismos de vigilancia que se establecerán en la fase de explotación serán los que se recogen a continuación:

8.2.1 Mecanismos de vigilancia respecto a las emisiones atmosféricas

- La Orden del 18 de octubre de 1976, sobre prevención y corrección de la contaminación industrial de la atmósfera, establece normas de procedimiento de autorización y vigilancia del funcionamiento de instalaciones industriales del catálogo de actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera, que se incluye en el Anexo II del Decreto 833/1975, de 6 de febrero de 1975, por el que se desarrolla la Ley 38/1972, de 22 de diciembre de 1972, de protección del medio ambiente atmosférico. El Ciclo Combinado Puerto de Gijón estaría incluido en el Grupo A, apartado 1.1, del Anexo II del citado Decreto ("Centrales térmicas convencionales de potencia superior a 50 MW").
- En base al Artículo 19 de la Orden de 18 de octubre de 1976, se considera necesaria la medición de los niveles de emisión durante un mes en las chimeneas del Ciclo Combinado tras la puesta en marcha de estas instalaciones. En este sentido, han de verificarse los contaminantes cuyo valor límite de emisión esté legislado.
- Previamente, se propondrá a la autoridad competente el programa de pruebas y análisis de emisiones a la atmósfera a que hace referencia el Capítulo II del Título IV del Decreto 833/1975, por el que se desarrolla la Ley 38/1972, de acuerdo con lo dispuesto en el Capítulo IV de la Orden Ministerial de 18 de octubre de 1976.
- Las medidas de las emisiones que se realizarán durante la puesta en marcha se registrarán y remitirán a la autoridad competente de acuerdo al programa de pruebas acordado y a los requerimientos legales.
- En cumplimiento del Apartado A del Anexo VIII del Real Decreto 430/2004, de 12 de octubre, se dispondrá de analizadores en continuo de aquellos contaminantes que se consideren más afectados por la presencia de la instalación (en un principio, NO_x, SO_2, y PM_{10}).
- Se dispondrá de una red de control de inmisión con analizadores de NO_x, SO_2, , PM_{10} y O_3.
- Se dispondrá de un sistema informático para el registro y archivo de todos los datos de inmisión y emisión.
- Se dispondrá además de una estación automática para medida en continuo de parámetros meteorológicos; con objeto de facilitar la interpretación de los datos registrados por las Estaciones de medida de calidad del aire.
- Periódicamente se remitirá a las Autoridades competentes un informe donde se recogerán todos estos datos obtenidos.
- Se inspeccionarán periódicamente los equipos (al menos una vez al año) y los resultados por parte de un Organismo Colaborador de la Administración (OCA) (al estar incluida la actividad dentro del grupo A de actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera, deberán realizarse medidas periódicas cada dos años).

- De acuerdo a la Orden 26 de diciembre de 1995 para el desarrollo del Real Decreto 646/1991, sobre limitación de las grandes instalaciones de combustión, cuando se mida en continuo se remitirá a la autoridad competente antes del día 20 del mes siguiente al informado la siguiente información:
  - Periodos a informar
  - Potencia media diaria (MW)
  - Energía diaria (MWh)
  - Concentración media diaria (mg/Nm^3) para cada contaminante
  - Emisión total, o toneladas de contaminante emitidos diariamente
  - Periodos informados cada día
  - Periodos informados en el mes
  - Potencia media mensual
  - Concentración media mensual para cada contaminante
  - Emisiones mensuales (g/kWh) para cada contaminante
  - Periodos informados en el mes (para cada contaminante)

  Se presentarán los informes incluyendo esta información en la forma acordada con la autoridad competente.
- En base al artículo 33 de la Orden de 18 de octubre de 1976, cada foco emisor llevará un libro-registro, adaptado al modelo del Anexo IV de la Orden, en el que se hará constar, de forma clara y concreta, los resultados de las mediciones y análisis de contaminantes de manera que pueda ser consultado por la inspección oficial de la autoridad competente cuantas veces lo estime oportuno.

8.2.2 Mecanismos de vigilancia respecto al ruido

- Se realizarán diferentes campañas de medidas que permitan una caracterización real de los niveles de ruido emitidos al exterior durante la fase de explotación, en horario diurno y nocturno, con el fin de comprobar el cumplimiento de los niveles establecidos en la legislación municipal, y en su defecto en las posibles Leyes establecidas por el Principado de Asturias y establecer, si así se requiere nuevas medidas correctoras en caso de sobrepasarse los límites legalmente establecidos.

8.2.3 Mecanismos de vigilancia respecto a los vertidos líquidos

- En cuanto a los vertidos líquidos (purgas y otros efluentes de proceso convenientemente tratados), se establecerán a priori los controles que determine la Consejería de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio e Infraestructuras del Principado de Asturias en el documento de Autorización de Vertidos de aguas residuales al mar, donde se establecerán límites para aquellos parámetros más sensibles a la instalación de la Central: caudal, pH, turbidez, temperatura, etc., tanto en la salida del vertido de procesos como en la salida del circuito de refrigeración.

- Se dotará a los equipos de soporte informático que permitirá la elaboración de informes periódicos que se remitirán al organismo competente.
- Se realizarán controles manuales de aquellos parámetros, que sin ser necesaria la instalación de equipos automáticos para su medida continua, estén limitados específicamente en la Autorización de Vertido.
- Se desarrollará un Plan de Control del Medio Receptor, , incluyendo en el mismo, análisis periódicos de aguas, sedimentos y organismos.

8.2.4 Mecanismos de vigilancia respecto a residuos

- La vigilancia de la gestión de residuos peligrosos se llevará a cabo mediante un registro de control de las entregas de residuos a gestores autorizados, según marca la legislación: autorización de productor de residuos peligrosos, registro de las cantidades producidas, autorizaciones de los gestores, solicitudes de admisión, documentos de control y seguimiento, comunicaciones a organismos, certificados de destrucción y declaración anual de residuos.
- Asimismo, se comprobará la disponibilidad y el correcto estado de los recipientes y áreas específicas para la segregación y almacenamiento de residuos antes de su entrega a gestor autorizado.
- El tratamiento de los residuos se adecuará a los requisitos que se establezcan como consecuencia de la implantación voluntaria, de un Sistema de Gestión Ambiental según la norma ISO 14.001, la cual exigirá una serie de actuaciones:
    - Documento de Política Medioambiental que expresa los compromisos de la empresa en relación con los asuntos medioambientales, de obligado conocimiento y aplicación por parte de todo el personal.
    - Identificación y evaluación de todos los aspecto e impactos medioambientales significativos de la Central, lo que supone la actualización periódica de las previsiones realizadas en este Estudio de Impacto Ambiental.
    - Métodos de seguimiento y aplicación de la legislación ambiental, para garantizar el desarrollo y cumplimiento de las futuras disposiciones legales.
    - Planificación y seguimiento de objetivos ambientales en cada ejercicio anual, que generen un estado de “mejora continua” en el comportamiento ambiental de la Central.
    - Definición por escrito de las responsabilidades y funciones básicas en cuanto a la gestión medioambiental de la Central.
    - Control operacional de los procesos con impactos ambientales significativos, mediante la redacción y aplicación de procedimientos escritos de obligado cumplimiento, en los que se describen las normas de trabajo aplicables a dichos procesos.
    - Evaluación de riesgos medioambientales y existencia de procedimientos de emergencia.
    - Control documental riguroso de los procedimientos y registros de la gestión medioambiental.

- Existencia de programas de formación medioambiental de la plantilla, orientados a la sensibilización y competencia profesional de los empleados cuyo trabajo pueda tener consecuencias medioambientales.
- Atención a la relación y comunicación con el público, vecinos, organismos oficiales y la sociedad en general, mediante el adecuado tratamiento de las comunicaciones y quejas recibidas.
- Existencia de equipos y métodos de medición de las variables ambientales significativas, con sus correspondientes procedimientos de mantenimiento y calibración.
- Métodos de detección del mal funcionamiento del Sistema de gestión (no conformidades) y de aplicación de medidas preventivas y correctoras de tales fallos.
- Realización periódica de auditorías medioambientales internas y externas, con carácter genérico (no sólo atienden al cumplimiento legal, sino a todo el funcionamiento del Sistema de Gestión).
- Revisión global periódica del Sistema de Gestión Ambiental por parte del más alto órgano de dirección de la Central.

8.3 FASE DE DESMANTELAMIENTO

En esta fase existirán una serie de actuaciones que contribuirán de manera notable al control de los posibles impactos ambientales que pudieran producirse, y entre ellas destacan las siguientes:

- Los contratistas serán los responsables de proporcionar a sus trabajadores el grado de formación necesario con el fin de que adquieran los conocimientos y los hábitos necesarios para evitar impactos medioambientales derivados de una manera de trabajar inadecuada.
- Una vez iniciadas las obras de desmantelamiento, y de manera periódica, se redactará un informe medioambiental donde se recojan el estado e implantación de las medidas correctoras propuestas, así como cualquier otra incidencia de tipo medioambiental que haya podido producirse (quejas, vertidos accidentales, etc.). Éste informe será remitido a todos los responsables de obra, tanto de las empresas contratistas como de la empresa promotora, y estará a disposición de las Autoridades competentes.
- Durante esta fase se controlarán, como se verá a continuación, una serie de parámetros con el fin de comprobar que todas las medidas adoptadas funcionan correctamente y son efectivas.
- En todos los vertidos líquidos que se realicen se controlarán una serie de parámetros, considerados “críticos”, como son: el pH, la conductividad, los sólidos en suspensión, la DBO_5, la DQO, la temperatura del vertido y los aceites y grasas que contengan.
- Se controlarán las emisiones de ruido que se produzcan, tanto en periodo diurno como nocturno, con el fin de comprobar que se cumplen los límites legales establecidos. En situaciones en que se puedan producir aumentos puntuales del nivel sonoro, que

pudiera producir molestias a la población cercana, se mantendrá informada a la misma.

- Se controlarán las emisiones atmosféricas que se pudieran producir en las distintas actividades que se lleven a cabo en esta fase.
- Se instalarán y gestionarán correctamente todos los almacenes necesarios en la zona de obras, tanto los de residuos peligrosos, los de materias peligrosas como los de residuos inertes.
- Se dispondrá de un sistema antiincendios para las situaciones de emergencia que pudieran producirse durante esta fase.
- Se registrarán y se atenderán todas aquellas quejas que puedan recibirse debido a la actividad de desmantelamiento y clausura de la Central.
- Se controlará el posible impacto generado por el tráfico rodado u otras infraestructuras necesarias para el correcto desarrollo de las obras.
- Se procederá a la limpieza de todas aquellas zonas una vez terminado el periodo de desmantelamiento, con el fin de que el impacto visual sobre el lugar por este aspecto sea mínimo.

Tras la finalización de las tareas de desmantelamiento, el Programa de Vigilancia Ambiental consistirá en comprobar los siguientes aspectos:

- La adecuada restitución a su estado inicial del viario afectado.
- El inicio de las labores de restauración de los terrenos afectados, así como la vigilancia de dichas labores controlando que se efectúen de forma correcta.
- La revisión completa de las zonas afectadas controlando la correcta limpieza de los terrenos.
- Estudio sobre la situación de suelos en cuanto a contaminación, según R.D. 9/2005.

9 DOCUMENTO DE SÍNTESIS

9.1 INTRODUCCIÓN

9.1.1 Presentación y objetivos

Este documento, denominado Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto Central de Ciclo Combinado Puerto de Gijón, tiene por objeto caracterizar los posibles efectos de tipo medioambiental originados por el mismo, para posteriormente valorarlos y en caso de que sea necesario tomar las medidas correctoras oportunas para minimizar dichos efectos, además de establecer un programa de vigilancia ambiental adecuado al tipo de actividad realizada.

Este Estudio presenta también una finalidad administrativa exigible legalmente, pues este Estudio de Impacto Ambiental se presenta como un documento central del procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental, que para este tipo de proyectos resulta de obligado cumplimiento según la legislación vigente del Estado Español y de la Comunidad Autónoma del Principado de Asturias, como parte de la tramitación oficial de su autorización.

9.1.2 Antecedentes y justificación

9.1.2.1 Promotores

ENDESA GENERACIÓN, S. A., filial 100 % de ENDESA, S. A., ha decidido llevar a cabo, como promotor, el Proyecto de construcción, montaje y puesta en marcha de la Central de Ciclo Combinado en el emplazamiento de la ampliación de la explanada de Aboño, en el Puerto de El Musel, en el término municipal de Gijón (Asturias), utilizando gas natural como combustible.

9.1.2.2 Emplazamiento

La Central de Ciclo Combinado se proyecta instalar en una parcela situada al norte de Gijón, localidad situada en la zona norte del Principado de Asturias. Esta parcela ha sido ganada al mar, en la ampliación del Puerto de El Musel, y se encuentra bastante alejada de núcleos urbanos importantes.

9.1.2.3 Procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental

El Estado Español ha promulgado normas de carácter preventivo para la defensa del medio ambiente, de forma que proyectos como el de la Central de Ciclo Combinado Puerto de Gijón, han de verse sometidos dentro de su proceso de autorización al procedimiento conocido como Evaluación de Impacto Ambiental, que finaliza en una Declaración de Impacto emitida por el órgano ambiental competente, cuya decisión resulta vinculante para la aprobación final del proyecto por parte del órgano sustantivo.

Los textos legales de aplicación son los siguientes:

Ámbito estatal:

- Real Decreto Legislativo 1302/1986, de 28 de junio, de Evaluación de Impacto Ambiental.
- Real Decreto 1131/1988, de 30 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución del Real Decreto Legislativo 1302/1986, de 28 de junio, de Evaluación de Impacto Ambiental.
- Decreto 118/1989, de 19 de septiembre, de procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental.
- Decreto 148/1990, de 9 de noviembre, de procedimiento para la Declaración de Impacto Ambiental.
- Instrumento de Ratificación del Convenio sobre Evaluación del Impacto en el medio ambiente en un contexto transfronterizo, hecho en Finlandia el 25 de febrero de 1991.
- Ley 38/1995, de 12 de diciembre, sobre el derecho de acceso a la información en materia de medio ambiente.
- Real Decreto-Ley 9/2000, de 6 de octubre, de modificación del Real Decreto Legislativo 1302/1986, de 6 de octubre, de Evaluación de Impacto Ambiental.
- Ley 6/2001, de 8 de mayo, de modificación del Real Decreto Legislativo 1302/1986, de 28 de junio, de Evaluación de Impacto Ambiental.
- Ley 62/2003 de medidas fiscales, administrativas y de orden social, que modifica el Real Decreto Legislativo 1302/1986.
- Ley 9/2006, de 28 de abril, sobre evaluación de determinados planes y programas en el medio ambiente.
- Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental.

Ámbito autonómico (Principado de Asturias):

- Borrador del Anteproyecto de Ley de Prevención e Intervención Ambiental del Principado de Asturias, de 27 de noviembre de 2005.

Es importante indicar que el órgano sustantivo para conceder o no la autorización sustantiva es el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, mientras que las competencias ambientales del proceso de Evaluación de Impacto Ambiental recaen sobre el Ministerio de Medio Ambiente, por lo que la legislación directamente aplicable la constituyen los reglamentos reseñados en primer lugar. Sin embargo, a la hora de redactar este Estudio se han tenido en cuenta también las directrices del Decreto 45/1994.

9.1.3 Marco legal aplicable

Además de la legislación relativa específicamente a Evaluación de Impacto Ambiental recogida anteriormente hay que reseñar en este punto el resto de la normativa medioambiental

que en menor o mayor medida afecta al proyecto en estudio, siendo ésta la recogida a continuación:

9.1.3.1 Legislación estatal

General

- Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria.
- Ley Orgánica 10/1995, de 23 de noviembre, del Código Penal.

Atmósfera

- Ley 38/1972, de 22 de diciembre, de Protección del Ambiente Atmosférico.
- Real Decreto 833/1975, de 6 de febrero, que desarrolla la Ley 38/1972, de protección del Medio Ambiente Atmosférico.
- Orden de 10 de agosto de 1976, sobre normas técnicas para análisis y valoración de Contaminantes Atmosféricos de naturaleza química presentes en la atmósfera.
- Orden de 18 de octubre de 1976, sobre prevención y corrección de la Contaminación Atmosférica de Origen Industrial.
- Real Decreto 2512/1978, de 14 de octubre, para aplicación del artículo 11 de la Ley 38/1972, de 22 de diciembre.
- Real Decreto 547/1979, de 20 de febrero, por la que se modifica el Decreto 833/1975, que desarrolló la Ley de Protección del Ambiente Atmosférico.
- Real Decreto 2826/1979, de 17 de diciembre, que modifica el Real Decreto 2512/1978, de 14 de octubre, para aplicación del artículo 11 de la Ley 38/1972, de 22 de diciembre.
- Resolución de 10 de junio de 1980, por la que se desarrollan los procedimientos para la determinación de los niveles de inmisión de los óxidos de nitrógeno, como anexo VII de la Orden de 10 de agosto de 1976.
- Orden de 25 de junio de 1984, sobre instalación de equipos de medida y registro de la contaminación atmosférica en centrales térmicas.
- Resolución de 2 de julio de 1985, por la que se prorroga el plazo de instalación de equipos de medida y registro de la emisión de contaminantes a la atmósfera establecido por Orden de 25 de junio de 1984.
- Real Decreto 1613/1985, de 1 de agosto, por el que se modifican parcialmente el Decreto 833/1975, de 6 de febrero, y se establecen nuevas normas de calidad del aire en lo referente a contaminación por dióxido de azufre y partículas.
- Decreto 99/1985, de 17 de octubre, por el que se aprueban las normas sobre condiciones técnicas de los proyectos de aislamiento acústico y vibraciones.
- Real Decreto 1154/1986, de 11 de abril, por el que se modifica el Real Decreto 1613/85, de 1 de agosto, sobre normas de calidad del ambiente: Declaración por el

Gobierno de zonas de atmósfera contaminada y se establecen nuevas normas de calidad del aire en lo referente a contaminación por dióxido de azufre y partículas.

- Real Decreto 717/1987, de 27 de mayo, sobre contaminación atmosférica por dióxido de nitrógeno y plomo: Normas de calidad del ambiente.
- Real Decreto 1316/1989, de 27 de octubre, sobre protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición al ruido durante el trabajo.
- Orden de 22 de Marzo de 1990, por la que se modifica el anexo 4 de la Orden de 10 de agosto de 1976 sobre método de referencia para el muestreo y análisis del humo normalizado.
- Real Decreto 646/1991, de 22 de abril, sobre limitación de emisiones a la atmósfera de determinados agentes contaminantes procedentes de grandes instalaciones de combustión.
- Real Decreto 1321/1992, de 30 de octubre, por que se modifica parcialmente el Real Decreto 1613/1985, de 1 de agosto, y se establecen nuevas normas de calidad del aire en lo referente a la contaminación por dióxido de azufre y partículas.
- Real Decreto 1494/1995, de 8 de septiembre, sobre contaminación atmosférica por ozono.
- Orden de 26 de diciembre de 1995, para el desarrollo del Real Decreto 646/1991, sobre limitación de emisiones a la atmósfera de grandes instalaciones de combustión en determinados aspectos referentes a centrales termoeléctricas.
- Resolución de 23 de enero de 2002, de la Secretaría General Técnica, por la que se dispone la publicación de la relación de autoridades competentes y organismos encargados de realizar determinadas actividades y funciones para la aplicación de la Directiva 96/62/CE sobre evaluación y gestión de la calidad del aire ambiente.
- Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación.
- Real Decreto 1073/2002, de 18 de octubre, sobre evaluación y gestión de la calidad del aire ambiente en relación con el dióxido de azufre, dióxido de nitrógeno, óxidos de nitrógeno, partículas, plomo, benceno y monóxido de carbono.
- Resolución de 11 de septiembre de 2003, de la Secretaría General de Medio Ambiente, por la que se dispone la publicación del Acuerdo de 25 de julio de 2003, del Consejo de Ministros, por el que se aprueba el Programa nacional de reducción progresiva de emisiones nacionales de dióxido de azufre (SO_2), óxidos de nitrógeno (NO_x), compuestos orgánicos volátiles (COV) y amoníaco (NH_3).
- Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido.
- Real Decreto 1796/2003, de 26 de diciembre, relativo al ozono en el aire ambiente.
- Real Decreto Ley 5/2004. de 27 de agosto, por el que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero.
- Real Decreto 1866/2004, de 6 de septiembre, por el que se aprueba el Plan nacional de asignación de derechos de emisión.
- Real Decreto 430/2004, de 12 de marzo, por el que se establecen nuevas normas sobre limitación de emisiones a la atmósfera de determinados agentes contaminantes procedentes de grandes instalaciones de combustión, y se fijan ciertas condiciones para el control de las emisiones a la atmósfera de las refinerías de petróleo.

- Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental.
- Real Decreto 509/2007, de 20 de abril, por el que se aprueba el Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación.
- Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.
- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.

Aguas

- Resolución de 23 de abril de 1969, de normas provisionales sobre instalaciones depuradoras y de Vertido de Aguas Residuales al mar.
- Orden de 12 de noviembre de 1987, sobre normas de emisión, objetivos de calidad y métodos de referencia relativos a determinadas sustancias nocivas o peligrosas contenidas en los vertidos de aguas residuales.
- Real Decreto 734/1988, de 1 de julio, establece normas de calidad de las aguas de baño.
- Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas.
- Real decreto 258/1989, de 10 de marzo, por el que se establece la Normativa General sobre vertidos de sustancias peligrosas desde tierra al mar.
- Orden de 13 de marzo de 1989, por la que se amplía el ámbito de aplicación de la Orden de 12 de noviembre de 1987, a nuevas sustancias nocivas o peligrosas que pueden formar parte de determinados vertidos.
- Orden del 31 de octubre de 1989, por la que se establecen normas de emisión, objetivos de calidad, métodos de medida de referencia y procedimiento de control relativos a determinadas sustancias peligrosas contenidas en los vertidos desde tierra a mar.
- Real Decreto 1471/1989, de 1 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento general para el desarrollo y ejecución de la ley de costas.
- Orden de 27 de febrero de 1991, por la que modifica el anejo V de la Orden de 12 de noviembre de 1987, relativa a las normas de emisión, objetivos de calidad y métodos de medición de referencia, para vertidos de determinadas sustancias, en especial los correspondientes a hexaclorocliclohexano.
- Orden de 9 de mayo de 1991, por la que se modifica el anejo V de la Orden de 31 de octubre de 1989, por la que se establecen normas de emisión, objetivos de calidad, métodos de medida de referencia y procedimiento de control relativos a determinadas sustancias peligrosas contenidas en los vertidos desde tierra a mar.
- Orden de 28 de junio de 1991, por la que se amplía el ámbito de aplicación de la Orden de 12 de noviembre de 1987 a cuatro sustancias nocivas y peligrosas que puedan formar parte de determinados vertidos.

- Orden de 25 de mayo de 1992, por la que se modifica la Orden de 12 de noviembre de 1987, sobre normas de emisión, objetivos de calidad y métodos de medición de referencia relativos a determinadas sustancias nocivas o peligrosas contenidas en los vertidos de aguas residuales.
- Real Decreto 1112/1992, de 18 de septiembre, que modifica el Reglamento General para el desarrollo y aplicación de la Ley 22/1988, de 28 de junio, de Costas.
- Orden de 28 de octubre de 1992, por la que se amplía el ámbito de aplicación de la Orden de 31 de octubre de 1989 a cuatro nuevas sustancias peligrosas que pueden formar parte de determinados vertidos al mar.
- Real Decreto 484/1995, de 7 de abril, sobre medidas de regularización y control de vertidos.
- Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrado de la contaminación.
- Real Decreto 509/2007, de 20 de abril, por el que se aprueba el Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrado de la contaminación.

Residuos

- Ley 20/1986, de 14 de mayo, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos.
- Real Decreto 833/1988 de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos.
- Orden de 28 de febrero de 1989, por la que se regula la gestión de aceites usados.
- Orden de 13 de octubre de 1989, sobre Residuos Tóxicos y Peligrosos, métodos de caracterización.
- Real Decreto 1078/1993, de 2 de julio, sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos.
- Real Decreto 363/1995, de 10 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas.
- Resolución de 28 de abril de 1995, de la Secretaría de Estado de Medio Ambiente y Vivienda, por la que se dispone la publicación del Acuerdo del Consejo de Ministros de 17 de febrero de 1995, por el que se aprueba el Plan Nacional de Residuos Peligrosos.
- Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases.
- Real Decreto 952/1997, de 20 de junio, por el que se modifica el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, de 14 de mayo, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos, aprobado mediante Real Decreto 833/1988, de 20 de julio.
- Ley 10/1998, de 21 de abril, de Residuos.
- Real Decreto 700/1998, de 24 de abril, por el que se modifica el Reglamento sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas, aprobado por el Real Decreto 363/1995, de 10 de marzo.

- Real Decreto 1425/1998, de 3 de julio, por el que se modifica el Real Decreto sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos, aprobado por el Real Decreto 1078/1993, de 2 de julio.
- Orden de 16 de julio de 1999 por la que se modifican los anexos I y V del Reglamento sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas, aprobado por el Real Decreto 363/1995, de 10 de marzo.
- Resolución de 13 de enero de 2000, de la Secretaría General de Medio Ambiente, por la que se dispone la publicación del Acuerdo de Consejo de Ministros, de 7 de enero de 2000, por el que se aprueba el Plan Nacional de Residuos Urbanos.
- Orden de 5 de octubre de 2000 por la que se modifican los anexos I, III, IV y VI del Reglamento sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas, aprobado por el Real Decreto 363/1995, de 10 de marzo.
- Orden de 5 de abril de 2001 por la que se modifican los anexos I, IV, V, VI y IX del Reglamento sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas, aprobado por el Real Decreto 363/1995, de 10 de marzo.
- Real Decreto 507/2001, de 11 de mayo, por el que se modifica el Reglamento sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas, aprobado por el Real Decreto 363/1995, de 10 de marzo.
- Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.
- Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación.
- Orden Pre/2317/2002, de 16 de septiembre, por la que se modifican los anexos I, II, III, IV, V, VI, VII y VIII del Reglamento sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas, aprobado por el Real Decreto 363/1995, de 10 de marzo.
- Real Decreto 99/2003, de 24 de enero, por el que se modifica el Reglamento sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas, aprobado por el Real Decreto 363/1995, de 10 de marzo.
- Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminantes.
- Real Decreto 679/2006, de 2 de junio, por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados.

Espacios naturales, fauna y flora silvestres

- Directiva 79/409/CEE relativa a la Conservación de las Aves Silvestres.
- Real Decreto 3091/1982, de 15 de octubre, sobre protección de especies amenazadas de la flora silvestre.

- Instrumento de ratificación, de 22 de enero de 1985, de la Convención de 23 de junio de 1979 sobre conservación de especies migratorias.
- Real Decreto 1270/1985, de 25 de mayo, sobre control de los productos afectados por el acuerdo de Washington, de 3 de marzo de 1973, denominado Convención sobre el comercio internacional de especies amenazadas de fauna y flora silvestres. (CITES).
- Ley 4/1989, de 27 de marzo, de Conservación de los Espacios Naturales y de la Flora y Fauna Silvestres.
- Real Decreto 1095/1989, de 15 de septiembre, por el que se declaran las especies objeto de caza y pesca y se establecen normas para su protección.
- Real Decreto 439/1990, de 30 de marzo, por el que se regula el Catálogo General de Especies Amenazadas.
- Ley 7/1990, de 28 de junio, de Protección de Embalses y Zonas Húmedas.
- Ley 2/1992, de 13 de marzo, de creación del Consejo de Protección de la Naturaleza.
- Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo, relativa a la Conservación de Hábitat Naturales y de la Fauna y Flora Silvestre.
- Ley 12/1992, de 10 de diciembre, de Caza.
- Decreto 38/1994, de 19 de mayo, de aprobación del Plan de Ordenación de los Recursos Naturales.
- Real Decreto 2488/1994, de 23 de diciembre, por el que se determinan las funciones de la Comisión Nacional de Protección de la Naturaleza, se dictan las normas que regulan se funcionamiento y se establecen los comités especializados adscritos a la misma.
- Real Decreto 1997/1995, de 7 de diciembre, de Espacios Naturales. Establece medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la flora y fauna silvestres, que transpone la Directiva 92/43/CEE, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres.
- Orden de 29 de agosto de 1996, por el que se incluye en el catálogo de especies amenazadas a la especie "*Margaritifera auricularia*" y se excluye la especie "*Limonium neocastellonense*".
- Directiva 97/63/CE del Consejo de 27 de octubre de1997, por la que se adapta al progreso científico y tecnológico la Directiva 92/43/CEE, relativa a la comercialización de los hábitats naturales y fauna y flora silvestres.
- Ley 40/1997, de 5 de noviembre, sobre reforma de la Ley 4/1989, de 27 de marzo, de Conservación de los Espacios Naturales y de la Flora y Fauna Silvestres.
- Ley 41/1997, de 5 de noviembre, por la que se modifica la Ley 4/1989, de 27 de marzo, de Conservación de Espacios Naturales y de la Flora y Fauna Silvestres.
- Real Decreto 1739/1997, de 20 de noviembre, sobre medidas de aplicación del Convenio sobre Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES), hecho en Washington el 3 de marzo de 1973 y del Reglamento (CE) 338/97, del Consejo, de 9 de diciembre de 1996, relativo a la protección de especies de fauna y flora silvestres mediante el control de su comercio.

- Ley 14/1998, de 1 de junio, por la que se establece el régimen de control para protección de los recursos pesqueros.
- Real Decreto 1193/1998, de 12 de junio, por el que se modifica el Real Decreto 1997/1995, de 7 de diciembre, por el que se establecen medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la Flora y Fauna Silvestres.
- Orden de 9 de julio de 1998, por la que se incluyen determinadas especies en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas y cambian de categoría otras especies que ya están incluidas en el mismo.
- Orden de 9 de junio de 1999 por la que se incluyen en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas determinadas especies de cetáceos, de invertebrados marinos y de flora y por la que otras especies se excluyen o cambian de categoría.
- Resolución del 12 de julio de 1999, de la Secretaría General Técnica, relativa a los apéndices I y II de la Conservación de las especies migratorias de animales silvestres, hecha en Bonn el 23 de junio de 1979, en su forma enmendada por la Conferencia de las partes en 1994.
- Real Decreto 1803/1999, de 26 de noviembre, por el que se aprueba el Plan Director de la Red de Parques Nacionales.
- Orden de 21 de enero de 2000 por la que se establece un régimen de colaboración entre el Ministerio de Medio Ambiente y el Ministerio de Defensa en materia de conservación, restauración y mejora del medio ambiente y los recursos naturales.
- Ley 3/2000, de 7 de enero, de protección de las variedades vegetales.
- Real Decreto 203/2000, de 11 de febrero, por el que se crea el Consejo Nacional de Bosques
- Orden de 10 de marzo de 2000 por la que se incluyen en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas determinadas especies, subespecies y poblaciones de flora y fauna y cambian de categoría y se excluyen otras especies ya incluidas en el mismo.
- Orden de 12 de julio de 2001, por la que se crea el Comité Científico especializado en Parques Naturales.
- Orden de 30 de agosto de 2001, del Departamento de Medio Ambiente, por la que se declaran 38 nuevas Zonas de Especial Protección para las Aves.
- Ley 3/2002, de 12 de marzo, de modificación de la Ley 3/2000, de 7 de enero, de régimen jurídico de la protección de las variedades vegetales.
- Orden MAM/2734/2002, de 21 de octubre, por la que se incluyen determinadas especies, subespecies y poblaciones en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas y cambian de categoría y se excluyen otras incluidas en el mismo.
- Ley 43/2002, de 20 de noviembre, de sanidad vegetal.
- Ley 8/2003, de 24 de abril, de sanidad animal.
- Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes.
- Real Decreto 435/2004, de 12 de marzo, por el que se regula el Inventario nacional de zonas húmedas.

- Orden MAM/2784/2004, de 28 de mayo, por la que se excluye y cambian de categoría determinadas especies en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas.
- Real Decreto 2182/2004, de 12 de noviembre, por el que se crea el Centro para la Prevención y Lucha contra la Contaminación Marítima y del Litoral.
- Orden MAM/2231/2005, de 27 de junio, por la que se incluyen en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas las especies *Astragalus nitidiflorus* y el lagarto gigante de La Gomera, y cambian de categoría el urogallo cantábrico y el visón europeo.
- Ley 10/2006, de 28 de abril, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de montes.

Patrimonio histórico

- Ley 16/1985 de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español.

Vías pecuarias

- Ley 3/1995, de 23 de marzo, de Vías Pecuarias.

Sector eléctrico

- Ley 54/ 1997, de 27 de noviembre, del Sector Eléctrico.
- Real decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.

9.1.3.2 Legislación autonómica (Principado de Asturias)

General

- Borrador del Anteproyecto de Ley de Prevención e Intervención Ambiental del Principado de Asturias, de 27 de noviembre de 2005.

Atmósfera

- Decreto 99/1985, de 17 de octubre, del Principado de Asturias sobre Normas sobre Condiciones Técnicas de los Proyectos de Aislamiento Acústico y de Vibraciones.

Aguas

- Ley 2/1993, de 29 de octubre, de pesca marítima en aguas interiores y aprovechamiento de recursos marinos.

- Decreto 19/1998, de 23 de abril, por el que se aprueba el Reglamento para el desarrollo de la Ley 1/1994.

Residuos

- Resolución de 15 de enero de 1996, por la que se dispone la publicación del Convenio marco de Colaboración y Addenda correspondiente entre la Consejería de medio Ambiente y Urbanismo del Principado de Asturias y el Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Media Ambiente para la realización de actuaciones derivadas del Plan Nacional de Residuos Peligrosos (1995-2000).
- Plan Básico para la Gestión de Residuos en Asturias, aprobado por el Consejo de Gobierno el 14 de junio de 2001.

Espacios naturales y fauna y flora silvestres

- Resolución de 22 de mayo de 1985, de la Consejería de Agricultura y Pesca, por la que se aprueban normas para la concesión de subvenciones a asociaciones que realicen actividades en materia de defensa de la naturaleza.
- Resolución de 30 de diciembre de 1986, de la Consejería de Agricultura y Pesca sobre protección de determinadas especies de la flora autóctona asturiana.
- Ley 2/1998, de 10 de junio, por la que se declara el Parque Natural de Somiedo.
- Ley 2/1989, de 6 de junio, de Caza.
- Resolución de 23 de febrero de 1990, de subvenciones a las Asociaciones de Defensa Vegetal.
- Decreto 32/1990, de 8 de marzo, por el que se crea el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de la Fauna Vertebrada del Principado de Asturias y se dictan normas para su protección.
- Decreto 13/1991, de 24 de enero, por el que se aprueba el Plan de Recuperación del Oso Pardo.
- Ley del Principado de Asturias 5/1991, de 5 de abril, de Protección de los Espacios Naturales.
- Decreto 60/1993, de 15 de julio, por el que se aprueba el Plan de manejo del avión zapador (*Riparia riparia*) en el Principado de Asturias.
- Decreto 73/1993, de 29 de julio, por el que se aprueba el Plan de Manejo de la Nutria (*Lutra lutra*) en el Principado de Asturias.
- Decreto 38/1994, de 19 de mayo, por el que se aprueba el Plan de Ordenación de los Recursos Naturales del Principado de Asturias (P.O.R.N.A.).
- Decreto 24/1995, de 2 de marzo, por el que se aprueba el Plan de manejo del murciélago de Geoffroy (*Myotis emarginatus*) y del murciélago de cueva (*Miniopterus Schreibersi*) en el Principado de Asturias.
- Decreto 49/1.995, de 30 de marzo por el que se aprueba el Plan de Conservación del Hábitat del Ostrero (*Haematopus ostralegus*) en el Principado de Asturias.

- Decreto 61/1995, de 27 de abril, por el que se declara la Reserva Natural Parcial de la Ría de Villaviciosa.
- Decreto 65/1995, de 27 de abril, por el que se crea el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Flora en el Principado de Asturias y se dictan normas para su protección.
- Decreto 68/1995, de 27 de abril, por el que se declara la Reserva Natural Parcial de la Cueva del Lloviu.
- Decreto 79/1995, de 27 de abril, por el que se declara Monumento Natural el Carbayón de Lavandera (Gijón).
- Decreto 80/1995, de 12 de mayo, por el que se declara el Paisaje Protegido del Cabo Peñas.
- Decreto 73/1998, de 3 de diciembre, por el que se regula la actividad de los núcleos zoológicos en el Principado de Asturias.
- Resolución de 9 de marzo de 1999, de la Consejería de Fomento, por la que se completa el Anexo I del Decreto 38/1994, de 19 de mayo, por el que se aprueba el Plan de Ordenación de Recursos Naturales del Principado de Asturias.
- Ley 6/1999, de 14 de abril, de modificación de la ley 2/1989, de 6 de junio, de Caza.
- Decreto 45/2001, de 19 de abril, por el que se declaran Monumento Natural los Yacimientos de Icnitas.
- Decreto 134/2001, de 29 de noviembre, por el que se aprueba el Plan de Manejo de Paíño Común (*Hydrobates pelagicus*).
- Decreto 135/2001, de 29 de noviembre, por el que se aprueba el Plan de Manejo del Alimoche Común (*Neophron percnopterus*).
- Decreto 136/2001, de 29 de noviembre, por el que se aprueba el Plan de Manejo del Cormorán Moñudo (*Phalacrocorax aristotelis*).
- Decreto 137/2001, de 29 de noviembre, por el que se aprueba el plan de Conservación del Águila Real (*Aquila chrysaetos*).
- Decreto 144/2001, de 13 de diciembre, por el que se aprueba el Plan de Manejo de Alcornoque (*Quercus suber*).
- Decreto 145/2001, de 13 de diciembre, por el que se aprueba el Plan de Manejo del Tejo (*Taxus baccata*).
- Decreto 146/2001, de 13 de diciembre, por el que se aprueba el Plan de Manejo de las Encinas (*Quercus ilex L.* y *Quercus rotundifolia Lam.*).
- Decreto 147/2001, de 13 de diciembre, por el que se aprueba el Plan de Manejo del Acebo (*Ilex aquifolium*).
- Decreto 9/2002, de 24 de enero, por el que se revisa el Plan de Recuperación del Oso Pardo (*Ursus arctos*) en el Principado de Asturias.
- Ley 6/2002, de 18 de junio, sobre protección de los ecosistemas acuáticos y de regulación de la pesca en las aguas continentales.
- Decreto 100/2002, de 25 de julio, por el que se declara Monumento Natural la Charca de Zeluán y la Ensenada de Lloredo (Avilés y Gozón).

- Decreto 101/2002, de 25 de julio, por el que se aprueba el Plan de Conservación de la Rana de San Antón (*Hyla arborea*) en el Principado de Asturias.
- Decreto 102/2002, de 25 de julio, por el que se aprueba el Plan de Conservación de la Rana Verde Ibérica (*Rana perezi seoane*) en el Principado de Asturias.
- Decreto 103/2002, de 25 de julio, por el que se aprueba el Plan de Conservación del Zarapito Real (*Numenius arquata*) en el Principado de Asturias.
- Decreto 104/2002, de 25 de julio, de la Consejería de Medio Ambiente, por el que se aprueba el Plan de Conservación del Hábitat del Pico Mediano (*Dendrocopos medius*) en el Principado de Asturias.
- Decreto 149/2002, de 28 de noviembre, por el que se aprueba el Plan de Manejo del Azor (*Accipiter gentillis*) en el Principado de Asturias.
- Decreto 150/2002, de 28 de noviembre, por el que se aprueba el Plan de Manejo del Halcón Peregrino (*Falco peregrinus*) en el Principado de Asturias.
- Decreto 151/2002, de 28 de noviembre, por el que se aprueba el Plan de Conservación del Hábitat del Murciélago Ratonero Grande (*Myotis myotis*) y del Murciélago Ratonero Mediano (*Myotis blythi*i), en el Principado de Asturias.
- Decreto 155/2002, de 5 de diciembre, por el que se aprueba el Plan de Gestión del Lobo en el Principado de Asturias.
- Decreto 16/2003, de 13 de marzo, por el que se declara Monumento Natural los Meandros del Nora.
- Decreto 21/2003, de 13 de marzo, por el que se declara Monumento Natural La Carbayera de El Tragamón.
- Decreto 36/2003, de 14 de mayo, por el que se aprueba el Plan de Conservación del Hábitat del Urogallo (*Tetrao urogallus*) en el Principado de Asturias.
- Ley de Principado de Asturias 3/2004, de 23 de noviembre, de Montes y Ordenación Forestal.
- Decreto 81/2006, de 29 de junio, por el que se declara Monumento Natural a la playa de El Espartal.
- Ley del Principado de Asturias 9/2006, de 22 de diciembre, de modificación del artículo 34.2 de la Ley del Principado de Asturias 5/1991, de 5 de abril, de Protección de los Espacios Naturales.

Patrimonio histórico

- Ley del Principado de Asturias 1/2001, de 6 de marzo, de Patrimonio Cultural.

9.1.3.3 Legislación municipal (Gijón)

- Ordenanza municipal de Limpieza, aprobada el 10 de junio de 1988.
- Ordenanza sobre protección del medio acuático frente a contaminación por vertidos no domésticos, aprobada el 9 de febrero de 1990.

- Ordenanza de protección del medio ambiente atmosférico, aprobada el de 13 de febrero de 2004.
- Ordenanza municipal del Ruido, aprobada el 9 de diciembre de 2005.

9.1.3.4 Puerto de El Musel (Gijón)

- Normas de comportamiento ambiental del Puerto de El Musel (Gijón), aprobadas el 27 de junio de 2006.

9.2 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

9.2.1 Características generales del proyecto

9.2.1.1 Emplazamiento y su entorno

La Central de Ciclo Combinado se ubicará en el término municipal de Gijón, localidad situada en la zona norte del Principado de Asturias, junto al mar, aproximadamente a 25 km de Oviedo, capital del Principado, con una extensión de su término municipal de aproximadamente 181,7 km^2.

Su término municipal limita por el norte con el Mar Cantábrico; al este con el Concejo de Villaviciosa; por el sur, con los Concejos de Siero y Sariego; y por el oeste con los Concejos de Carreño y Llanera.

Para construir la Central de Ciclo Combinado de aproximadamente 860 MW, objeto de este documento, se dispone de un terreno ganado al mar de aproximadamente 10 ha situado junto al Mar Cantábrico, que se encuentra actualmente en fase de adecuación por parte de la Autoridad Portuaria del Puerto de El Musel (Gijón).

Se considera en este Proyecto que los rellenos efectuados por la Autoridad Portuaria en la zona de la Central van a ser aptos para la ejecución de pilotaje, así como que se va a efectuar una cierta precarga sobre los mismos por el acopio de materiales para la ampliación del puerto de El Musel.

Cerca del emplazamiento se dispondrá del punto previsto de conexión para el ramal de suministro de gas natural a la central. La conexión se realizará con el gasoducto que partirá de la futura Planta Regasificadora de GNL, al sureste de la explanada de Aboño. La traza orientativa del ramal del gasoducto a la Central, de aproximadamente 700 m de longitud, se recoge en el capítulo 3 del presente EsIA donde se muestra también la traza del sistema de evacuación eléctrica.

La conexión a la red de transporte para la evacuación de la energía eléctrica generada se plantea, en principio, en la nueva subestación de Tabiella 400 kV, a unos 17 km del emplazamiento de la Central, pendiente de la confirmación de capacidad suficiente por parte del operador del sistema y gestor de la red de transporte. Está pendiente de la viabilidad de la conexión por parte del gestor de la red de transporte, la posibilidad de una línea de evacuación

entre la subestación de la central y la subestación de Carrio de 400 kV en las proximidades del Puerto de El Musel.

Desde el punto de vista arqueológico, debido a que la explanada donde se instalará la central ha sido ganada al mar por medio de relleno, no es posible la localización en dicho lugar de yacimientos arqueológicos ni la presencia de otros bienes de interés cultural. Sin embargo, debe hacerse mención a que el flanco oriental de la explanada se adosa al acantilado del Cabo Torres, en el cual se localiza un importante yacimiento arqueológico: "El Castro de la Campa Torres". Al estar a una cota suficientemente más elevada que la zona donde se ubicará la Central, no se considerarán afecciones sobre el mismo, que en todo caso serán visuales, y supone la suma de un nuevo elemento a la distorsión del paisaje del Castro de la Campa Torres, ya provocada por las instalaciones existentes a su alrededor como Repsol, etc.

El siguiente yacimiento arqueológico más cercano es el área de la "Villa Romana de Jove", distante algo más de 2,5 km de la zona de instalación de la Central.

La Central proyectada no se encuentra en el interior de ningún espacio catalogado como protegido, correspondiéndose el emplazamiento con terrenos ganados al mar, por lo que los hábitats naturales no se verían afectados por la instalación.

9.2.1.2 Accesos y comunicaciones

Hay dos accesos posibles al emplazamiento de la Central de Ciclo Combinado Puerto de Gijón:

- Se accede al emplazamiento desde Oviedo, tomando la A-66 (E-70), y su continuación por la A-8 (E-70), en dirección NE hacia Gijón, hasta la salida de la AS-19, continuando con dirección a Avilés, hasta su confluencia con la GI-1, donde, continuando por la misma carretera hasta, aproximadamente, el P.K. 3, se accede directamente al emplazamiento**.**
- Se accede al emplazamiento desde Oviedo, tomando la A-66 (E-70), y su continuación por la A-8 (E-70), en dirección NE hacia Gijón (común para ambas posibilidades), hasta la confluencia con la Avenida Príncipe de Asturias, donde se debe tomar la dirección hacia el Puerto de El Musel. Una vez aquí, siguiendo el vial que rodea los terrenos portuarios, se llega a un túnel que permite cruzar al otro lado de la Campa Torres, a través del cual se consigue acceder al emplazamiento.

9.2.2 Descripción técnica del proyecto

9.2.2.1 Descripción del funcionamiento de la instalación

La Central de Ciclo Combinado proyectada estará formada por un grupo generador de electricidad, que responderá a una configuración 2x1, consistente en dos turbinas de gas alineadas con sus respectivas calderas de recuperación y una turbina de vapor. Dicho grupo dispondrá de tres alternadores, uno por cada turbina de gas y otro por la turbina de vapor. Las

dos turbinas de gas están alineadas con sus respectivas calderas de recuperación, produciendo vapor para una turbina de vapor.

Tras los estudios previos de condiciones del entorno y viabilidad industrial en función de la demanda existente en la zona, se ha decidido instalar un grupo de potencia nominal de unos 860 MW.

La Central se configurará siguiendo un diseño estandarizado típico de los fabricantes de este tipo de tecnología. No obstante, el diseño definitivo dependerá de las características de la tecnología disponible en el momento de acometer la construcción.

La configuración considerada para cada grupo de la Central es la denominada 2×1 (múltiple shaft o eje múltiple), formada por dos turbina de gas y una turbina de vapor, las cuales giran moviendo cada una su correspondiente alternador, que se encuentra situado en el extremo de cada turbina.

Los elementos fundamentales de la turbina son el compresor, la cámara de combustión y la turbina propiamente dicha. El aire es comprimido en el compresor (utilizando energía de la propia turbina de gas) antes de mezclarse con el gas natural en la cámara de combustión. Los gases de combustión, a temperaturas superiores a 1.300 ºC, se expansionan en la turbina, generándose energía mecánica que se transforma en energía eléctrica en el alternador.

Los gases de escape de la turbina de gas, a temperaturas entre 580 ºC y los 620 ºC con una relación de compresión de 14,7 a 30 atmósferas en la cámara de combustión, se envían a la caldera de recuperación, donde la energía residual de los mismos es aprovechada para generar vapor, que se conduce a una turbina de vapor acoplada también al alternador, produciéndose energía eléctrica adicional. El vapor expansionado en la turbina de vapor es enfriado y condensado mediante la transmisión y convección a través de los tubos del condensador en circuito abierto. El condensado es enviado de nuevo, tras un proceso de compresión, a la caldera de recuperación, siguiendo un circuito cerrado, en el que se recalienta en condiciones químicas adecuadas, cerrándose de esta manera el ciclo.

En las condiciones ambientales promedio anuales de la Central de Ciclo Combinado, la potencia neta vertida a la red por la Central, considerando el grupo al 100% de carga, será, quemando gas natural, de aproximadamente 860 MW.

De esta forma, el rendimiento neto eléctrico de la Central que se espera obtener alcanza un valor teórico en torno al 58 %, frente al 35-45 % que puede llegar a obtenerse en las centrales térmicas convencionales. Esa mejora permite, para la misma producción eléctrica, un ahorro importante de combustible, que revierte directamente en la disminución de emisión de gases a la atmósfera y en la optimización del uso de los recursos naturales, principalmente del agua.

9.2.2.2 Disposición general de las instalaciones

En el plano 2.1 del capítulo 2, se recoge la disposición general preliminar de la Central, donde se han representado los edificios y equipos principales del futuro Ciclo Combinado,

manteniendo las máximas distancias al borde del mar y la ría, evitando así posibles afecciones en caso de inclemencias meteorológicas.

La principal construcción de la Central de Ciclo Combinado será el denominado edificio de turbinas. El edificio de turbinas será de planta rectangular, con una nave diáfana, la nave de turbinas, que albergará las turbinas de gas y vapor, los alternadores, el condensador, y los equipos auxiliares.

Próximo a este edificio se encuentra el edificio eléctrico que contiene entre otros:

- La sala de armarios eléctricos.
- La sala de electrónica.

La estructura del edificio de turbinas será metálica y constituida, bien por perfiles laminados, bien por perfiles de chapa soldados. Los pilares se apoyarán en zapatas de hormigón armado, pilotadas o no, dependiendo la composición estructural de los suelos. Se dispondrán vigas riostras de unión entre zapatas, donde lo permita la situación de los equipos, y una viga perimetral de atado que servirá de cimentación al murete de remate y apoyo de fachadas.

La estructura de la cubierta del edificio de turbinas estará formada por cerchas metálicas, que apoyarán en los extremos de los pilares de la nave y soportarán las correas de perfiles metálicos a las que se anclarán las chapas que constituirán dicha cubierta. Un puente grúa discurrirá a lo largo de la nave para el montaje y mantenimiento de equipos.

En uno de los lados mayores del edificio de turbinas se ubicarán las calderas de recuperación y dos chimeneas, una por cada caldera de recuperación. En el otro se ubicarán los transformadores principales y auxiliares de generación.

Dentro del área de implantación de la Central también se dispondrá:

- La toma de aguas se efectuará del Mar Cantábrico, mediante un sistema de captación desde la casas de bombas, situadas en el Puerto de El Musel, acorde con el impacto mínimo sobre el mar.
- La instalación de filtración y bombeo de agua de refrigeración se encuentra en la casa de bombas.
- Las tuberías de impulsión de las bombas de agua de circulación discurren subterráneas hasta llegar al condensador.
- La descarga se realizará al mar en un punto adyacente al dique norte de la explanada donde se ubicará la Central, en su zona noreste
- La subestación eléctrica, a la que llegará la energía producida a través de los transformadores principales, y desde donde se evacuará la energía mediante una línea corta que se conectará con otra de 400 KV ya existente en la zona, propiedad de REE, y de la que se ha obtenido autorización para realizar la futura conexión.

9.2.3 Equipos e instalaciones

9.2.3.1 Turbina de gas

La turbina de gas es la encargada de transformar, mediante un proceso de combustión y posterior expansión de gases, la energía interna, contenida en el combustible, en energía mecánica utilizada para accionar el alternador.

Las turbinas de gas se diseñarán para operar con gas natural como combustible, con cámaras de combustión del tipo anular alrededor del eje de la máquina y quemadores específicos de bajas emisiones.

9.2.3.2 Caldera de recuperación

La caldera de recuperación tiene por objeto el aprovechamiento del calor residual contenido en los gases procedentes del escape de la turbina de gas, para la producción de vapor que, a su vez, será posteriormente conducido a la turbina de vapor. Una vez cedido gran parte de su calor, los gases son descargados a la atmósfera a través de la chimenea de escape.

La caldera de recuperación será de circulación natural, y consta de varios niveles de presión y recalentamiento intermedio del vapor, y estará dotada de su propia chimenea de salida de gases.

Su diseño respetará los requerimientos establecidos por la turbina de gas asociada, en lo que hace referencia a arranques y paradas, así como a los cambios previsibles de carga dictados por la red.

9.2.3.3 Turbina de vapor

La turbina de vapor recibe el vapor sobrecalentado de alta, media y baja presión de las calderas de recuperación, transformando su energía térmica en mecánica en el eje de la turbina, al cual se encuentra acoplado un alternador que genera energía eléctrica.

El vapor, una vez cedida la mayor parte de su energía es condensado en el condensador, y con las bombas de condensado y alimentación es devuelto a las calderas de recuperación, para volver de nuevo al ciclo. Para conseguir la condensación, el condensador se refrigerará a través de miles de tubos de pequeño diámetro, que recibirán el agua de refrigeración del Mar Cantábrico, impulsada y filtrada por el sistema de refrigeración, también llamado sistema de agua de circulación.

9.2.3.4 Condensador

El condensador se encargará de absorber la energía térmica residual contenida en el vapor de escape, procedente de la descarga de la turbina, mediante un intercambio térmico con el agua procedente del foco frío.

El diseño del condensador permitirá un funcionamiento estable y seguro, tanto en operación normal de la turbina de vapor, como en funcionamiento en by-pass. Básicamente, será un intercambiador de superficie donde el vapor fluirá perpendicularmente al flujo de agua de circulación.

9.2.3.5 Desgasificador y bombas de agua de alimentación

El nivel de O_2 del agua procedente de los condensadores se reducirá hasta los niveles requeridos por las calderas de recuperación en los desgasificadores, que utilizarán para ello vapor procedente del propio ciclo.

9.2.4 Sistema de control

La Central se equipará con un sistema integrado de control distribuido, para gestionar, de forma eficiente y en tiempo real, la información procedente de los sistemas de control de cada uno de los grupos junto con sus equipos y sistemas comunes, haciendo posible su operación automática.

Ante un disparo cualquiera, la Central será capaz de efectuar una parada segura, aún en el caso de fallo de los grupos diesel de emergencia. La sala de control centralizará todas las señales, alarmas y controles fundamentales de la Central que facilitará la interacción operador-máquina.

Además de estos equipos básicos, existe una diversidad de equipos auxiliares que la complementan y entre los que cabe destacar los siguientes:

- Sistema de alimentación de combustible (gas natural).
- Sistema de pretratamiento y acondicionamiento del agua de circulación.
- Sistema de dosificación química.
- Sistema de producción y almacenamiento de agua desmineralizada.
- Sistema de recogida y tratamiento de efluentes, aguas residuales y pluviales.
- Sistema de agua potable.
- Sistema de refrigeración auxiliar.
- Sistema de protección contra incendios.
- Sistema de aire comprimido para proceso e instrumentación.
- Sistema de aire acondicionado, calefacción y ventilación.
- Sistema de manutención.
- Laboratorio químico y almacenes.
- Sistema de control de emisiones.
- Sistemas y equipamientos eléctricos.
- Grupo diesel de emergencia.

9.2.5 Características del sistema de combustibles

El sistema de combustible es el encargado del suministro a la Central del gas natural. Así como de suministrar el gasóleo a los grupos diésel de emergencia.

9.2.6 Características del sistema de agua de circulación

El sistema de agua de circulación, también conocido como sistema de refrigeración, se encarga de la captación y aporte del agua necesaria para alcanzar en el condensador las condiciones de vacío previstas en el diseño del ciclo.

El circuito de agua de circulación dispondrá de un edificio independiente para las bombas de agua de refrigeración (casa de bombas). El caudal máximo que precisará la Central para la refrigeración en circuito abierto se estima en 60.000 m^3/h.

Además del agua de mar para refrigeración de la central, se necesita un suministro de agua dulce para el funcionamiento de la central, que una vez tratada se utiliza en el proceso, limpiezas, el sistema contraincendios, los servicios del personal, etc. Este suministro de agua dulce de la Central de Ciclo Combinado Puerto de Gijón procederá de la red municipal de abastecimiento.

9.2.7 Sistema de tratamiento de efluentes

Dado que la Central se ubicará en un terreno que no dispone de infraestructuras propias, para tratar correctamente los efluentes procedentes del Ciclo Combinado debe diseñarse una planta de tratamiento destinada a este fin.

Este sistema de tratamiento debe recoger y acondicionar todos aquellos vertidos y drenajes producidos en los distintos puntos de la Central que, por sus características físico-químicas, no pueden ser canalizados directamente a la descarga, requiriendo previamente su acondicionamiento con el objetivo de alcanzar los niveles de vertido establecidos por la normativa medioambiental vigente.

Adicionalmente al agua de refrigeración, los efluentes que se pueden producir en una central de ciclo combinado se pueden agrupar en tres grupos, para su recogida y tratamiento por separado:

- Efluentes del proceso con contenido químico.
- Sanitarios.
- Efluentes que pueden contener residuos aceitosos.

Las aguas sanitarias y los efluentes que pueden contener residuos aceitosos son sometidos primariamente a un tratamiento específico antes de ser enviados, junto al resto de los

efluentes con contenido químico, a la planta de tratamiento de efluentes. Las aguas sanitarias se conducirán a una estación depuradora para su tratamiento específico y los efluentes con residuos aceitosos a un separador de aceites.

Las aguas pluviales se canalizarán mediante una red de drenajes al mar (a través de la estructura de descarga del sistema de agua de circulación), excepto aquellas que pudieran arrastrar residuos aceitosos que, como se ha mencionado anteriormente, serán enviadas al separador de aceites.

Los efluentes con contenido químico que no sean evacuados por gestores autorizados, junto al efluente líquido de salida de la estación depuradora de aguas sanitarias y la fase acuosa procedente del separador de aceites, se recolectarán en una balsa de recogida de efluentes. Tras un proceso de homogeneización mediante agitación/inyección de aire, los efluentes del ciclo combinado serán enviados a la planta de tratamiento de efluentes, que aplica métodos físico-químicos (sí fuesen necesarios para cumplir con los límites de vertido establecidos en la legislación vigente).

Los efluentes tratados, junto con las aguas pluviales recogidas mediante la red de alcantarillado, se canalizarán al Mar Cantábrico mediante la conducción de vertido. Previamente se habrá comprobado que el vertido resultante no superará los valores límite que se establezcan por Consejería de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio e Infraestructuras para la protección de la calidad de las aguas, en la correspondiente Autorización de Vertidos.

9.2.8 Definición de emisiones, vertidos y residuos

9.2.8.1 Fase de construcción y desmantelamiento

Durante esta fase, se producirán principalmente residuos inertes derivados del proceso de construcción o desmantelamiento, tales como hormigones, residuos de acero, papel u otros, que serán clasificados, almacenados y enviados a la municipalidad para su gestión. También es posible durante estas fases la aparición de residuos peligrosos, que serán gestionados adecuadamente conforme a la legislación vigente.

Las instalaciones y áreas de trabajo del emplazamiento se mantendrán limpias y en orden, depositándose los residuos en áreas concretas para su posterior gestión. Los vertidos líquidos que pueden producirse, son fundamentalmente aguas sanitarias que serán tratadas, conforme a la normativa, en la propia instalación.

Otros vertidos que puedan producirse durante la fase de puesta en marcha serán tratados del mismo modo que durante la operación normal, ya que el sistema de recogida y tratamiento de efluentes se encontrará en funcionamiento en la Central.

Asimismo, durante la fase de construcción se generará el impacto derivado del uso y aumento de la mano de obra y de la adquisición de bienes de equipo auxiliares, que será oportunamente evaluado en el capítulo 5 (Identificación y Valoración de Impactos) del presente Estudio de Impacto Ambiental.

Los impactos del proyecto sobre el suelo son principalmente los derivados de los movimientos de tierras (excavaciones, explanaciones) y la ocupación de los mismos por la Central y sus infraestructuras (gasoducto, línea eléctrica y captación-vertido de agua).

9.2.8.2 Fase de operación

Durante la fase de operación, los principales impactos ambientales van a venir derivados de las emisiones gaseosas, de los efluentes líquidos, de la producción de residuos, tanto inertes como peligrosos, y de la emisión de ruido.

Emisiones gaseosas

Como se ha comentado anteriormente, la Central de Ciclo Combinado Puerto de Gijón utilizará gas natural como combustible. Los caudales de gases que serán emitidos por cada chimenea de la instalación serán, aproximadamente, 665 kg/s a unos 80 ºC, en condiciones nominales quemando gas natural.

Las emisiones máximas esperadas de SO_2, debido al prácticamente inexistente contenido de azufre en el gas natural, así como las de partículas en suspensión, se encuentran por debajo de los límites de detección de los sistemas de medición de estos compuestos.

Las emisiones de NO_x procedentes de las turbinas de gas, asociadas a Ciclos Combinados, se encuentran muy por debajo de las producidas por una central convencional que use como combustible gas natural.

Esto influye directamente en un menor consumo de combustible y, por tanto, en una disminución de las emisiones de gases a la atmósfera. Para la misma producción, las emisiones de NO_x se reducen casi a una cuarta parte, comparando una central térmica de ciclo combinado y una instalación térmica convencional, ambas con gas natural y disponiendo de quemadores de bajo NO_x.

También se emitirá vapor de agua, producido en la reacción de combustión, que saldrá por la chimenea y será visible.

Efluentes líquidos

Procedentes de la instalación existirán estos tipos de vertidos:

- Las aguas sanitarias: serán canalizadas, tratadas y evacuadas a la red de infraestructuras creada al efecto en la Central.
- Los efluentes de proceso: existirá una red específica para recoger aquellos efluentes que puedan contener aceite o combustible líquido. Los procedentes del lavado de la caldera, se recogen para su gestión exterior por un gestor autorizado de residuos.

- Las aguas pluviales: serán recogidas a través de un sistema que reúna y canalice todas las aguas procedentes de áreas limpias, tales como zonas verdes, viales y cubiertas, y se conducirán al canal de descarga del agua de refrigeración.
- Agua de refrigeración: será el volumen mayor de todos los efluentes líquidos que se producirá en la Central.

Los vertidos finales de la central, cumplirán con las normativas de aplicación comunitaria y nacional. Específicamente, se respetarán los límites de vertidos recogidos en la autorización de vertidos.

Residuos sólidos inertes

Como consecuencia de la operación, se generarán una serie de residuos que serán agrupados de forma homogénea y se gestionarán conforme a las ordenanzas municipales en vigor. Asimismo, se producirán residuos sólidos urbanos cuya recogida se realizará en cumplimiento de las ordenanzas municipales de aplicación.

Se utilizarán métodos de segregación para todos los residuos en función de su naturaleza y de las posibilidades para su gestión.

Residuos peligrosos

Los residuos peligrosos derivados de la operación de la Central serán principalmente los aceites usados. En la instalación se utilizarán aceites para la lubricación de los distintos equipos y para el aislamiento eléctrico. Cuando el aceite pierda sus características físico-químicas será reemplazado por aceite nuevo.

Los aceites usados generados en la instalación serán recogidos en sus respectivos puntos de origen y almacenados temporalmente, en una zona preparada al efecto, hasta su entrega a un gestor autorizado. En caso de derrame sobre suelo sin pavimentar, se recogerá la porción contaminada del suelo y se gestionará de igual modo que el resto de aceites usados.

También, aunque en pequeñas cantidades y esporádicamente, pueden producirse otros residuos peligrosos, tales como grasas, trapos impregnados en grasa, disolventes, pinturas, envases vacíos y otros derivados de distintas operaciones de mantenimiento. Los residuos peligrosos producidos podrán alcanzar, aproximadamente, las 15 toneladas anuales.

Emisiones de ruidos

La emisión de ruidos durante la fase de operación respetará la legislación que sea de aplicación, y en especial las ordenanzas municipales y la legislación del Principado de Asturias, diseñándose aquellas medidas correctoras que sean necesarias para garantizar su cumplimiento.

Se ha elegido el emplazamiento distanciado de los núcleos urbanos para minimizar las molestias que pudiera ocasionar la central durante el periodo de operación.

Impacto paisajístico y visual

El diseño de la instalación contemplará su integración total y armónica en el entorno de la Central, por lo que se implantarán las medidas correctoras y los apantallamientos necesarios para lograrlo.

Por las características tecnológicas de la Central, el volumen ocupado por la instalación y la altura de las chimeneas, el impacto visual previsto sobre el entorno será mínimo.

9.3 EXAMEN DE ALTERNATIVAS Y JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

Se recogen aquí los distintos tipos de alternativas que serían viables para el proceso de generación de energía eléctrica, así como la justificación de la elección que se ha realizado para el proyecto de instalación de la Central de Ciclo Combinado Puerto de Gijón.

9.3.1 Examen de alternativas del proceso

A la hora de analizar las diferentes alternativas de proceso que podrían ser viables para una central de este tipo, hay que distinguir, en primer lugar, entre aquellos procesos que utilizan como combustible energías renovables, de aquellos otros que utilizan energías no renovables, si bien es necesario diferenciar también, dentro de ambos, aquellos procesos que se encuentran en fase experimental o en centrales de pequeña potencia, inviables para una instalación como la que se pretende ubicar en el Puerto de Gijón, de los que sí son viables económicamente, tanto desde el punto de vista de la tecnología como de la potencia que se proyecta instalar.

9.3.1.1 Energías renovables

Energía solar

Implica la realización de grandes inversiones así como la utilización de grandes extensiones de terreno para potencias similares a las consideradas, dado su escaso rendimiento ($\eta \approx 14$ %). Además, hay que resaltar que los paneles solares utilizados tienen como componente principal la sílice, cuya presencia en forma de polvo puede provocar efectos negativos importantes tanto sobre la salud humana como sobre el medioambiente del entorno. A todo ello, se une el alto consumo de energía necesario para la fabricación de los paneles, y la escasez de sílice en el mercado, que contribuye al aumento de precio de los colectores solares.

Energía hidráulica

El principal problema de este tipo de instalaciones es el impacto paisajístico y sobre los recursos naturales que provocan, debido a la necesidad de construir embalses asociados a las mismas. Además, en la actualidad no existen proyectos que hagan pensar en un crecimiento importante de este tipo de generación eléctrica, siendo la tendencia la realización, bien de

pequeñas instalaciones, bien de una re-potenciación de las instalaciones existentes, aumentando la potencia de generación eléctrica.

Energía eólica

Existen una serie de problemas asociados a este tipo de energía. Uno de los mayores inconvenientes es su limitación en cuanto a emplazamientos posibles, pues se necesita, ante todo, unas condiciones de viento adecuadas para satisfacer el correcto funcionamiento de las turbinas (velocidades de viento entre 3 y 25 m/s). En épocas del año donde se dan situaciones de mucho frío o mucho calor, la presencia de viento es prácticamente nula, lo cual conlleva que los parques eólicos no funcionen, además de coincidir este hecho con las puntas de demanda existentes. Conjuntamente con todo esto, es de resaltar el gran impacto visual que provocan este tipo de instalaciones, al disponerse habitualmente en lugares elevados, con torres cada vez más altas y palas de mayor envergadura y longitud, con el consecuente riesgo para las aves que transitan por la zona.

Biomasa

Opera con enormes volúmenes de combustibles que hacen su transporte dificultoso y constituyen un argumento en favor de una utilización local y sobre todo rural, a través de centrales de pequeño tamaño, insuficiente para un proyecto del tamaño del planteado en este Estudio de Impacto Ambiental. Además, existe una problemática asociada al hecho de que no existe una garantía fehaciente de que la materia prima sea perdurable en el tiempo y esté disponible de forma continua, junto con el hecho de que la obtención de energía va a depender en gran medida de la composición del combustible de partida, no pudiendo asegurar una homogeneidad en el combustible alimentado a la Central, al depender de factores, en muchos casos, difícilmente controlables.

Energía geotérmica

La limitación principal de este tipo de tecnologías es que sólo es posible en aquellas zonas donde haya existido reciente actividad volcánica o sísmica, situación que no se da en el lugar proyectado para la ubicación de la Central de Ciclo Combinado en estudio.

Incineración de residuos

El mayor inconveniente es el rechazo tanto social como político que suscitan las instalaciones de este tipo, si bien también son problemas asociados la necesidad de grandes almacenes de residuos para ser utilizados con este fin, y sobre todo, las emisiones de contaminantes que produce, en especial las dioxinas, lo cual requiere de grandes inversiones para controlar estos niveles de emisión y no superar los límites establecidos legalmente.

Energía mareomotriz y mareo-térmica

La utilización de la energía mareomotriz como fuente eléctrica está muy limitada, en especial por su baja rentabilidad. Además, requiere de un desarrollo tecnológico más avanzado que el disponible actualmente, por lo que no parece una alternativa viable en el corto-medio plazo.

Fusión nuclear

Si bien las posibilidades futuras de este tipo de energía son muy esperanzadoras, las investigaciones se encuentran muy poco desarrolladas, por lo que en la actualidad no es una solución viable.

9.3.1.2 Energías no renovables

Central convencional fósil

Los problemas que se presentan dependen en gran medida del tipo de combustible que se utilice. En el caso del carbón de alta calidad, el coste es el más bajo de todos, pero presenta el inconveniente de que el impacto ambiental producido sería elevado, debido principalmente a las emisiones de partículas y óxidos de azufre. Además, precisan de una gran superficie para su instalación y el impacto visual que provocan es importante.

El fuel oil utilizado como combustible presenta un coste superior al del carbón, si bien la inversión a realizar en cuanto a instalaciones es inferior, pero presenta, al igual que el carbón, problemas en cuanto a los niveles de emisión, en especial de partículas.

La utilización de gas natural, combustible más limpio, obligaría a la sustitución de las instalaciones disponibles por el cambio de combustible, con la consiguiente inversión para las centrales existentes. Por otro lado, la operación con el combustible mencionado y su alto precio, en comparación con los mencionados anteriormente, hace prohibitivos los costes de operación de la central, con los rendimientos de las mismas, por lo que esta alternativa, aún siendo considerable, no es económicamente viable.

Central de ciclo combinado

La principal ventaja de este tipo de tecnología es que sólo puede utilizar combustibles de elevada calidad ecológica, caso del gas natural, que, junto con su elevado rendimiento y sus bajos costes de instalación, hacen que sea rentable su instalación frente a las centrales convencionales vistas anteriormente. Presenta un impacto visual menor y unos niveles de emisión que se encuentran muy por debajo de los de las centrales fósiles convencionales (reducciones de hasta un 80 % en el caso de los óxidos de nitrógeno), y además se obtienen mejoras en el rendimiento. Hay que recordar que para las centrales convencionales, los rendimientos se encontraban en torno al 36 %, mientras que en el caso de la Centrales de Ciclo Combinado, se llegan a alcanzar rendimientos del 58 %.

Central nuclear

Es impensable una instalación de estas características debido a la moratoria decidida en el plan energético y principalmente debido al gran rechazo social que producen en la población colindante con una Central de este tipo.

9.3.2 Alternativa Cero

Se entiende por alternativa cero la posibilidad de no instalar ningún equipo nuevo, y compensar la demanda de energía que existe con un ahorro de energía, tanto de la industria como del consumo doméstico.

La potencia eléctrica total instalada en España a fecha 31 de Enero de 2005 es de 69.273 MW. La demanda eléctrica existente presenta en ocasiones picos que pueden llegar prácticamente a los 44.000 MW, lo que en principio supondría un excedente utilizable en situaciones imprevistas que pudieran producirse.

El hecho es que la demanda eléctrica no mantiene su valor constante con el paso del tiempo. Con el crecimiento de la demanda eléctrica esperada (5,5 % anual), en el año 2012 nos encontraremos con una demanda eléctrica del orden de 60.000 MW. Por lo tanto, con el horizonte en el año 2012, se llegaría a la situación preocupante de un mayor valor de la demanda eléctrica existente que de la energía producida, si se tiene en cuenta que muchas de las fuentes de energía habrán experimentado un fuerte retroceso.

La conclusión final es que sería necesaria la búsqueda de soluciones a corto-medio plazo que sean capaces de subsanar este déficit energético. Y como se describía anteriormente, la solución basada en Centrales de Ciclo Combinado es la que presenta unas mayores ventajas, tanto desde el punto de vista tecnológico, económico como medioambiental.

9.3.3 Caracterización del emplazamiento

Para que la instalación de Ciclo Combinado sea lo más económica posible y tenga el menor impacto, se necesitará que la Central se sitúe lo más cercana posible a los puntos de suministro de combustible (gasoducto).Además, deberán existir accesos adecuados al emplazamiento, se debe contar con la superficie libre necesaria, puesto que, en primer lugar, deber ser posible ubicar la instalación en el emplazamiento elegido, y además se debe disponer del espacio necesario para las maniobras de montaje y construcción. Finalmente, se dispondrá de una evacuación de la energía producida, ya que si fuese necesaria la construcción de nuevas líneas de gran longitud el coste sería demasiado elevado, además de las afecciones que produciría sobre la fauna y el paisaje de la zona.

9.3.4 Justificación del proyecto

9.3.4.1 Justificación del entorno

La selección del emplazamiento en el Principado de Asturias, en particular en el término municipal de Gijón, se justifica esencialmente debido a que se trata de una zona con las siguientes características:

- Con aumento continuo de la demanda de energía
- Tiene interés por desarrollar nuevos proyectos de generación

El emplazamiento se encuentra al noroeste de Gijón, localidad situada en la zona norte del Principado de Asturias, junto al Mar Cantábrico. El municipio está situado en un enclave privilegiado desde el punto de vista de las infraestructuras necesarias para abordar el Proyecto, facilitando su integración con un mínimo de inversión:

- Proximidad a una línea eléctrica de 400 kV que permita la evacuación, mediante una línea aérea de corta longitud, de la energía eléctrica producida en la Central, que conectará con la subestación de Tabiella o la de Carrio.
- Cercanía a la Regasificadora de GNL que se va a construir en la ampliación del Puerto de El Musel.
- Próximo al Mar Cantábrico, con disponibilidad de caudal suficiente para acometer la captación de agua que permita tanto la refrigeración de la Central, como otros usos que puedan darse en la instalación, así como la descarga de los efluentes a través del correspondiente sistema de vertidos.
- Existencia de accesos adecuados al emplazamiento de la instalación.
- Dentro del emplazamiento elegido se han impuesto criterios de mínima afección a localizaciones próximas, de menor impacto visual.

9.3.4.2 Justificación de la tecnología

La selección tecnológica más adecuada para competir en el futuro mercado de la energía es una Central de Ciclo Combinado que emplee dos turbinas de gas de última generación, de gran potencia y rendimiento, y un ciclo de vapor de la máxima complejidad, que aproveche, con la mayor eficiencia, la energía de los gases de escape de las turbinas de gas. Se ha previsto la instalación de un grupo en configuración 2x1, con una potencia total de aproximadamente 860 MW.

Esta tecnología es la de menor incidencia medioambiental de entre las que utilizan combustibles fósiles y, por tanto, la adecuada para instalar en el emplazamiento seleccionado, garantizando la mínima incidencia sobre el entorno.

El diseño seleccionado tendrá las siguientes características principales:

- Flexibilidad
- Diseño fiable y disponibilidad
- Alto rendimiento
- Costes de operación bajos
- Generación con óptimas condiciones medioambientales
- Tiempos de construcción más reducidos

9.3.4.3 Justificación de la potencia

La selección de la potencia nominal de la C.T.C.C. Puerto de Gijón se ha determinado sobre la base de que la rentabilidad del Proyecto permitirá ofrecer un precio de la energía generada competitivo. Esto conlleva la selección de potencias elevadas, teniendo en cuenta además la gama de fabricación existente para las turbinas de gas.

La potencia del grupo de Ciclo Combinado que constituye la Central está fijada de forma unívoca por la potencia de la turbina de gas. Las turbinas de gas industriales presentan escalonamientos de potencia definidos por la evolución tecnológica. El estado actual de desarrollo de la tecnología de los diferentes fabricantes de turbinas de gas de última generación, establece potencias de las mismas en el entorno de 250-300 MW, en condiciones ISO. Teniendo en cuenta estos condicionantes, se ha elegido un grupo de Ciclo Combinado de aproximadamente 860 MW de potencia nominal, como capacidad del nuevo grupo de generación, que es el resultante de la combinación de dos turbinas de gas de aproximadamente 280 MW, con una turbina de vapor de aproximadamente 300 MW (en disposición 2x1). Es por ello, por lo que no se han contemplado potencias menores ya que sus precios no harían el proyecto ni competitivo ni rentable.

9.4 ANÁLISIS Y VALORACIÓN DEL ESTADO PREOPERACIONAL

Por lo que respecta al estado preoperacional de la zona influenciada por la instalación de la Central de Ciclo Combinado Puerto de Gijón, se pueden destacar los siguientes aspectos:

- El emplazamiento se encuentra al noroeste de Gijón, entre Gijón y Candás, limitando al norte con el Mar Cantábrico, en una superficie que se encuentra en fase de adecuación por parte de la Autoridad Portuaria del Puerto de El Musel (Gijón), ocupando una extensión de aproximadamente 10 ha, dentro de la ampliación del puerto de El Musel, en concreto en la ampliación de la explanada de Aboño.
- La Central proyectada no se encuentra en el interior de ningún espacio catalogado como protegido, correspondiéndose el emplazamiento con terrenos ganados al mar, por lo que los hábitats naturales existentes no se verían afectados por la instalación.
- La zona donde se ubicará la instalación se sitúa, como es sabido, en la misma costa del Mar Cantábrico, por lo que no presentará una altura importante, considerando además que es un terreno prácticamente llano (aprox. 5 m).

- La geología del área estudiada se corresponde con la de la región geográfica en la que se encuentra inmersa, no existiendo en la zona estructuras geológicas relevantes.
- Con relación a la calidad del aire, de los datos procesados en el presente estudio, se puede concluir que los valores de contaminación se encuentran dentro de los valores tolerables, y, en ningún caso, se sobrepasan los límites exigidos por la legislación.
- En cuanto a la hidrología, en la zona de estudio cabe destacar la presencia del Mar Cantábrico así como la existencia de los siguientes Sistemas: Sistema Nº 1 "Unidad Mesozoica Gijón-Villaviciosa".
- Dentro del área de estudio se podrían distinguir distintas unidades de paisajes o zonas, en función de los valores naturales detectados, de su estado de conservación, de su previsible evolución futura, así como de los objetivos de conservación y restauración fijados en el Plan de Ordenación de los Recursos Naturales de Asturias.
- En el entorno del emplazamiento no existe vegetación natural debido a que son terrenos ganados al mar. Sin embargo, la vegetación desarrollada en el área de estudio presenta diferencias importantes en función de la zona que se considere, por lo que, con el fin de realizar un análisis detallado, se han descrito las unidades pertenecientes a la vegetación terrestre, y las comunidades típicas de la vegetación marina de la costa asturiana.
- Asturias constituye una de las regiones más ricas en lo que a fauna se refiere, tanto en variedad como en cantidad de individuos, no sólo de la Península Ibérica sino de Europa occidental. Por ello se han descrito las especies características de la zona de estudio, tanto terrestres como marina.
- Como se ha podido comprobar en el estudio del patrimonio histórico existente en el entorno del emplazamiento seleccionado para la Central de Ciclo Combinado Puerto de Gijón, el poblamiento en la zona se remonta a tiempos muy lejanos, por lo que son múltiples las manifestaciones que han quedado en estas tierras de sus ocupantes. Además, en una zona próxima a la ubicación del Proyecto existen algunos restos de interés arqueológico. No obstante, no se prevén impactos sobre los mismos debido a la construcción de la Central.

9.5 IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS

9.5.1 Fase de construcción y desmantelamiento

Para la identificación de las acciones en esta fase, se tendrán en cuenta las características del proyecto durante la ejecución de las obras:

- Acciones que modifican el uso del suelo
  - Por explanaciones y movimientos de tierras
  - Por almacenamiento de material y parque de maquinaria
  - Por construcción de edificios temporales de obra
  - Modificación caminos de acceso a la parcela
  - Por ocupación del terreno

- Acciones que producen alteraciones atmosféricas y al medio socioeconómico y perceptual
  - Tránsito de maquinaria pesada y vehículos de las obras
  - Emisión de ruido
- Acciones que generan residuos y vertidos
  - Residuos sólidos inertes y urbanos
  - Residuos peligrosos
  - Vertidos de aguas sanitarias y pluviales
- Acciones derivadas de la actividad constructiva
  - Ocupación laboral
  - Adquisición de bienes de equipo
  - Demanda de servicios

9.5.2 Fase de explotación

- Acciones derivadas de la combustión
  - Emisión de SO_2
  - Emisión de NO_x
  - Emisión de partículas
  - Emisión de ruido
- Acciones derivadas del consumo y vertido de aguas
  - Captación de agua
  - Vertidos de aguas de proceso
  - Vertidos de aguas sanitarias
  - Vertidos de aguas pluviales
  - Vertidos de aguas de refrigeración
- Acciones derivadas de la producción de residuos
  - Producción de residuos sólidos inertes y urbanos
  - Producción de residuos peligrosos
- Acciones derivadas de la actividad productiva
  - Almacenamiento, utilización y consumo de electricidad
  - Ocupación laboral
  - Adquisición de bienes de equipo
  - Demanda de servicios
  - Sustitución de grupos y producción de electricidad
- Acciones derivadas de la presencia de infraestructuras y actividades
  - Presencia de edificios e instalaciones auxiliares
  - Altura de chimenea

- Tránsito de vehículos y personas
- Ocupación del terreno

9.5.3 Factores del medio que pueden verse afectados

Los factores que componen el medio, susceptibles de verse afectados, se pueden agrupar en cuatro subsistemas: medio atmosférico, medio marino, medio terrestre y medio socioeconómico y perceptual.

Los subsistemas y los factores asociados a cada uno de ellos se recogen a continuación:

- Medio atmosférico
  - Calidad del aire
  - Aspectos meteorológicos
- Medio marino
  - Características hidráulicas
  - Características físico-químicas
  - Balance térmico
  - Vegetación marina
  - Fauna marina
- Medio terrestre
  - Características edáficas
  - Vegetación terrestre
  - Fauna asociada
- Medio socioeconómico y perceptual
  - Usos del agua
  - Paisaje
  - Sosiego público
  - Espacios naturales protegidos
  - Infraestructuras y servicios
  - Socioeconomía y población
  - Salud y seguridad públicas

En este documento de síntesis no se considera apropiado incluir el análisis pormenorizado de todos los impactos de cada acción del proyecto sobre los elementos del medio afectados, dada la gran extensión del mismo.

Lo que si se expondrá es breve referencia a las emisiones gaseosas, vertidos y residuos que se generarán en las dos fases del proyecto, por considerar que son las acciones de mayor incidencia ambiental.

9.5.4 Emisiones, vertidos y residuos

9.5.4.1 Fase de construcción y desmantelamiento

La duración prevista de la fase de construcción es de aproximadamente dieciocho meses. Durante esta fase al igual que en la de desmantelamiento, se producirán principalmente residuos inertes derivados del proceso de construcción, tales como hormigones, residuos de acero, papel u otros, que serán clasificados, almacenados y enviados a la municipalidad para su gestión. También es posible durante esta fase la aparición de residuos peligrosos, que serán gestionados adecuadamente conforme a la legislación vigente.

Las instalaciones y áreas de trabajo del emplazamiento se mantendrán limpias y en orden, depositándose los residuos en áreas concretas para su posterior gestión.

Los vertidos líquidos que pueden producirse durante estas fases, son fundamentalmente aguas sanitarias que serán tratadas, conforme a la normativa, en la propia instalación.

Otros vertidos que puedan producirse durante la fase de puesta en marcha serán tratados del mismo modo que durante la operación normal, ya que el sistema de recogida y tratamiento de efluentes se encontrará en funcionamiento en la Central.

Asimismo, durante la fase de construcción se generará el impacto derivado del uso y aumento de la mano de obra y de la adquisición de bienes de equipo auxiliares, que será oportunamente evaluado en el capítulo 5 (Identificación y Valoración de Impactos) del presente Estudio de Impacto Ambiental.

Los impactos del proyecto sobre el suelo son principalmente los derivados de los movimientos de tierras (excavaciones, explanaciones) y la ocupación de los mismos por la Central y sus infraestructuras (gasoducto, línea eléctrica y captación-vertido de agua).

9.5.4.2 Fase de operación

Durante la fase de operación, los principales impactos ambientales van a venir derivados de las emisiones gaseosas, de los efluentes líquidos, de la producción de residuos, tanto inertes como peligrosos, y de la emisión de ruido.

Emisiones gaseosas

Los caudales de gases que serán emitidos por cada chimenea de la instalación serán, aproximadamente, 665 kg/s a unos 80 ºC, en condiciones nominales. Estos datos se han obtenido sobre la base de simulaciones preliminares en equipos estándar.

Las emisiones máximas esperadas de SO_2, debido al prácticamente inexistente contenido de azufre en el gas natural, así como las de partículas en suspensión, se encuentran por debajo de los límites de detección de los sistemas de medición de estos compuestos.

Las emisiones de NO_x procedentes de las turbinas de gas, asociadas a Ciclos Combinados, se encuentran muy por debajo de las producidas por una central convencional que use como combustible gas natural.

Para la misma producción, las emisiones de NO_x se reducen casi a una cuarta parte, comparando una central térmica de ciclo combinado y una instalación térmica convencional, ambas con gas natural y disponiendo de quemadores de bajo NO_x.

También se emitirá vapor de agua, producido en la reacción de combustión, que saldrá por la chimenea a una temperatura superior al punto de rocío, y por tanto no será visible.

Efluentes líquidos

Procedentes de la instalación existirán tres tipos de vertidos, además del agua de refrigeración:

- Las aguas sanitarias
- Los efluentes de proceso
- Las aguas pluviales

Aguas sanitarias

Las aguas sanitarias serán canalizadas, tratadas y evacuadas a la red de infraestructuras creada al efecto en la Central.

Efluentes de proceso

Los efluentes del proceso procedentes del lavado de la caldera, se recogen para su gestión exterior por un gestor autorizado de residuos.

Los drenajes del ciclo y las aguas neutralizadas procedentes del proceso de regeneración de las cadenas de agua desmineralizada, se llevan al sistema de homogenización y monitorización de efluentes, antes de ser evacuados al canal de descarga.

Existirá una red específica para recoger aquellos efluentes que puedan contener aceite o combustible líquido. Estos efluentes serán conducidos a un equipo separador-decantador, incorporándose el agua separada a la balsa de homogeneización, previa a la descarga de efluentes.

Aguas pluviales

Las aguas pluviales serán recogidas a través de un sistema que reúna y canalice todas las aguas procedentes de áreas limpias, tales como zonas verdes, viales y cubiertas, y se conducirán al canal de descarga del agua de refrigeración.

Los vertidos finales de la Central, cumplirán con las normativas de aplicación comunitaria y nacional. Específicamente, se respetarán los límites de vertidos recogidos en la legislación medio ambiental del Principado de Asturias.

Descarga térmica del agua de refrigeración

Debido al elevado rendimiento energético de las Centrales de Ciclo Combinado, gracias a su configuración turbina de gas/turbina de vapor, el impacto térmico será mucho menor que el correspondiente a una central convencional.

Residuos sólidos inertes

Como consecuencia de la operación, se generarán una serie de residuos que serán agrupados de forma homogénea y se gestionarán conforme a las ordenanzas municipales en vigor. Asimismo, se producirán residuos sólidos urbanos cuya recogida se realizará en cumplimiento de las ordenanzas municipales de aplicación. Se utilizarán métodos de segregación para todos los residuos en función de su naturaleza y de las posibilidades para su gestión.

Residuos peligrosos

Los residuos peligrosos derivados de la operación de la Central serán principalmente los aceites usados. En la instalación se utilizarán aceites para la lubricación de los distintos equipos y para el aislamiento eléctrico. Cuando el aceite pierda sus características físico-químicas será reemplazado por aceite nuevo.

Los aceites usados generados en la instalación serán recogidos en sus respectivos puntos de origen y almacenados temporalmente, en una zona preparada al efecto, hasta su entrega a un gestor autorizado. También, aunque en pequeñas cantidades y esporádicamente, pueden producirse otros residuos peligrosos, tales como grasa, trapos impregnados en grasa, disolventes, pinturas, envases vacíos y otros derivados de distintas operaciones de mantenimiento.

En todos los casos, se realizará un almacenamiento temporal de los residuos en una instalación destinada al efecto, con el fin de evitar cualquier posible derrame. El almacenamiento se realizará en bidones debidamente etiquetados y separados según su composición. Finalmente, la retirada y gestión la realizará un gestor autorizado en cumplimiento de la legislación medioambiental del Principado de Asturias.

En caso de derrame sobre suelo sin pavimentar, se recogerá la porción contaminada del suelo y se gestionará de igual modo que el resto de aceites usados.

Emisiones de ruidos

La emisión de ruidos durante la fase de operación respetará la legislación que sea de aplicación, y en especial las ordenanzas municipales y la legislación del Principado de Asturias, diseñándose aquellas medidas correctoras que sean necesarias para garantizar su cumplimiento.

Se ha elegido el emplazamiento distanciado de los núcleos urbanos para minimizar las molestias que pudiera ocasionar la Central durante el periodo de operación.

Impacto paisajístico y visual

El diseño de la instalación contemplará su integración total y armónica en el entorno de la Central, por lo que se implantarán las medidas correctoras y los apantallamientos necesarios para lograrlo.

Por las características tecnológicas de la Central, el volumen ocupado por la instalación y la altura de las chimeneas, unida la localización de esta acción sobre el medio, circunscrita únicamente a la superficie de la parcela, el impacto visual previsto sobre el entorno será mínimo.

9.5.5 Impacto global del proyecto

Una vez realizada la identificación y valoración de los impactos a los que se ve sometido el entorno debido a la instalación y funcionamiento de la Central de Ciclo Combinado y desmantelamiento de la misma, se pueden deducir las siguientes conclusiones:

- Durante la fase de construcción, ninguno de los impactos debidos a las acciones del proyecto previstas se ha valorado como severo o crítico. Es más, la mayoría de las acciones previstas generarán impactos compatibles. La aplicación de futuras medidas correctoras sobre ciertas actuaciones consiguen rebajar sus efectos negativos, pasando el mismo de moderado a compatible, y en algunos casos, aunque el impacto permanezca dentro de la categoría de moderado, habrá rebajado su grado de afección notablemente.
- Por lo tanto, el proceso de construcción de la Central de Ciclo Combinado Puerto de Gijón es una obra **VIABLE** desde el punto de vista medioambiental.
- No se deben olvidar los efectos positivos que la construcción de esta Central lleva asociados. La creación de puestos de trabajo, la adquisición de bienes de equipo, etc., son algunos de los factores que se verán beneficiados por la instalación.
- Únicamente se han considerado importantes las emisiones debidas al NO_x. Con la aplicación de las correspondientes medidas correctoras (ver capítulo 7 del presente Estudio de Impacto Ambiental), se consigue reducir el efecto de esta acción sobre el medio. Por lo que se refiere a los niveles de inmisión, en todo momento se cumplen los valores establecidos por la legislación vigente, como se puede comprobar en el Estudio de Impacto Atmosférico, que se recoge como Anexo en el presente Estudio de Impacto Ambiental.

- Respecto a la emisión de ruidos se tomarán las medidas correctoras que fuesen necesarias con el fin de reducir la afecciónу alcance de sus efectos, consiguiendo que éstos no pasen de moderados. Con ello se conseguirá que los efectos derivados de este proyecto, en todo lo relativo a emisiones e inmisiones de contaminantes, no suponga una disminución apreciable de la calidad ambiental actual.
- Por lo que respecta a los vertidos líquidos, la adopción de medidas correctoras sobre las aguas de proceso, sanitarias y pluviales, reducirán significativamente el efecto negativo que dichos vertidos podrían causar sobre el medio receptor. Como se puede observar en la valoración de los impactos producidos por esta acción, se consigue que todos ellos sean considerados como compatibles.
- La generación de residuos sólidos no producirá efectos importantes sobre el medio terrestre. Para la totalidad de los residuos que se pueden encontrar, el efecto no sobrepasa la categoría de compatible. Por lo tanto, ni el medio marino ni el medio terrestre recibirán impactos que no hicieran aconsejable la puesta en marcha de la Central.
- En la fase de explotación de la Central de Ciclo Combinado, los principales impactos positivos que se esperan conseguir afectarían al empleo, la calidad de vida de la población del entorno, el desarrollo industrial y las infraestructuras en general.

9.6 PROPUESTA DE MEDIDAS CORRECTORAS Y DE MITIGACIÓN

9.6.1 Fase de construcción y desmantelamiento

- Medio atmosférico
  - Previamente a la realización de las obras, se procederá a señalizar y balizar toda la zona de obras, en particular la parcela en la que se construirá el Ciclo Combinado.
  - Se tratarán de limitar, donde sea posible, las operaciones susceptibles de producir cantidades significativas de polvo y partículas en situaciones de condiciones atmosféricas desfavorables (por ejemplo, fuerte viento cuando el suelo está seco), adoptándose medidas de control apropiadas en caso de que sea necesario.
  - Revisión periódica de los diferentes equipos y maquinaria utilizada durante esta Fase, de manera que se cumplan las normas existentes sobre emisiones de gases, ruidos y vibraciones, con objeto de minimizarlas.
  - Programación adecuada de los trabajos, con el fin de repartir los mismos a lo largo de toda la fase de obras, evitando concentraciones que provocarían una afección mayor sobre la calidad del medio atmosférico.

- Medio marino
  - Tratamiento adecuado y acorde con la legislación vigente, tanto de los residuos sólidos inertes y urbanos, como de los residuos peligrosos y las aguas sanitarias y pluviales susceptibles de contener elementos peligrosos. El objetivo es que las aguas sanitarias se depuren lo suficiente para permitir su vertido directo, mientras que el resto de compuestos se destinen a los gestores autorizados encargados de su correcta eliminación.

- Se habilitarán una o más áreas específicas para realizar el mantenimiento, lavado, repostaje, etc. de la maquinaria y de los equipos de obras. Estas áreas dispondrán de una superficie impermeabilizada y de un sistema de recogida de efluentes y de separadores de aceites y grasas, a fin de evitar la contaminación de las aguas subterráneas.

- Medio terrestre
  - El medio terrestre puede sufrir afecciones por diferentes causas, desde los derrames o vertidos accidentales que se puedan producir, pasando por la compactación debido al gran peso que debe soportar tanto de la maquinaria como del material almacenado.
  - Con el fin de evitar todo ello, se deberá, entre otras actuaciones, llevar a cabo un mantenimiento correcto de la maquinaria utilizada, realizándose el mismo en los lugares e instalaciones adecuadas que eviten el vertido accidental de carburantes, aceites, o cualquier otro material perjudicial para el medio terrestre.
  - En el caso de que se produzcan vertidos accidentales por esta o por otro causa, se procederá a recoger la parte contaminada, gestionándola correctamente según la legislación vigente. Esto evitará la filtración o el arrastre de estas sustancias a lugares no deseados.
  - Se informará y se formará a los trabajadores sobre todo lo relacionado con aquellas sustancias potencialmente peligrosas cuyo vertido pudiese producir efectos contaminantes sobre el medio terrestre, desde el manejo hasta el correcto almacenamiento de las mismas.
  - Se intentará que la zona de tránsito de la maquinaria sea lo más reducida posible, con el fin de que el grado de afección sea mínimo.
  - En aquellas zonas donde el paso de maquinaria no tenga una zona definida, se procederá a señalizar la misma, de forma que el paso se produzca siempre por el mismo lugar, reduciendo así la superficie afectada por el paso de la maquinaria.
  - Se prevendrán mediante las medidas oportunas los posibles focos de incendio.
  - El personal de obra será informado y formado sobre todos aquellos aspectos medioambientales que se vean implicados en esta fase del proyecto.
  - Todos aquellos residuos que pudieran generarse en esta fase, tanto los residuos inertes (hormigones, tierras, etc.) como peligrosos, serán gestionados correctamente y transportados a los lugares habilitados para ello (vertederos, estaciones de transferencia, etc.).
  - La anchura de las pista de trabajo para la construcción de las infraestructuras auxiliares (gasoducto y líneas eléctricas de conexión) será estrictamente la necesaria y estará correctamente definida mediante señalización y balizamiento, no se realizarán actuaciones fuera de la pista de trabajo.
  - Los tanques de almacenamiento de combustibles se localizarán en el interior de cubetos de retención con capacidad superior a la del propio tanque, y, en cualquier caso, cumpliendo la legislación vigente al respecto.

- Medio socioeconómico y perceptual
  - Los lugares destinados a las edificaciones temporales de obra, al almacenamiento de material y el parque de maquinaria, etc., se elegirán utilizando criterios ambientales de manera que la afección sobre el paisaje de la zona sea mínima.
  - Se cumplirán estrictamente los planes y horarios de trabajo de manera que la emisión de ruido durante esta fase del proyecto no afecte a la población del entorno, cumpliéndose en todo momento los niveles establecidos en la ordenanza municipal que sea de aplicación.
  - Se procurará planificar las obras de construcción de manera que la incidencia en el tráfico sea mínima durante esta fase, realizando el transporte de materiales y equipos de forma secuencial. Cuando se efectúen transportes especiales, se informará previamente a las autoridades competentes, autoridades municipales y la policía y se solicitará, en caso de que sea necesario, la autorización correspondiente a la autoridad competente.
  - Todas aquellas empresas que indirectamente participen en la fase de construcción, desde suministradores a empresas subcontratadas utilizadas en labores de limpieza, transporte, etc., se verán obligadas a aceptar y cumplir con los condicionantes medioambientales que su labor dentro de la zona pudieran implicar.

9.6.2 Fase de explotación

- Medidas atmosférico
  - El uso de gas natural como combustible para la operación de el Ciclo Combinado Puerto de Gijón constituye en sí una medida correctora del impacto por emisiones atmosféricas, ya que con este combustible se generan menores emisiones que con otros combustibles fósiles, como carbón o fueloil, cuando se emplean para la producción de electricidad.
  - La elevada eficiencia de la tecnología de turbinas de gas en Ciclo Combinado que utilizará el proyecto para producir electricidad genera emisiones significativamente menores que otras tecnologías por unidad de electricidad producida.
  - Para mantener los niveles por debajo de los establecidos en la legislación vigente. Se instalarán quemadores de bajo NO_x, con lo que se dificultará la formación de óxidos de nitrógeno, mediante la introducción por etapas del aire de combustión, de forma que exista una premezcla aire-combustible y se homogenice la temperatura de llama.
  - Se diseñará una chimenea con la altura suficiente para favorecer la dispersión de los contaminantes, con el fin de cumplir con los límites de inmisión establecidos en la legislación.
  - Se instalarán equipos de medida en continuo de emisiones, así como la correspondiente instrumentación para el tratamiento y la transmisión de datos. Se medirán en continuo las emisiones de NO_x, , partículas y SO_2 en la sala de control.
  - Por lo que se refiere a la incidencia acústica que la futura Central de Ciclo Combinado puede producir sobre el entorno, se dispondrá de equipos dotados de

sistemas de insonorización y absorción de vibraciones (silenciadores, acondicionamiento acústico del recinto, etc.)

- Se dispondrá de un sonómetro con calibrador para realizar un estudio acústico real una vez puesta en marcha la Central, con el fin de comprobar que no se superan los niveles legales establecidos, y en el caso de que fuese así, establecer las medidas correctoras pertinentes.

- Medio marino
  - Los efluentes que podrían causar afecciones indeseadas sobre las aguas receptoras serían las aguas de refrigeración, las aguas de proceso, las aguas pluviales y las aguas sanitarias.
  - Las aguas de proceso deben ser tratadas convenientemente en la planta de tratamiento que se diseñará con tal fin. Se controlarán parámetros tales como el caudal, el pH, la temperatura, aceites y grasas, el cloro residual, turbidez y cualesquiera otros que puedan afectar al medio receptor de las mismas. Además, los productos químicos utilizados en el laboratorio y que pudieran ocasionar un efecto negativo en el vertido se separarán convenientemente y se gestionarán de acuerdo con la legislación establecida.
  - Respecto a las aguas pluviales, será necesario controlar a la salida de la planta de tratamiento de efluentes, previo al vertido al medio receptor, la concentración de aceites, grasas e hidrocarburos en las mismas. Deberán realizarse inspecciones y vaciados periódicos de los separadores-decantadores. La mezcla resultante (agua-hidrocarburo) deberá ser gestionado como residuo tóxico y peligroso a través de un gestor autorizado. Igualmente deberá existir un sistema de recogida de aquellas aguas pluviales que sean consideradas limpias, independiente del de las aguas contaminadas, si bien todas ellas pueden ser evacuadas por el mismo conducto al medio receptor, en este caso el Mar Cantábrico.
  - Se dispondrá de todos los equipos necesarios para la medida y el control de todos los vertidos, el tratamiento de los mismos y la transmisión de los datos obtenidos, bien automáticamente, bien mediante controles manuales.
  - El diseño del sistema de vertido al Mar Cantábrico se efectuará de tal forma que se optimice la dilución en las aguas receptoras y que no se afecte de modo significativo a la calidad de las aguas.
  - Se formará a los trabajadores con el fin de que no se realicen vertidos inadecuados de aceites, disolventes, etc., que pudieran afectar negativamente a la calidad de las aguas.
- Medio terrestre
  - Se dispondrá de contenedores con el fin de almacenar aquellos productos químicos, aceites y grasas que pudieran producir efectos negativos sobre la cubierta edáfica en determinadas zonas de la parcela donde se encuentre instalada la Central, por arrastre del agua de lluvia.
  - Estos contenedores se dispondrán en lugares ventilados, a cubierto, sobre suelo hormigonado, intentando evitar siempre vertidos accidentales que pudiera producir el arrastre de estos por las aguas pluviales. Por lo tanto, se deberán construir los almacenes correspondientes para albergar estos contenedores.

- El depósito de gasóleo para los grupos diésel de emergencia, irá provisto de cubeto de seguridad con el fin de recoger los posibles derrames que se pudieran producir.
- Los transformadores dispondrán de pozos de recogida de aceite, diseñados de manera que puedan admitir la totalidad del aceite de los transformadores instalados, en el caso de producirse una fuga accidental. Serán pozos estancos, con posibilidad de recuperación del aceite vertido, y sobre los que se llevará a cabo un control exhaustivo con el fin de detectar posibles fugas.

• Medio socioeconómico y perceptual
- Los edificios e instalaciones son los responsables del efecto negativo que la Central va a producir sobre el paisaje. Si bien este hecho es inevitable cuando se presenta un proyecto de estas características, si que existirían algunas medidas y actuaciones a tomar que podrían, si fuese necesario, minimizar este efecto (color de las instalaciones acorde con el entorno, materiales adecuados, etc.).
- Dada las características del emplazamiento de la Central, en una zona resguardada y alejada de zonas de viviendas y núcleos urbanos, no se considera necesaria, a priori, la plantación de barreras vegetales.
- La instalación de la Central implicará la utilización por parte de esta de algunos de los recursos naturales que se pueden encontrar en su área de influencia. Este hecho provocará la necesidad de adoptar una serie de medidas que minimicen el efecto de esta actuación sobre el medio.
- El agua necesaria para el funcionamiento de la Central (sanitarias, de proceso) será tomada íntegramente del Mar Cantábrico. Se procurará que la captación no afecte al medio marino.
- La Central de Ciclo Combinado diseñada opera con gas natural. Por lo tanto, que este recurso natural se verá afectado por la presencia de la instalación. Sin embargo, es necesario recordar que las centrales de ciclo combinado suponen un ahorro muy importante, en lo que se refiere a consumos de combustible, respecto de las centrales convencionales fósiles, para una misma producción eléctrica. Esto conlleva que el diseño en sí mismo del ciclo combinado se considere ya una medida correctora respecto al ahorro de combustible.

9.7 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

La legislación vigente en materia de Evaluación de Impacto Ambiental, tanto en el ámbito estatal, en el R.D. 1131/88, como en el autonómico, en el Decreto 178/2002, de 17 de diciembre, establece la obligatoriedad de incluir en los Estudios de Impacto Ambiental como el que aquí se presenta un programa de vigilancia ambiental que vele por el cumplimiento y la efectividad de las medidas preventivas y correctoras propuestas en el apartado anterior.

9.7.1 Fase de construcción y desmantelamiento

• Se designará por parte de la empresa promotora, en este caso ENDESA GENERACIÓN, S. A., una persona como responsable del control medioambiental, el cual tendrá como función principal la de supervisar la correcta implantación de todas

las medidas correctoras descritas en el capítulo 7 de este Estudio de Impacto Ambiental, y lógicamente la eficacia de las mismas.

- Las empresas contratistas, por su parte, designarán un responsable medioambiental cuya misión consistirá en garantizar la adopción de las condiciones medioambientales de ejecución de obras, de obligado cumplimiento, que previamente le habrán sido entregadas por la empresa promotora.
- Los contratistas serán los responsables de proporcionar a sus trabajadores el grado de formación necesario con el fin de que adquieran los conocimientos y los hábitos necesarios para evitar impactos medioambientales derivados de una manera de trabajar inadecuada y el Promotor exigirá su cumplimiento y certificación de esta formación.
- Una vez iniciadas las obras de montaje, y de manera periódica, se redactará un informe medioambiental donde se recoja el estado e implantación de las medidas correctoras propuestas, así como cualquier otra incidencia de tipo medioambiental que haya podido producirse (quejas, vertidos accidentales, etc.). Éste informe será remitido a todos los responsables de obra, tanto de las empresas contratistas como de la empresa promotora, y estará a disposición de las autoridades competentes.
- Durante la fase de construcción se controlarán, como se verá a continuación, una serie de parámetros con el fin de comprobar que todas las medidas adoptadas funcionan correctamente y son efectivas.
- En todos los vertidos líquidos que se realicen se controlarán una serie de parámetros, considerados “críticos”, como son: el pH, la conductividad, los sólidos en suspensión, la DBO_5, la DQO, la temperatura del vertido y los aceites y grasas que contengan.
- Se controlarán las emisiones de ruido que se produzcan, tanto en periodo diurno como nocturno, con el fin de comprobar que se cumplen los límites legales establecidos. En situaciones en que se puedan producir aumentos puntuales del nivel sonoro, que pudiera producir molestias a la población cercana, se mantendrá informada a la misma.
- Se controlarán las emisiones atmosféricas que se pudieran producir en las distintas actividades que se lleven a cabo en esta fase.
- Se realizarán inspecciones periódicas visuales sobre el aspecto general de las obras, con el fin de observar que no se depositan materiales sobrantes, basuras, escombros u otros residuos fuera de los lugares habilitados para ello.
- Se instalarán y gestionarán correctamente todos los almacenes necesarios en la zona de obras, tanto los de residuos peligrosos, los de materias peligrosas como los de residuos inertes.
- Se dispondrá de un sistema antiincendios para las situaciones de emergencia que pudieran producirse durante esta fase.
- Se registrarán y se atenderán todas aquellas quejas que puedan recibirse debido a la actividad de montaje y construcción de la Central.
- Se controlará el posible impacto generado por el tráfico rodado u otras infraestructuras necesarias para el correcto desarrollo de las obras.
- Se procederá a la limpieza de todas aquellas zonas una vez terminado el periodo de obras, con el fin de que el impacto visual sobre el lugar por este aspecto sea mínimo.

9.7.2 Fase de explotación

- La Orden del 18 de octubre de 1976, sobre prevención y corrección de la contaminación industrial de la atmósfera, establece normas de procedimiento de autorización y vigilancia del funcionamiento de instalaciones industriales del catálogo de actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera, que se incluye en el Anexo II del Decreto 833/1975, de 6 de febrero de 1975, por el que se desarrolla la Ley 38/1972, de 22 de diciembre de 1972, de protección del medio ambiente atmosférico.
- El Ciclo Combinado Puerto de Gijón estaría incluido en el Grupo A, apartado 1.1, del Anexo II del citado Decreto ("Centrales térmicas convencionales de potencia superior a 50 MW").
- En base al Artículo 19 de la Orden de 18 de octubre de 1976, se considera necesaria la medición de los niveles de emisión durante un mes en las chimeneas del Ciclo Combinado tras la puesta en marcha de estas instalaciones. En este sentido, han de verificarse los contaminantes cuyo valor límite de emisión esté legislado.
- Previamente, se propondrá a la autoridad competente el programa de pruebas y análisis de emisiones a la atmósfera a que hace referencia el Capítulo II del Título IV del Decreto 833/1975, por el que se desarrolla la Ley 38/1972, de acuerdo con lo dispuesto en el Capítulo IV de la Orden Ministerial de 18 de octubre de 1976.
- Las medidas de las emisiones que se realizarán durante la puesta en marcha se registrarán y remitirán a la autoridad competente de acuerdo al programa de pruebas acordado y a los requerimientos legales.
- En cumplimiento del Apartado A del Anexo VIII del Real Decreto 430/2004, de 12 de octubre, se dispondrá de analizadores continuos de aquellos contaminantes que se consideren más afectados por la presencia de la instalación (en un principio, NO_x, SO_2, y PM_{10}).
- Se dispondrá de una red de control de inmisión con analizadores de NO_x, SO_2, PM_{10} y O_3.
- Se dispondrá de un sistema informático para el registro y archivo de todos los datos de inmisión y emisión.
- Se dispondrá además de una estación automática para medida en continuo de parámetros meteorológicos; con objeto de facilitar la interpretación de los datos registrados por las estaciones de medida de calidad del aire.
- Periódicamente se remitirá a las autoridades competentes un informe donde se recogerán todos estos datos obtenidos.
- Se inspeccionarán periódicamente los equipos (al menos una vez al año) y los resultados por parte de una Entidad Colaboradora de la Administración (ECA) (al estar incluida la actividad dentro del grupo A de actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera, deberán realizarse medidas periódicas cada dos años).
- De acuerdo a la Orden 26 de diciembre de 1995 para el desarrollo del Real Decreto 646/1991, sobre limitación de las grandes instalaciones de combustión, cuando se

mida en continuo se remitirá a la autoridad competente antes del día 20 del mes siguiente al informado la siguiente información:

- Periodos a informar
- Potencia media diaria (MW)
- Energía diaria (MWh)
- Concentración media diaria (mg/Nm^3) para cada contaminante
- Emisión total, o toneladas de contaminante emitidos diariamente
- Periodos informados cada día
- Periodos informados en el mes
- Potencia media mensual
- Concentración media mensual para cada contaminante
- Emisiones mensuales (g/kWh) para cada contaminante
- Periodos informados en el mes (para cada contaminante)

Se presentarán los informes incluyendo esta información en la forma acordada con la autoridad competente.

- En base al artículo 33 de la Orden de 18 de octubre de 1976, cada foco emisor llevará un libro-registro, adaptado al modelo del Anexo IV de la Orden, en el que se hará constar, de forma clara y concreta, los resultados de las mediciones y análisis de contaminantes de manera que pueda ser consultado por la inspección oficial de la autoridad competente cuantas veces lo estime oportuno.

ANEXO I.ESTUDIO DE LAS RESPUESTAS RECIBIDAS EN LAS CONSULTAS PREVIAS

Al objeto de iniciar el procedimiento administrativo de Evaluación Ambiental, y de acuerdo a lo indicado en el Artículo 13, Iniciación y Consultas, del Real Decreto 1131/1988 por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución del Real Decreto Legislativo 1302/1986 de Evaluación de Impacto Ambiental, modificado por la Ley 6/2001, el promotor del Proyecto (ENDESA GENERACIÓN, S.A.) presentó al Órgano Ambiental una Memoria-Resumen, donde se recogen las características más significativas del Proyecto a realizar, copia de la cual se remitió al órgano con competencia sustantiva.

En cumplimiento de lo establecido en el procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental, la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental del Ministerio de Medio Ambiente ha realizado un periodo de consultas a instituciones, asociaciones y administraciones previsiblemente afectadas por la ejecución del Proyecto, con relación al impacto ambiental que, a juicio de cada una, se derive de aquél, o cualquier indicación que estimen beneficiosa para una mayor protección y defensa del medio ambiente, así como cualquier propuesta que estimen conveniente respecto a los contenidos específicos a incluir en el Estudio de Impacto Ambiental sobre el impacto ambiental del Proyecto.

Se han consultado un total de 30 entidades entre las que se incluyen entidades de la administración estatal y autonómica, los ayuntamientos más próximos, algunos centros de investigación y asociaciones ecologistas.

La relación de las entidades consultadas y las respuestas recibidas se presentan en el presente Anexo. Al final del mismo se adjunta una copia de las mismas, con el fin de poder contrastar su contenido con lo expuesto aquí.

Siguiendo la consideración expuesta por el Ministerio de Medio Ambiente en su carta de acompañamiento a las respuestas a la Memoria-Resumen remitida al promotor del Proyecto, para la realización del presente Estudio de Impacto Ambiental se ha tenido en cuenta las sugerencias contenidas en las respuestas recibidas en relación con los aspectos más significativos que deben contemplarse en el EIA.

Tabla I.1 Aspectos a considerar en el Estudio de Impacto Ambiental según MMA

Alegaciones	Capítulo donde se consideran
Capítulo específico con respuestas a las alegaciones a la Memoria-Resumen y contestación expresa	Anexo I
Justificación de la necesidad del proyecto	Capitulo 3
Ubicación de la central y sus infraestructuras asociadas	Capítulo 2 y 3
Analizar alternativas tecnológicas para la producción de energía eléctrica.	Capítulo 3
Analizar alternativas del trazado de la línea eléctrica, del gasoducto, de las canalizaciones de toma y vertido del agua del sistema de refrigeración y de los accesos	Capítulo 2 y 3.
Efectos sinérgicos del impacto atmosférico con las instalaciones existentes o proyectadas en las inmediaciones	Anexo III
Acreditar que la instalación dispone de los necesarios derechos de emisión de gases de efecto invernadero	Anexo I
Situación preoperacional NO_x, NO_2, SO_2, partículas (PM_{10} y $PM_{2,5}$) y ozono. Medias anuales, máximos horarios y percentiles que marca el Real Decreto 1073/2002.	Anexo III
Caracterización emisiones NO_x, NO_2, CO_2, CO, COVs, SO_2, partículas (masa/tiempo + mg/Nm^3).	Anexo III
Valorar impactos en funcionamiento normal y anormal/excepcional, arranque y parada y afecciones en caso de accidente.	Todos
Modelo de dispersión a largo plazo de NO_x, NO_2 y SO_2.	Anexo III
CONTAMINANTES PRIMARIOS Modelo de dispersión a corto plazo en 20 kilómetros alrededor del emplazamiento, analizando dos escenarios: la Central proyectada y la Central proyectada considerando efectos sinérgicos con todas las instalaciones proyectadas en la zona. Para los escenarios indicados estimar los niveles de inmisión: • medias anuales de SO_2, NO_2 y NO_x • máximos horarios y percentiles 98 y 99,80 de valores medios horarios de NO_2 • máximas anuales de las medias diarias, percentil 98 de los valores medios diarios y percentil 99,73 de los valores medios horarios de SO_2	Anexo III
Comparación de los resultados de la modelización con criterios de calidad del aire establecidos para el año 2010 para el Real Decreto 1073/2002, de 18 de octubre. Medidas para minimizar el impacto atmosférico.	Capítulo 7 y Anexo III
CONTAMINANTES SECUNDARIOS Modelo de dispersión de última generación analizando los dos mismos escenarios que en los contaminantes primarios.	Anexo III
Comparación de los resultados de la modelización con criterios de calidad del aire establecidos para el año 2010 por el Real Decreto 1073/2002, de 18 de octubre, así como los criterios y umbrales establecidos en el Real Decreto 1796/2003, de 26 de diciembre. Medidas para minimizar el impacto atmosférico.	Anexo III
Evaluar el impacto acústico (situación preoperacional y situación futura empleando un modelo debidamente contrastado). Representar en cartografía los puntos de muestreo y las isófonas resultantes del modelo aplicado. Medidas para minimizar el impacto atmosférico.	Capítulo 7 y Anexo V
Evaluar el tipo del sistema de refrigeración, seleccionando el más idóneo.	Capítulo 3
Indicar tipo y cantidad de los residuos peligrosos y no peligrosos que se generen durante la construcción y funcionamiento de la Central	Capítulo 5
Sistema de protección de las aguas frente a derrames y vertidos, y sistemas de drenaje de aguas pluviales	Capítulo 3 y 7
Describir sistemas de depuración de los efluentes líquidos y destino de éstos. Características del vertido y su influencia en el medio, así como los efectos sinérgicos con los vertidos de otras industrias.	Capítulo 2 y Anexo IV
Descripción de los tanques de almacenamiento de gasóleo y análisis de alternativas de ubicación	Capítulo 2
Incluir análisis técnicos que pongan de manifiesto la valoración social del proyecto.	Capítulo 5
Estudiar y analizar los efectos previsibles de la construcción de la Central y las infraestructuras asociadas sobre el patrimonio arqueológico, las vías pecuarias y sobre otros recursos culturales. Previo a la fase de construcción se deberá realizar un Estudio del Patrimonio Arqueológico	Capítulo 4 y 5, y Anexo VII
Estudiar y evaluar los efectos previsibles de la construcción de la Central y las infraestructuras asociadas al paisaje	Capítulo 5
Programa de Vigilancia Ambiental	Capítulo 8
Capítulo específico sobre afección a ZEPAs/LICs según Directiva 92/43/CEE y Real Decreto 1997/1995, en caso de que alguna infraestructura afectase a alguna de estas zonas	Capítulo 3 y 5

El listado de entidades consultadas es el recogido a continuación (en negrita se recogen aquellas entidades que han remitido respuesta):

- **Dirección General para la Biodiversidad (Ministerio de Medio Ambiente)**.
- **Confederación Hidrográfica del Norte.**
- **Dirección General de Costas.**
- **Autoridad Portuaria del Puerto de Gijón-Musel.**
- **Delegación del Gobierno en Asturias.**
- Dirección de la Agencia Regional de Sanidad Ambiental y Consumo (Consejería de Salud y Servicios Sanitarios del Principado de Asturias).
- **Dirección General de Calidad Ambiental y Obras Hidráulicas (Consejería de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio e Infraestructuras del Principado de Asturias).**
- **Dirección General de Recursos Naturales y Protección Ambiental (Consejería de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio e Infraestructuras del Principado de Asturias).**
- **Dirección General de Promoción Cultural y Política Lingüística (Consejería de Cultura, Comunicación Social y Turismo del Principado de Asturias).**
- **Dirección General de Minería, Industria y Energía (Consejería de Industria y Empleo del Principado de Asturias).**
- **Instituto Nacional de Meteorología.**
- Instituto Geológico y Minero de España.
- INDUROT (Instituto de Recursos Naturales y Ordenación del Territorio)
- **Ayuntamiento de Avilés.**
- Ayuntamiento de Castrillón.
- **Ayuntamiento de Carreño.**
- **Ayuntamiento de Corvera de Asturias.**
- **Ayuntamiento de Gozón.**
- Ayuntamiento de Illas.
- **Ayuntamiento de Noreña.**
- **Ayuntamiento de Oviedo.**
- Ayuntamiento de Sariego.
- **Ayuntamiento de Siero.**
- **Ayuntamiento de Villaviciosa.**
- A.D.E.N.A.
- Ecologistas en Acción
- Greenpeace
- S.E.O.
- **Coordinadora Ecologista de Asturias.**
- URTICA.

En la tabla I.2 se recogen las entidades consultadas que han remitido alguna respuesta a la Memoria-Resumen del Proyecto de la C.T.C.C. Puerto de Gijón.

Tabla 1.2 Relación de entidades consultadas y respuestas recibidas

Entidades Consultadas	Respuestas Recibidas (aspectos más relevantes en relación con el contenido del EsIA)
Dirección General para la Biodiversidad (Ministerio de Medio Ambiente).	Proponen incluir en el EsIA: • Estudio de la Calidad del Aire en la zona. • Estimación de Impacto por Emisiones. • Inventario Ambiental completo de la zona. • Impactos sobre el medio natural, en especial sobre los hábitats protegidos, así como sobre el medio marino. • Programa de vigilancia ambiental. • Incidencia del tendido eléctrico en la avifauna. Se debe considerar a la hora de establecer los impactos potenciales del proyecto, el efecto sinérgico de todos los proyectos relacionados, incluyendo la futura Planta de Regasificación de GNL.
Confederación Hidrográfica del Norte.	Informa que debido a la localización del proyecto, se estima conveniente consultar a la Demarcación de Costas de Asturias, perteneciente a la Dirección General de Costas de la Secretaría General para el Territorio y la Biodiversidad de Ministerio de Medio Ambiente. En cuanto a la construcción de la línea eléctrica, deberá contemplarse las posibles afecciones a ríos, humedales y ecosistemas asociados.
Dirección General de Costas.	Considera que el EsIA debe recoger en relación con el dominio público marítimo-terrestre los siguientes contenidos específicos: • Efectos sobre la dinámica litoral, fauna y flora de la explanación de ubicación de la central. • Efectos del vertido correspondiente al circuito de refrigeración.
Autoridad Portuaria del Puerto de Gijón.	Una vez analizada la Memoria-Resumen, manifiesta su opinión FAVORABLE a la actuación prevista.
Delegación del Gobierno en Asturias.	El EsIA debe desarrollar: • Estudio del Impacto Térmico en las aguas de vertido. • Informe de residuos tóxicos o peligrosos. • El Impacto Acústico y exponer las medidas correctoras justificando el cumplimiento de las disposiciones y ordenanzas establecidas a tal efecto. • Afecciones de otros proyectos de la zona.
Dirección General de Calidad Ambiental y Obras Hidráulicas. (Consejería de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio e Infraestructuras del Principado de Asturias).	Remite un informe en el que se recomienda: • Efectos sobre la playa de Xivares, y otras zonas costeras entre cabo Torres y Punta La vaca. • Afección de la C.T.C.C. sobre la flora y fauna vinculada a los acantilados de la zona oeste del cabo Torres. • Deberá valorarse la posible incidencia de las emisiones de contaminantes atmosféricos sobre los núcleos próximos. • Se debe obtener la Autorización Ambiental Integrada. • Los procesos serán descritos mediante diagramas de flujo. • Indicar el tipo, características, procedencia, proveedores, consumo horario y total anual de combustibles. • Medidas para disminuir la contaminación. • Instrumentos de medida de emisiones contaminantes. • Red de control de calidad del aire. • Ubicación de chimeneas y focos de emisión con sus coordenadas. • Caudales de emisiones gaseosas previstas en m^3N/h para cada foco emisor. • Calidad del aire en la zona. • Plan de vigilancia ambiental. • Impacto acústico. • Toma y evacuación del agua de refrigeración y su influencia térmica en las corrientes de la zona. • Líneas de evacuación de la energía y del gasoducto de conexión.
Dirección General de Recursos Naturales y Protección Ambiental. (Consejería de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio e Infraestructuras del Principado de Asturias).	El aspecto que puede tener mayor incidencia en la conservación de los recursos naturales es el referido a la propia situación de la instalación. Por ello el EsIA debería incidir en este aspecto, así como en las medidas correctoras o compensatorias correspondientes.

Entidades Consultadas	Respuestas Recibidas (aspectos más relevantes en relación con el contenido del EsIA)
Dirección General de Promoción Cultural y Política Lingüística (Consejería de Cultura, Comunicación Social y Turismo del Principado de Asturias).	Se considera que ninguna infraestructura deberá afectar al B.I.C. del yacimiento arqueológico de la Campa Torres y su entrono de protección. El proyecto deberá ser informado por esta Consejería.
Dirección General de Minería, Industria y Energía (Consejería de Industria y Empleo del Principado de Asturias).	Estudio pormenorizado del las posibilidades de evacuación con la adaptación de las infraestructuras existentes (cambios de tensión, doble circuito, …) sin necesidad de acometer una nueva línea de 17 km.
Instituto Nacional de Meteorología.	Se sugiere que se investigue la existencia de información meteorológica en la zona. El EsIA deberá incluir un aparado exclusivamente meteorológico. Debe extenderse a un mínimo de 20 km de radio desde la Central. El modelo de simulación de la dispersión atmosférica deberá tener en cuenta el tipo de topografía de la zona de estudio. El EsIA deberá incluir el estudio numérico y gráfico de la variación de altura de la chimenea en función de la probabilidad de superación de los límites de inmisión. El EsIA debería incluir todos los focos contaminantes importantes de la zona, tanto existentes como previstos.
Ayuntamiento de Avilés.	Necesidad de realizar una modelización atmosférica para estudiar las emisiones de contaminantes atmosféricos en los territorios vecinos.
Ayuntamiento de Carreño.	Emite la siguientes sugerencias: • Que el EsIA analice y evalúe los impactos potenciales del proyecto. • Que se consideren como núcleos de población cercanos al emplazamiento de las parroquias del concejo y se delimite el ámbito de afección. • Estudio de las características del agua captada y vertida al mar, así como los efectos sobre la vegetación, la fauna, los procesos biológicos y geodinámicos. • Valoración de la repercusión económica y social sobre los caladeros de la zona. • Contemplar los efectos sinérgicos con otras industrias de la zona. • Valoración de los impactos por el uso de combustible de emergencia.
Ayuntamiento de Corvera de Asturias.	El EsIA debería especificar qué inmisiones gaseosas y en qué cuantía máxima son esperables, en el término municipal de Corvera, así como las medidas que se proponen para reducirlas.
Ayuntamiento de Gozón.	La Junta de Gobierno Local acuerda quedar enterada del Proyecto de Evaluación de Impacto Ambiental de la Central de Ciclo Combinado.
Ayuntamiento de Noreña.	Considerar en el EsIA: • Impacto sinérgico. • Incidencia sobre el medio físico y sus alteraciones potenciales. • Incidencia sobre el medio perceptual y sus alteraciones potenciales, impacto paisajístico y visual. • Incidencia de las obras complementarias, gasoducto y traza de la línea eléctrica de evacuación.
Ayuntamiento de Oviedo.	Indican que la repercusión medioambiental que la citada obra puede tener en el municipio de Oviedo, es relativa, al ubicarse en otro municipio (Gijón), por lo que los posibles efectos serían en la emigración de la contaminación atmosférica.
Ayuntamiento de Siero.	Emite las siguientes observaciones, para recoger en el EsIA: • El efecto visual sobre la línea costera será de importancia. • Estudio de impacto por emisiones atmosféricas. • Estudio de vertido al mar. • Procesos de tratamiento de los efluentes. • Evacuación de energía.
Ayuntamiento de Villaviciosa.	Según el informe de la Oficina Técnica Municipal, no considera que afecte al municipio.
Coordinadora Ecologista de Asturias.	Confirmación de que el uso del gasóleo va a ser durante un tiempo máximo de 20 días al año. Valorar el impacto asociado que puedan generar los vertidos de las aguas con una temperatura superior a la del mar- Efectos sobre la población cercana.

Todas las sugerencias relativas al contenido del EsIA recogidas en las respuestas recibidas como consecuencia del trámite de Consultas Previas han sido tenidas en cuenta durante la redacción del Estudio de Impacto Ambiental de la C.T.C.C. Puerto de Gijón.

Justificación de la necesidad del Proyecto

En el Capítulo 3 se recoge detalladamente la justificación de la necesidad de la C.T.C.C. en la zona, tanto por las características geográficas que reúne el emplazamiento así como por las ventajas desde el punto de vista técnico que tienen estas instalaciones respecto de otras centrales de producción de energía eléctrica.

En este último punto cabe destacar que las emisiones de CO_2 debidas al Ciclo Combinado por unidad de electricidad producida son significativamente menores que para el resto de tecnologías. Si se observa la tabla 3.2 del Capítulo 3 del EIA, se comprueba que las emisiones se reducen en aproximadamente un 50 %, por lo que la demanda de electricidad existente en España puede satisfacerse mediante la instalación de este tipo de tecnología, pues además de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, presentan un rendimiento mayor (≈ 20 % superior) que las centrales convencionales existentes hasta la actualidad.

Alternativas de las infraestructuras asociadas a la C.T.C.C. Puerto de Gijón

En los Capítulos 2 y 3 del Estudio de Impacto Ambiental se detallan los trazados tanto para la línea eléctrica como para el gasoducto asociados a la nueva instalación. La elección de los mismos se ha hecho sobre la base de que la afección sobre la zona sea la mínima posible, y también, y como es lógico, sobre la premisa de la autorización por parte de Red Eléctrica y ENAGAS de los puntos de conexión correspondientes.

Igualmente en el Capítulo 3 se justifica el porqué de estos trazados y se comparan con otras posibles alternativas que pudieran considerarse viables.

Acreditación de derechos de emisión de gases de efecto invernadero

ENDESA GENERACIÓN, S.A. acometerá la solicitud de Autorización de Gases de Efecto Invernadero ajustando su contenido a lo especificado en el Artículo 5 de la Ley 1/2005, de 9 de marzo, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero.

Con tal fin, ENDESA GENERACIÓN, S.A. solicitará al Ministerio de Medio Ambiente los derechos necesarios para dar cobertura a las emisiones previstas como consecuencia de la futura entrada en operación de la Central de Ciclo Combinado Puerto de Gijón. Es previsible que dicha puesta en marcha se realice durante el periodo de vigencia del Segundo Plan Nacional de Asignación (2008-2012). La solicitud de derechos se formalizaría una vez que se disponga de la Autorización de Emisión de Gases de Efecto Invernadero. En función de cuando se obtenga dicha Autorización, el Ciclo Combinado Puerto de Gijón recibirá la consideración de instalación existente o nuevo entrante a los efectos de asignación de derechos de emisión.

Estudio del impacto por emisiones atmosféricas

En la evaluación de la incidencia de las emisiones de contaminantes atmosféricos se han tenido en cuenta los focos emisores dentro del radio de 25 kilómetros que se ha considerado como representativo del área de estudio, incluyéndose los mismos en la modelización a realizar con el AERMOD.

No obstante, y con el fin de abordar una situación más realista con la que se puede dar en un futuro en la zona, se añade como restricción, además de encontrarse en el área en estudio, el hecho de que los promotores hayan pagado el aval correspondiente exigido por el Ministerio de Medio Ambiente para seguir adelante con el Proyecto, por lo que las Centrales de Ciclo Combinado consideradas serán las siguientes:

- C.T.C.C. de Aboño de 800 MW promovida por HIDROCANTÁBRICO, S. A. en Gijón., a una distancia de aproximadamente 3 km al SO del emplazamiento previsto para la C.T.C.C. Puerto de Gijón, promovida por ENDESA GENERACIÓN, S. A.
- C.T.C.C. del Nalón de 400 MW promovida por Gas y Energía del Nalón, en Oviedo, a unos 27 km del emplazamiento.

Para la aplicación del modelo de dispersión atmosférica se han utilizado los datos meteorológicos registrados por la estación meteorológica del Instituto Nacional de Meteorología situada en Puerto de El Musel (Gijón) (ver estudio meteorológico realizado por C.E.T. en Anexo II).

Se ha determinado la contribución del Proyecto a los niveles medios anuales de inmisión de contaminantes, además de la contribución a los siguientes percentiles:

- Percentil 99,8 de los niveles medios horarios de NO_2.
- Percentil 99,73 de los niveles medios horarios de SO_2.
- Percentil 99,18 de los niveles medios diarios de SO_2.
- Percentil 90,41 y 98,08 de los niveles medios horarios de partículas.

Esto se ha realizado para el funcionamiento en condiciones normales operando con gas natural. Los resultados obtenidos con la aplicación del modelo se compararán finalmente con los valores establecidos en la legislación nacional y comunitaria de aplicación (en particular el Real Decreto 1073/2002, sobre valores límite de inmisión de dióxido de azufre, dióxido y óxidos de nitrógeno, partículas y plomo en el aire ambiente, establecidos para la protección de la salud humana, la vegetación y los ecosistemas).

Por su parte, las medidas correctoras propuestas para minimizar las emisiones a la atmósfera o facilitar su difusión se exponen principalmente en el Capítulo 7 del Estudio de Impacto Ambiental.

Impacto acústico

Se ha llevado a cabo una campaña de medidas al objeto de caracterizar los niveles de inmisión acústica en el estado preoperacional, con el fin de modelizar lo que podría ocurrir en un futuro una vez que la instalación estuviera en marcha (ver Anexo V).

Impacto producido por el vertido

En los Capítulos 3 y 5 y en el Anexo IV se evalúan las diferentes alternativas del sistema de refrigeración así como del vertido de agua de refrigeración, al igual que el impacto producido por el consumo de agua y el vertido producido, teniendo en cuenta los vertidos de las instalaciones existentes en la zona.

Programa de Vigilancia Ambiental

El Capítulo 8 del Estudio de Impacto Ambiental recoge el Programa de Vigilancia Ambiental propuesto para el seguimiento de los potenciales impactos que pueden derivarse tanto de la construcción como de la operación de la nueva C.T.C.C. Puerto de Gijón.

Impacto sobre espacios ambientales protegidos situados en el área de influencia del Proyecto

Los espacios protegidos que podrían verse afectados por la construcción de la nueva Central y de sus infraestructuras asociadas se encuentran descritos en el Capítulo 4, en concreto los Espacios Naturales Protegidos, las Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA), las Áreas de Importancia para las Aves (IBA) y en especial la información disponible sobre los Lugares de Importancia Comunitaria (LIC).

Igualmente, en el Capítulo 5 se incluye la afección que el Proyecto puede causar en espacios y especies protegidas así como los hábitats y especies incluidos en la Directiva 92/43/CEE, dentro del área en estudio, en especial aquellos que se encuentran más cercanos al emplazamiento.

Afección a caladeros y a la dinámica litoral, fauna y flora por la explanación de la Central

El marco de este Estudio se centra en las posibles afecciones por la instalación y actividad de la C.T.C.C. Puerto de Gijón, pero considerando ya su construcción sobre el terreno ampliado por el Puerto de Gijón. Por ello la valoración de las afecciones sobre los caladeros y la dinámica litoral estaría recogida en el Estudio de Impacto Ambiental referido al proyecto de ampliación del Puerto de El Musel.

Valoración de los impactos por el uso de combustible de emergencia

Se ha eliminado la alternativa de usar gasoil como combustible de emergencia.

Impacto sinérgico

Se ha considerado el impacto acumulado a nivel de impacto atmosférico debido a la actividad de la C.T.C.C. Puerto de Gijón y las otras Centrales de Ciclo Combinado proyectadas en las proximidades.

En cuanto al impacto por el vertido al Mar Cantábrico, únicamente se podría tener en cuenta las características de temperatura del vertido de la Regasificadora de ENAGÁS que se instalará en las proximidades. Este vertido se estima que tendrá unos 3 ºC menos que la temperatura del medio receptor, por lo que en cualquier caso contrarrestaría la afección provocada por la mayor temperatura del vertido de la C.T.C.C. Puerto de Gijón (aproximadamente 7 ºC por encima de la temperatura media del agua del Mar Cantábrico).

C.E.T.
Consultora de Estudios Técnicos, S.L.

ESTUDIO DE DATOS METEOROLÓGICOS APLICABLES PARA EL PROYECTO DE UNA CENTRAL TERMICA EN LA ZONA PRÓXIMA AL PUERTO DE GIJÓN, ASTURIAS.

Estudio de Datos Meteorológicos Aplicables para el Proyecto de una Central Térmica en la zona del Puerto de Gijón, Asturias.

INDICE

Página

Introducción **4**

- Objetivos
- Metodología del estudio
- Estructura del trabajo

Capítulo I. Aspectos Geofísicos y Sociales Generales de la Zona **6**

1. Descripción del entorno de la nueva Central Térmica
2. Distribución poblacional

Capítulo II. Condiciones Climatológicas Generales de la Zona **8**

1. Definición de clima
2. Elementos meteorológicos en contaminación atmosférica
3. Climatología sinóptica

4. Zona climática de Gijón
4.1. Valores climatológicos estadísticos aplicables
4.2. Régimen de vientos y efectos locales

Capítulo III. Estudio Climatológico del Viento en la Zona 17

1. Fuentes de datos meteorológicos
2. Validación de datos
3. Metodología del estudio
4. Análisis de régimen de vientos de la zona
   4.1. Datos básicos
   4.2. Documentación elaborada
      4.2.1. Distribución del viento por rosas de frecuencias de dirección y de velocidades medias
      4.2.2. Distribución del viento por rosas de frecuencias por direcciones y horas
      4.2.3. Parámetros de la distribución del viento y ajuste de las rosas de viento a una distribución elíptica teórica
      4.2.4. Evolución del viento en cada rumbo a lo largo del día

Capítulo IV. Cálculos Complementarios. Resultado final 35

1. Criterio de selección
2. Elección de año de referencia para el modelo
   2.1 Correlación de datos
   2.2 Características de la correlación
   2.3 Cálculo de la estabilidad. Metodología
   2.4 Selección del año de referencia
3. Datos de Gijón, 2002
4. DOCUMENTO FINAL

Diskette de Datos Meteorológicos Gijón, 2002 44

Noviembre, 2006

INTRODUCCIÓN

Objetivos

Los objetivos del presente estudio se centran en los análisis de las series meteorológicas disponibles en la zona de Gijón, Asturias, a fin de establecer sus condiciones climatológicas y determinar la serie anual de datos meteorológicos más apropiada para ser utilizada en modelos matemáticos de de difusión para evaluar los niveles de inmisiones producidas en el entorno de los terrenos destinados a la construcción de una nueva Central Térmica, en diferentes escenarios de emisión.

Metodología del estudio

La metodología que se seguirá en el estudio comprende las siguientes fases:

- **Análisis de las características físicas y topográficas de la zona.**
- **Inventario de estaciones próximas disponibles y datos meteorológicos utilizables.**
- **Análisis de las series de datos obtenidas y depuración de las mismas.**
- **Definición de la climatología de zona.**
- **Selección del año considerado como representativo de las condiciones climatológicas del emplazamiento.**
- **Cálculo de los parámetros meteorológicos del año seleccionado para la aplicación del modelo de difusión elegido.**
- **Recopilación de Datos y Resultado Final.**

En todo el tratamiento de la información meteorológica se seguirán las **normas establecidas por la Organización Meteorológica Mundial, OMM**, para la evaluación de datos meteorológicos y climatológicos.

En la selección de datos y registros meteorológicos para ser utilizados en estudios y análisis de contaminación atmosférica se atenderán las **recomendaciones de la Agencia Estadounidense para la Protección del Medio Ambiente, USEPA,** contenidas en su publicación **"Meteorological Guidance for Regulatory Modeling Applications"**, EPA 454/R-99-05, de febrero de 2000.

Estructura del trabajo

Las diferentes fases se estructuran en forma de capítulos cuyos contenidos son los siguientes:

Capítulo I.

I. Aspectos Geofísicos y Sociales Generales de la Zona

Capítulo II.

II. Condiciones Climatológicas Generales de la Zona

Capítulo III.

III. Estudio Climatológico del Viento en la Zona

Capítulo IV.

IV. Cálculos complementarios. Resultado Final.

Cada capítulo se desarrolla mediante un apartado de texto y un apartado de gráficos y tablas a los que se hace alusión en el documento.

El resultado final del estudio, **Matriz Horaria del Año Climatológico Representativo**, se acompaña en soporte magnético en el capítulo final.

Capítulo I.

Aspectos Geofísicos y Sociales Generales de la Zona

1. Descripción del entorno de la nueva Central Térmica

Los terrenos sobre los que se proyectan las nuevas instalaciones de la Central Térmica se encuentran situados en las cercanías del puerto de Gijón, El Musel, próximo a las instalaciones de la actual central de Aboño, en la parte occidental de los terrenos donde se ubica el puerto de Gijón. La zona se localiza en los alrededores de la Ría de Aboño. Hacia el norte los terrenos rematan en el mar Cantábrico formando el cabo Torres, con la ensenada de Forno y la Punta Grande. Por el oeste el terreno acaba en la Playa de Xivares y la población del mismo nombre.

La ría de Aboño, formada en la desembocadura del río Punzales, marca una línea de separación de la topografía del entorno con una zona algo escarpada por la derecha cuya cúspide es el Punto Geodésico Torres de 120m, próximo al cabo Torres y por un cerro de 151m que se encuentra hacia el sur a unos 3 km río arriba. Por la margen izquierda de la ría el terreno es poco escarpado, casi llano, y su nivel básico coincide con la cota de playa.

Tomando como centro la zona de desembocadura de la ría en el Cantábrico, en rumbo E de encuentra primeramente el barrio de El Muselito y posteriormente las instalaciones portuarias con diversos muelles comerciales. Siguiendo en rumbo SE aparecen los arrabales de Gijón y, siguiendo la línea de costa, el núcleo urbano de la capital.

En la dirección S, en rumbo SSW, se encuentran las grandes instalaciones de la factoría siderúrgica de Aceralia, a unos 5 km, y en rumbo SW y más próximo, a 1 km, aparecen los edificios y naves de una fábrica de cemento. En rumbo W aparecen diversas poblaciones que se suceden según la línea de costa, empezando por Xivares, a poco más de 1 km, siguiendo por Candás y acabando en Luanco, como núcleos principales.

La **topografía del lugar** es sensiblemente llana por la parte occidental junto al Cantábrico, pero rápidamente se eleva hasta alcanzar cotas de más de 100m desde el litoral hasta tierra adentro, donde van apareciendo diferentes elevaciones del terreno.

Siguiendo la costa hacia el oeste se alcanzan los 111m, a unos 4 km; en rumbo SW aparece la cima del Areo, de 264 m, a unos 7 km; y es en el sector oriental donde se encuentran las mayores alturas, con 274m a unos 5 km al sur de la factoría de Aceralia, y con una cadena de sierras con alturas de entre 450 y 570m que se extienden en rumbo W- E desde una zona situada a unos 10km al sur de Gijón hasta poco antes de Villaviciosa.

En resumen se puede identificar el terreno como algo complicado por cuando que la línea de costa señala un mínimo en las cotas de altura que sube rápidamente hasta el nivel de 50-100m en unos pocos cientos de metros tierra adentro y alcanza las cotas de los 400-500m a varios kilómetros hacia el interior, especialmente en el sur de Gijón y hacia el este.

En un entorno de unos 15 km la línea de costa está orientada según una línea quebrada. Desde el cabo de Peñas, 15km al oeste, hasta el cabo Torres, la línea de costa sigue un eje NW-SE, pero desde ese punto, cabo Torres, hasta la ría de Villaviciosa, la costa indica una dirección E-W.

Esta diferente orientación influye de manera importante en el rumbo que adoptan los vientos litorales en diferentes puntos de la costa.

En el Anexo del presente capítulo se incluyen varios mapas e imágenes de la zona.

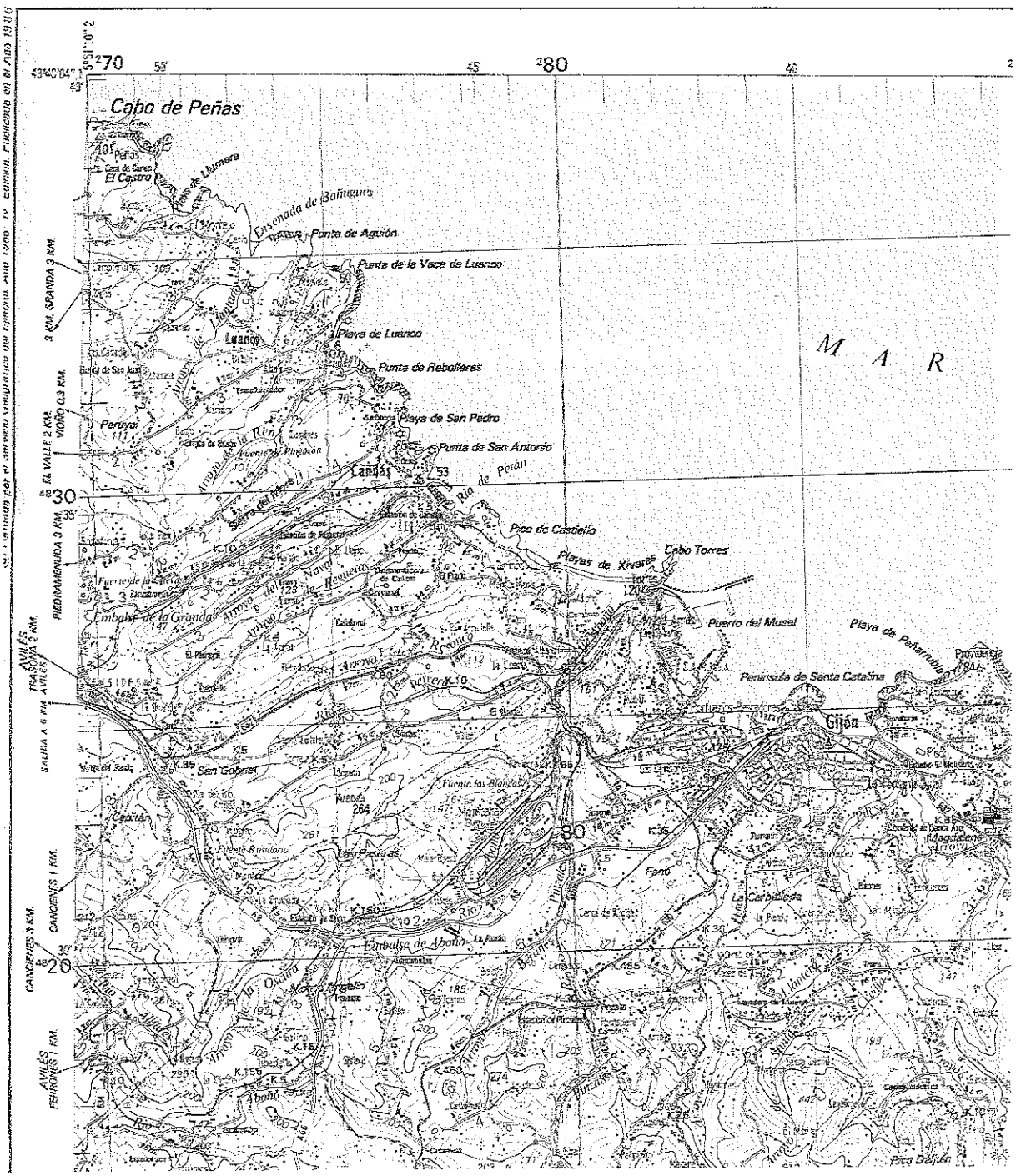
2. Distribución poblacional

Todo el entorno próximo a la zona del emplazamiento está dominado por las zonas urbanas de varios concejos. En un radio de acción de unos 5 Km se encuentra Gijón como población más importante, con una gran dispersión de pequeños concejos y parroquias que se extienden por todo el territorio.

Según los datos del censo de INE cerrado al 01 de enero de 2004, en un radio de unos 5km de la Central puede estimarse un núcleo poblacional de 290.000 de habitantes. Si se considera un radio más amplio, de unos 30km, el total de población sube hasta más de 500.000 de personas, ya que se engloban los concejos de Oviedo y Avilés.

Capítulo I

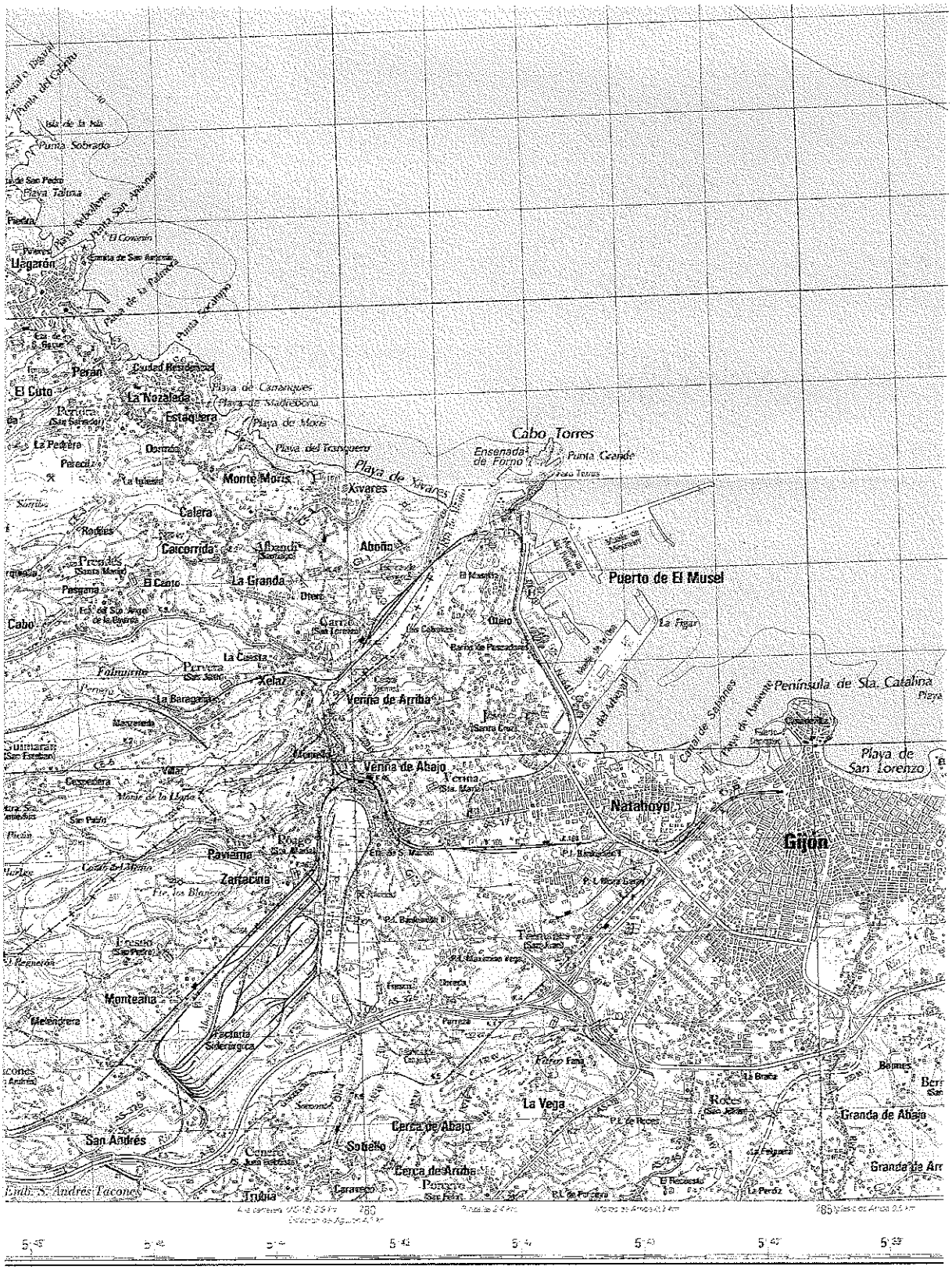
- **Vista general de la zona costera**
- **Vista general del de la zona de emplazamiento**
- **Zona de emplazamiento**



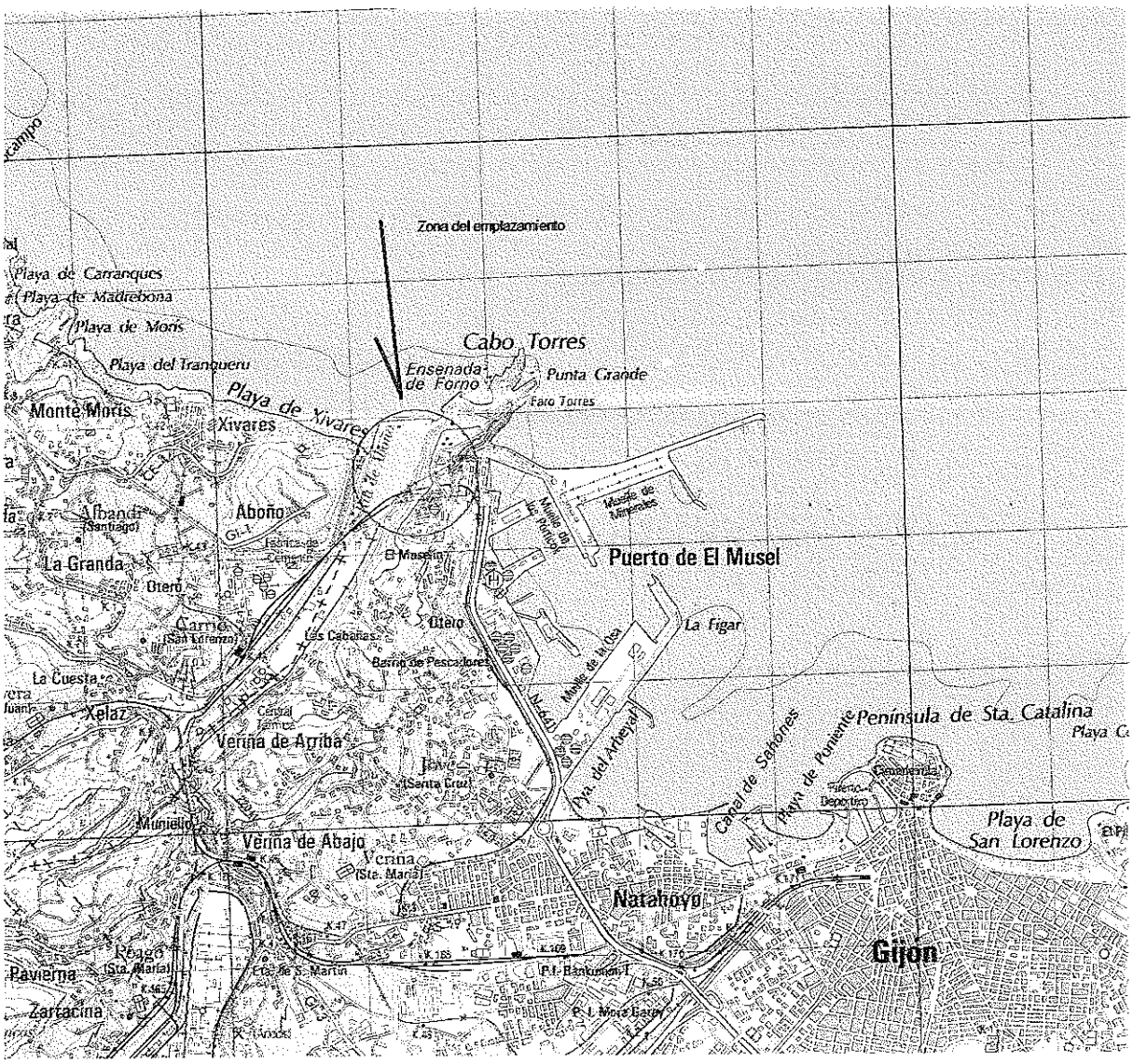
Vista general de la zona costera hasta el Cabo de Peñas.

Las escalas superior y lateral señalan las coordenadas de la zona

Se aprecia el cambio de rumbo de la línea costera al llegar a Gijón



Vista general de la zona de emplazamiento.
Gijón y el puerto de El Musel a la derecha.
El cabo Torres en la zona central, cerca de El Musel
Las Instalaciones de la siderúrgica en la parte de abajo.



Zona del emplazamiento.

Ría de Aboño y desembocadura del río Pinzales.

Capítulo II.

Condiciones Climatológicas Generales de la Zona

1. Definición de clima

Al hablar de clima de un territorio podemos establecer la distinción de definir la climatología de un lugar como el conjunto los valores estadísticos de los parámetros meteorológicos, o de definirla como la evolución de los estados sinópticos de la atmósfera y su frecuencia.

Siguiendo a Inocencio Font, se define el clima de un lugar como ***"la síntesis del conjunto de las condiciones atmosféricas, en un área determinada, correspondiente a un periodo de tiempo lo suficientemente largo para que sea geográficamente representativa".*** (I. Font)

De esta manera, el clima de una zona se puede caracterizar mediante dos sistemas diferenciados:

- **Por los valores estadísticos de los elementos climáticos. (Climatología estadística)**

- **Por los estados sinópticos de la atmósfera, su evolución y su frecuencia. (Climatología sinóptica)**

Ambas caracterizaciones resultan adecuadas para ser utilizadas en los casos de estudios de contaminación atmosférica, aunque en diferentes escenarios.

La primera permite precisar los estadísticos normales, - *"esperables o más probables"* -, de los diferentes parámetros meteorológicos que influyen en la dispersión atmosférica, lo que facilita la aplicación de los modelos matemáticos de dispersión. Su aplicación más inmediata es en la fase de proyecto, para su utilización en el diseño de las condiciones óptimas en el diseño de los sistemas de evacuación y vertido a la atmósfera de residuos de las combustiones, dimensionamiento y características de chimeneas.

La segunda supone evaluar las condiciones meteorológicas sinópticas que originan los valores estadísticos, analizar su frecuencia de ocurrencia y establecer sus posibles desviaciones, lo que permite la posibilidad de encontrar anomalías en las situaciones sinópticas climatológicas que pueden distorsionar las condiciones de difusión atmosférica con respecto a los valores normales. Su aplicación típica es en la fase de explotación, con el diseño de planes de emergencia o medidas adecuadas para minimizar los impactos que puedan producirse.

2. Elementos meteorológicos en contaminación atmosférica

Todos los parámetros meteorológicos intervienen de una manera más o menos directa en los fenómenos de difusión atmosférica. El viento y la estabilidad atmosférica son los más importantes, ya que influyen directamente en los fenómenos de dispersión del penacho.

Estos parámetros, a su vez, vienen regidos por la distribución de los campos de temperatura, de presión y de humedad, los cuales mantienen una estrecha relación con la radiación solar, la nubosidad, la insolación ... etc.

La precipitación puede jugar un papel múltiple, al arrastrar los contaminantes atmosféricos al suelo, *-deposición húmeda-*, o propiciar reacciones químicas entre diversos contaminantes aéreos con aparición de nuevas sustancias.

El tratamiento de los parámetros meteorológicos aplicados a la contaminación atmosférica resulta similar al que se emplea en otro tipo de análisis climatológico, pero con la salvedad de que muchas de las variables a utilizar no pueden obtenerse mas que de manera derivada de variables principales y medibles.

Por ello cobra especial importancia el hecho de que las series de datos a utilizar en los análisis mantengan las características esenciales de homogeneidad y fiabilidad, puesto que si son exigibles en todos los casos, aún más cuando se deben extraer variables derivadas, ya que datos incorrectos en origen pueden acarrear errores finales muy significativos.

3. Climatología sinóptica

Al considerar el clima de una zona específica se encuentra que ese clima viene determinado por los efectos que tienen en esa zona determinadas situaciones atmosféricas y la frecuencia con que estas situaciones ocurren. El análisis de estas situaciones corresponde a la Climatología sinóptica.

Las diversas situaciones meteorológicas que afectan a la Península Ibérica producen diferentes efectos en las diversas regiones peninsulares. En el caso del emplazamiento en estudio, Gijón, Asturias, resulta importante el considerar que la zona se encuentra junto al mar Cantábrico, en la latitud de 42° 32'N, y rodeada por cerros de alturas no excesivamente significativas aunque con la presencia de núcleos de población y zonas industriales de tamaño medio.

Las definiciones fundamentales de estas situaciones sinópticas se identifican por las características de las masas de aire que las provoca en función de su origen, recorrido, calidad termodinámica y periodos de ocurrencia.

La clasificación internacional recoge las masas de aire que se reflejan en el siguiente cuadro como las más importantes para la Península Ibérica.

Clasificación	Origen	Indicativo	Época más frecuente
Masa Fría			
* **Marítima**	Artico	**mA**	Invierno y abril
	N de Canadá	**mP**	Invierno
* **Continental**	Europa, Siberia	**cP**	Invierno
Masa Cálida			
* **Marítima**	Atlántico Subtropical	**mT(sub)**	Verano
	Atlántico Tropical	**mT**	Otoño, Invierno
* **Continental**	Norte de Africa	**cT**	Verano, primavera

La letra inicial, minúscula, indica la calidad de la masa de aire, –marítima o continental-, y la siguiente, mayúscula, indica el origen geográfico: Ártico, Polar y Tropical.

Cada masa de aire así definida alcanza la Península Ibérica por caminos diferentes y, en su trayectoria de traslación, produce situaciones atmosféricas que afectan a cada región de manera diferente en función de las características del terreno por el que avanza o donde se estaciona.

Las masas que afectan más frecuentemente a la zona cantábrica son las que se corresponden con entradas de aire de procedencia atlántica, **-situación de poniente-,** o bien con aire de procedencia continental, **-situación de levante-.** Ocasionalmente se produce una entrada de aire frío continental que desborda el Pirineo y cae abruptamente sobre la zona cantábrica con una rápida e importante caída de las temperaturas.

En el siguiente cuadro se encuentran las características básicas de estas masas de aire.

Clasificación	Origen	Indicativo	Dirección de Flujo
Aire Marítimo Tropical	**Atlántico**	**mT**	**Componente S ó SW**
Aire Tropical Polar/Templado	**Atlántico y Polar**	**mTP**	**Componente W ó NW**
Aire Marítimo Polar	**Islandia y Groenlandia**	**mP**	**Componente W ó NW**
Aire Continental Polar	**W de Islandia Artico**	**mTP cA/mA**	**Componente E**

La situación más frecuente se presenta cuando las bajas presiones atlánticas entran en la Península por Galicia y los frentes nubosos que las acompañan producen una situación de flujo de componente S ó SW delante de ellos y de componente W ó NW tras su paso.

Hay que destacar un fenómeno importante que ocurre en la zona cantábrica en los meses más cálidos. Se trata del fenómeno de la galerna que tiene dos variantes principales. Por un lado, en periodos de mayo a octubre, la zona cantábrica queda en el paso de borrascas atlánticas que recorren su camino alrededor de la latitud de 45°N. Delante del frente los vientos soplan moderados del sector sur y tras el paso del frente el viento rola de manera muy brusca al sector noroeste y arrecia de fuerza hasta superar en ocasiones los 100km/h.

Una variante local de la galerna ocurre en puntos costeros del Cantábrico en periodos veraniegos. En situaciones de altas presiones o de pantano barométrico, con una ligera componente de vientos de componente sur, la insolación que se produce en días poco nubosos o despejados influye de manera muy desigual en el aire situado sobre tierra y sobre el mar. El mayor calentamiento del aire sobre tierra origina células convectivas que se extienden hasta una altura de varios cientos de metros y se desplaza hacia el mar. En la mar, el aire sobre el agua tiende a ocupar el lugar dejado por el aire que se eleva sobre tierra y genera una corriente superficial horizontal de mar a tierra que en ocasiones puede alcanzar velocidades de más de 50 kt. Se trata de un fenómeno local de brisa marina pero con el reforzamiento de los flujos de mar a tierra.

4. Zona climática de Gijón.

Para definir las características climatológicas de una zona o comarca se utilizan diversos Índices que se refieren fundamentalmente a las condiciones normales de temperatura y de precipitación. Los primeros se engloban en la categoría de Índices Térmicos y que dan cuenta del grado de continentalidad o de oceanidad de la región considerada. Los segundos se denominan Índices Hídricos y se refieren a la precipitación y evaporación del lugar considerado.

El Índice de Continentalidad más usado es el de Gorenzynski, que relaciona la latitud de la zona con la oscilación anual media de la temperatura. Este Índice marca, por tanto, el grado de variación de las temperaturas en las diversas estaciones del año, desde condiciones de invierno extremadamente frío a verano extremadamente cálido. Su valor llega hasta 100 en condiciones continentales extremas y alcanza valores negativos en las oceánicas. Se trata de un índice de continentalidad o de oceanidad.

Este Índice, en la mayor parte de la Península Ibérica alcanza valores entre 10 y 30, con mínimos de 0 en las costas de Lisboa y de San Vicente y máximos de 35 en zonas de La Mancha. El valor frontera es el 20 ya que se admite que por debajo de 10 la zona se considera como claramente oceánica y por encima de 30 la zona es netamente continental.

La isolínea de 20 se dibuja desde las estribaciones del Pirineo en el sur de Andorra hacia el este, gira hacia el sur antes de llegar a Gerona y, sin alcanzar la línea costera, -que deja a pocos kilómetros-, se dirige paralela al mar por la costa mediterránea hasta alcanzar el Mar Menor, Murcia, donde toca el Mediterráneo.

En la zona cantábrica, toda la zona litoral de Cantábrico señala terrenos delimitados por la isolínea de valor 5, lo que significa unas condiciones oceánicas muy acentuadas.

En cuanto pluviometría, el Índice Hídrico más utilizado es el de Thornwaite que se obtiene a partir de la precipitación y evaporación media mensual. Este Índice indica la aridez o humedad de la comarca en estudio mediante un algoritmo en el que intervienen con diferentes pesos los valores medios de las precipitaciones mensuales y las evapotranspiraciones potenciales. Las zonas en estudio se clasifican según una escala variable desde zonas hiperáridas hasta zonas subhúmedas.

Según esta clasificación, toda la zona costera del norte peninsular, desde Galicia hasta Francia, siguiendo por la zona sur pirenaica hasta poco antes del Mediterráneo queda englobada en la clasificación de $I_H > 1{,}00$ lo que representa una húmeda.

Las condiciones térmicas y pluviométricas que dan lugar a los índices anteriores están regidas por las condiciones de la circulación general atmosférica que varían según los periodos cíclicos anuales de las estaciones astronómicas.

En una clasificación dinámica se definen dos zonas importantes en la Península en función del color característico que adquiere el entorno y que está en directa relación con las precipitaciones y las temperaturas. Son las zonas Parda y Verde.

Todas las regiones cantábricas se engloban en la Zona Verde, con muy ligeras variaciones entre las zonas implicadas en función del abrigo topográfico que encuentran en los diferentes escenarios.

Tales características se aprecian en los valores estadísticos relativos a los datos climatológicos obtenidos en el periodo 1971-2000 de las estaciones meteorológicas de Gijón, Oviedo y aeropuerto de Avilés, cuyas gráficas se encuentran en el Anexo del final del presente capítulo.

Salvando las diferentes elevaciones de los emplazamientos, -Gijón, 3m; Oviedo, 336m y Avilés, 127m-, las gráficas de temperatura media mensual señalan similitudes en los datos de las ciudades en todo el año, con escasas diferencias entre las curvas.

4.1. Valores climatológicos estadísticos aplicables

En el caso de Gijón, se pueden considerar de aplicación a la zona, aunque con algunas reservas, los datos climatológicos señalados, dada su proximidad y elevación. Estos datos proporcionan una idea de las condiciones climatológicas medias en la zona por medio de los valores medios de los parámetros meteorológicos más importantes.

En las tablas y gráficas que se acompañan al final del capítulo se aprecian las características de los datos recogidos.

✓ **Temperaturas**

Las temperaturas medias mensuales siguen las evoluciones típicas hasta alcanzar los máximos en el mes de agosto. La temperatura media más alta corresponde a Gijón y la más baja al Aeropuerto de Avilés.

✓ **Precipitación**

La precipitación media mensual muestra mucha variabilidad en función de los meses considerados y las cantidades oscilan de una a otra zona. La época de mayores precipitaciones es la de otoño en las tres ciudades y la época más seca corresponde al periodo veraniego.

✓ **Insolación**

Este parámetro es muy variable en las tres capitales y se mantiene uno por debajo de otro, o viceversa, en muchos meses del año. En verano la mayor insolación es la de Gijón, pero en invierno el máximo corresponde a Oviedo.

4.2. Régimen de vientos y efectos locales

Las características locales influyen muy fuertemente en las **condiciones generales del régimen de vientos del lugar**, en especial al considerar la proximidad al mar y la cercanía de las zonas urbanas.

El **régimen de vientos** de la zona viene regido por los gradientes de los grandes sistemas de presión y por los creados por las condiciones locales, en especial los debidos a las condiciones de enfriamiento y calentamiento del suelo, que repercuten directamente en el caldeamiento del aire próximo.

Los tipos de viento locales que aparecen en estas circunstancias son las brisas costeras, generadas entre tierra y mar debido a la diferencia de calentamiento del aire sobre la superficie de agua y sobre la superficie de tierra.

Las **brisas costeras** tienen dos sentidos diferenciados, de tierra a mar, --brisa terral--, y de mar a tierra, --brisa marina--. La brisa terral aparece al poco tiempo de la salida del Sol, cuando la temperatura del aire sobre tierra alcanza su valor mínimo mientras que el aire sobre el mar no tiene un enfriamiento tan acusado. La brisa marina se entabla en el momento opuesto, cuando la temperatura del aire alcanza su valor máximo junto a la tierra y se mantiene inferior en el aire que se encuentra sobre el mar. La brisa se presenta en forma de células cerradas, con circulaciones opuestas en superficie y en capas altas, con influencia en la zona de tierra y en la zona marítima de

varias decenas de kilómetros. Las brisas marinas son más fuertes que las terrales y pueden penetrar hasta 15 ó 20 km tierra adentro.

En el caso de **Gijón**, los vientos más frecuentes son los ocasionados por situaciones generales de borrascas atlánticas, de anticiclones estacionarios y por situaciones de viento continental. Todos ellos son modificados por los efectos locales.

Cuando las situaciones generales ocasionan **flujos atlánticos**, el aire delante de los frentes es obligado a entrar sobre la zona sobre la componente S ó SW. Posteriormente, tras el paso de frentes nubosos, el aire debe cambiar a componente W ó NW, pero las condiciones de sombras topográficas del cabo Peñas y de cabo Torres, le obligan a girar un poco más y la dirección predominante llega hasta la componente E. Las situaciones de anticiclón estacionario generan un régimen local de brisas costeras que adoptan las direcciones principales perpendiculares a la costa, NE, en caso de brisas marinas y SW en caso de brisas terrales. Los vientos continentales caen sobre la ciudad manteniendo generalmente la componente E.

Estas **condiciones locales,** -que son determinantes en la modificación de las direcciones y velocidades principales de los flujos-, aparecen en toda la zona de Gijón más o menos acentuadamente.

En los **flujos de poniente**, el aire que llega del mar, con rozamiento casi nulo, se encuentra con las alturas que representan las zonas de cabo Peñas y cabo Torres, y el aire tiende entonces a buscar un camino de mínima resistencia. A sotavento de cabo Torres se crea una zona de sombra y el aire rodea el obstáculo y penetra en zona de tierra con rumbo N ó NE. En caso de frentes nudosos que avanzan con flujo de componente S, el camino no presenta obstáculos y penetra con ese rumbo en la zona de Gijón.

Las **brisas terrales** aparecen durante los periodos matinales, de modo más frecuente en los meses más fríos, y son de escasa entidad en cuanto a su fuerza, pero con la suficiente como para provocar el desplazamiento del aire de tierra, cálido y seco, hacia el mar con rumbo perpendicular a la costa, componente S ó SW. Una vez sobre el mar, el aire cálido y seco se mezcla con el aire marítimo, se carga de humedad, y, muy frecuentemente, se forman brumas, neblinas y nieblas costeras. Las brumas que así se generan pueden ir ganando espesor y opacidad, y llegan a formar bancos de niebla muy densos y persistentes.

En el caso de **brisas marinas** hay que señalar que son de menor frecuencia y duración pero de una mayor fuerza, con velocidades medias de entre 8 y 10 kt. El aire marino, templado y húmedo, tiende a ocupar el lugar del que ha ascendido tierra adentro por efecto de su aumento de temperatura al ser irradiado por un suelo con temperatura en aumento debido a la radiación solar. Los obstáculos creados por la aglomeración de

edificios, que mantienen además una temperatura muy estable hasta cotas superiores, le obligan a buscar el camino de mínimo gasto energético por lo que su camino más cómodo es el de la línea de la ría de Aboño y el cauce del río Pinzales hasta encontrar un espacio por donde penetrar hacia el interior.

De todo ello se desprende que existen dos ejes preferentes de la distribución de vientos en la zona de la Central Térmica.

- ✓ Por un lado, **los rumbos NE y sus direcciones adyacentes**, con frecuencia alta/moderada y con fuerza moderada.

- ✓ Por otra parte, los vientos terrales de dirección preferente **SW y sus direcciones adyacentes**, de frecuencia moderada/alta y de fuerza alta.

- ☛ **Estas direcciones son las que marcan el régimen local de vientos de la zona, con frecuencias y velocidades ajustadas a sus respectivos orígenes.**

Capítulo II

§ 4.1. Valores climatológicos estadísticos aplicables

- **Estación del aeropuerto de Avilés**
- **Estación de Gijón**
- **Estación de Oviedo**
  - **Gráficas**

C E T, S.L.
Consultora de Estudios Técnicos, S.L.

cet@cetsl.com

VALORES CLIMATOLOGICOS NORMALES

Periodo 1971 - 2000

Aeropuerto de Avilés — **Altitud: 127m**

MES	Tmed	Tmáx	Tmín	RR	DR	DD	I
ENE	9,0	12,7	5,4	114	12	4	103
FEB	9,5	13,2	5,8	98	12	3	110
MAR	10,2	14,1	6,3	93	11	3	144
ABR	10,8	14,6	7,1	107	13	2	149
MAY	13,2	16,8	9,6	93	12	2	160
JUN	15,7	19,2	12,2	64	8	3	168
JUL	17,9	21,3	14,5	56	8	4	177
AGO	18,5	21,9	15,0	59	7	4	183
SET	17,2	21,0	13,4	82	9	4	164
OCT	14,6	18,3	10,9	116	12	4	135
NOV	11,6	15,2	8,1	134	13	4	106
DIC	9,9	13,4	6,4	118	13	4	90
ANUAL	13,2	16,8	9,6	1140	131	40	1702

Tabla de valores climatológicos normales del Observatorio meteorológico del Aeropuerto de Avilés.
(Periodo 1971 - 2000)

C E T, S.L.
Consultora de Estudios Técnicos, S.L.

cet @ cetsl . com

VALORES CLIMATOLOGICOS NORMALES

Periodo 1971 - 2000

GIJON **Altitud: 3m**

MES	Tmed	Tmáx	Tmin	RR	DR	DD	I
ENE	8,9	13,1	4,7	94	12	3	103
FEB	9,6	13,8	5,4	85	11	2	109
MAR	10,7	14,9	6,6	74	10	3	137
ABR	11,8	15,6	8,1	93	12	2	151
MAY	14,3	17,8	10,9	79	11	1	167
JUN	16,9	20,2	13,6	47	7	3	180
JUL	19,2	22,4	16,0	45	6	4	194
AGO	19,7	23,2	16,2	54	7	3	190
SET	17,9	21,8	14,1	70	8	4	158
OCT	15,0	19,0	11,0	104	11	3	132
NOV	11,6	15,6	7,6	120	12	3	106
DIC	9,9	14,0	5,8	104	12	3	92
ANUAL	13,8	17,6	10,0	971	121	34	1721

Tabla de valores climatológicos normales del Observatorio meteorológico de Gijón.
(Periodo 1971 - 2000)

C E T, S.L.
Consultora de Estudios Técnicos, S.L.

cet @ cetsl . com

VALORES CLIMATOLOGICOS NORMALES

Periodo 1971 - 2000

OVIEDO **Altitud: 336m**

MES	Tmed	Tmáx	Tmín	RR	DR	DD	I
ENE	8,0	11,7	4,2	85	10	4	117
FEB	8,8	12,8	4,8	85	11	3	117
MAR	10,0	14,4	5,6	82	11	3	147
ABR	10,6	14,9	6,3	109	13	2	152
MAY	13,3	17,6	9,1	94	12	2	158
JUN	16,1	20,3	11,9	53	8	2	168
JUL	18,3	22,4	14,1	52	8	3	174
AGO	18,7	22,8	14,5	55	8	3	171
SET	17,3	21,7	12,9	64	8	3	154
OCT	14,0	18,1	10,0	98	11	2	134
NOV	10,8	14,6	7,1	101	11	3	114
DIC	9,0	12,5	5,5	96	11	3	105
ANUAL	12,9	17,0	8,8	973	122	33	1711

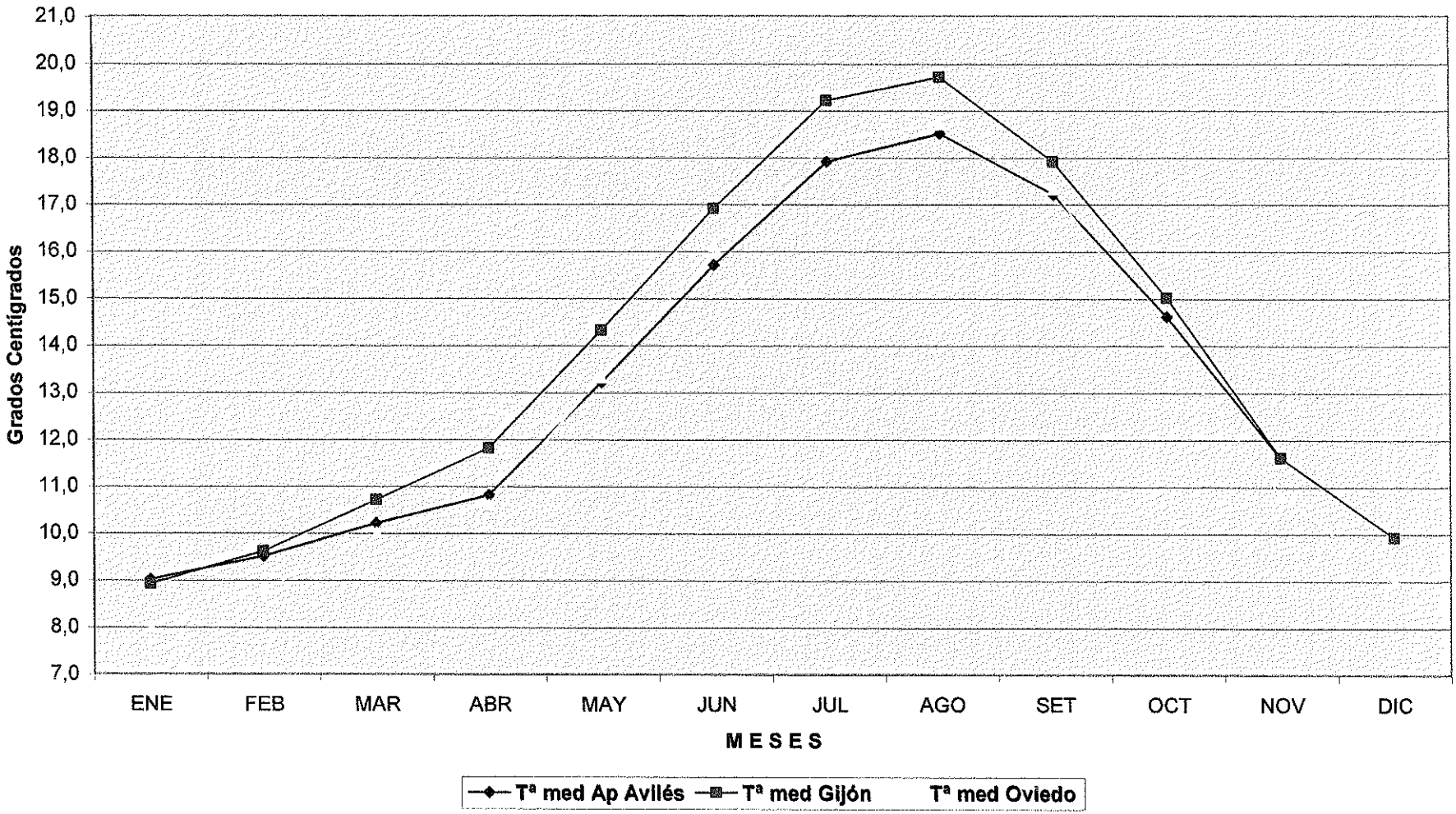
Tabla de valores climatológicos normales del Observatorio meteorológico de Oviedo.
(Periodo 1971 - 2000)

LEYENDA	
Tmed	Temperatura media mensual / anual (°C)
Tmáx	Temperatura media mensual / anual de las máximas (°C)
Tmín	Temperatura media mensual / anual de las mínimas (°C)
RR	Precipitación media mensual / anual (mm)
DR	Número medio mensual / anual de días de lluvia
DD	Número medio mensual / anual de días despejados
I	Número medio mensual / anual de horas de Sol
	Fuente INM

C E T, S.L.
Consultora de Estudios Técnicos, S.L.

cet @ cetsi . com

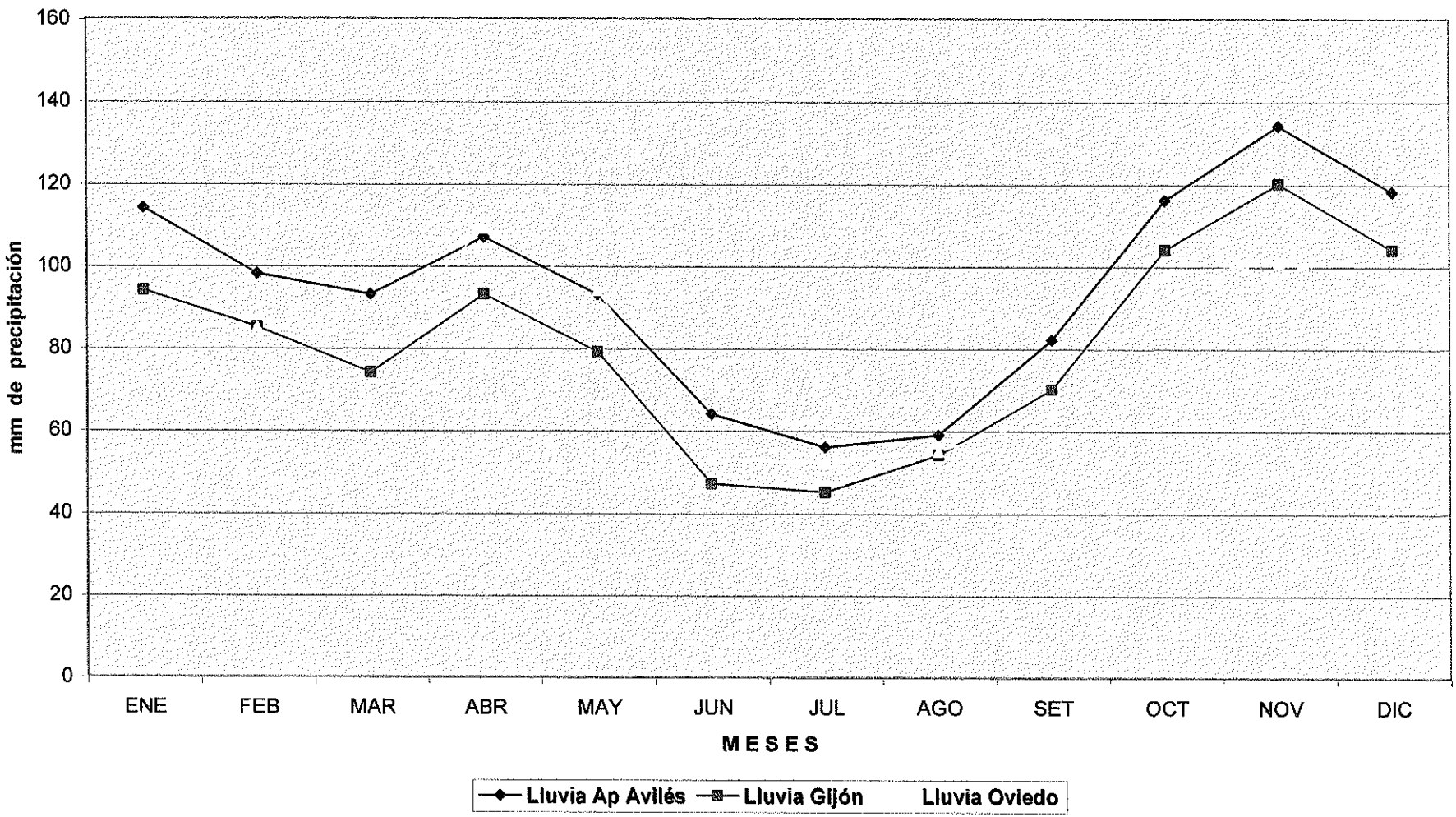
Tª media mensual en Ap. Avilés, Gijón y Oviedo (1971 - 2000)



C E T, S.L.
Consultora de Estudios Técnicos, S.L.

cet @ cetsl . com

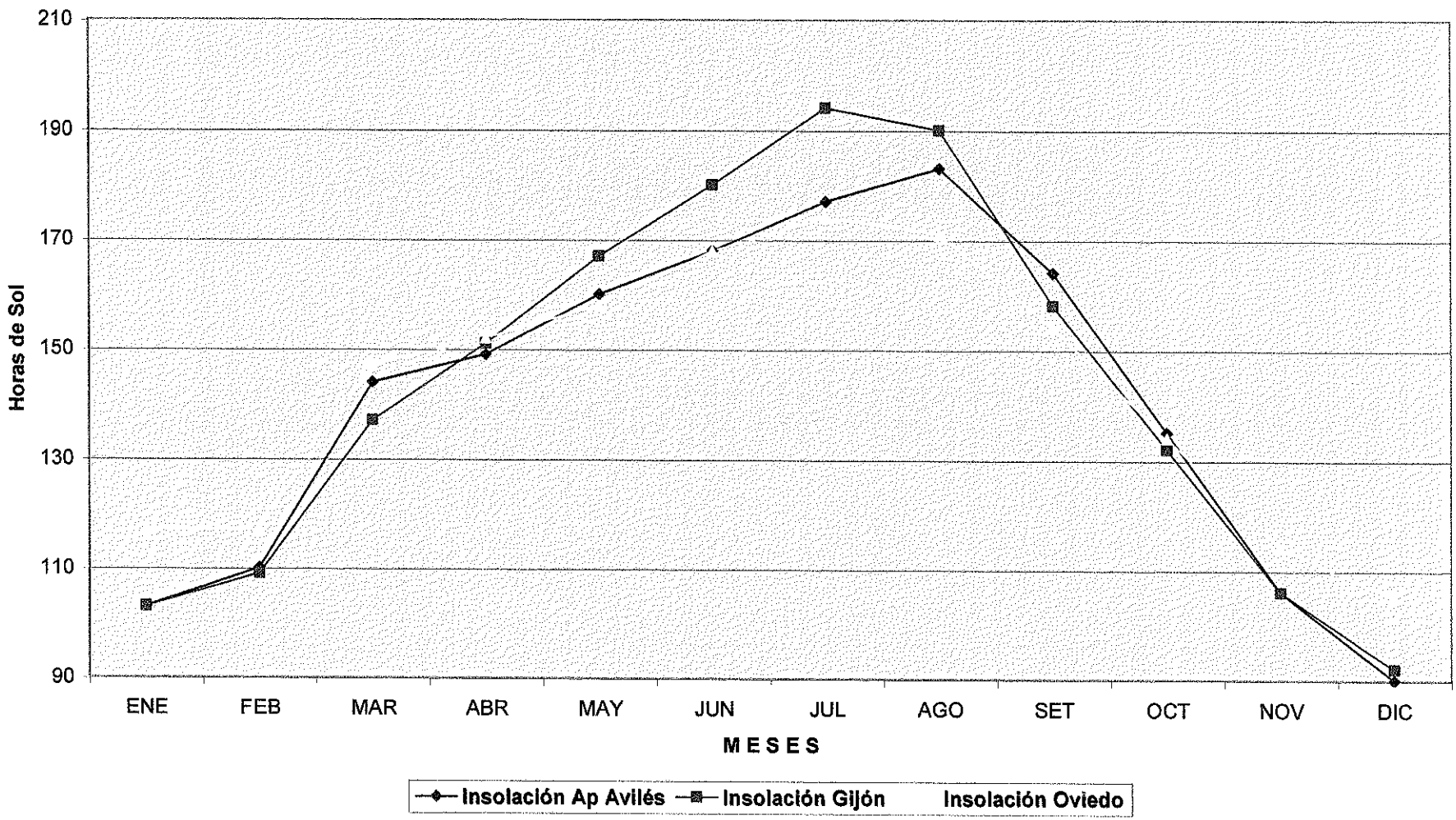
Precipitación media mensual en Ap. Avilés, Gijón y Oviedo (1971 - 2000)



C E T, S.L.
Consultora de Estudios Técnicos, S.L.

cet @ cetsl . com

Insolación media mensual en Ap. Avilés, Gijón y Oviedo (1971 - 2000)



Capítulo III
Estudio Climatológico del Viento en la Zona

1. Fuentes de datos meteorológicos

En la zona del emplazamiento existen diversas estaciones meteorológicas que pueden ser utilizadas para el análisis del viento en la zona.

La primera de las estaciones se instaló en el Tranqueru para dar servicio a una compañía eléctrica. El análisis de los datos muestra grandes lagunas y, en principio, ofrece una fiabilidad comprometida de las observaciones recolectadas.

La segunda fuente de datos es la correspondiente a la estación de Cabo de Peñas que ofrece datos fiables pero poco apropiados para el análisis de la zona debido a la lejanía de las instalaciones de la zona del emplazamiento y a las condiciones topográficas locales que generan desviaciones importantes en los flujos generales del viento. Esto se ha comprobado al realizar un estudio previo de los datos del periodo 2002-2006 y que muestra una distribución general de vientos sobre los rumbos principales W y ESE, como consecuencia de la completa apertura de sus instalaciones a los flujos libres del viento sobre el Cantábrico.

La tercera estación analizada corresponde a las instalaciones actuales de la estación del Instituto Nacional de Meteorología en la zona del puerto de El Musel, localizada en coordenadas aproximadas de 43° 32'N, 05° 38'W, tras la incorporación de nuevos equipos de medida que garantizan la adecuada captación de las medidas de los parámetros meteorológicos, en especial los referentes al viento de la zona.

Esta estación es la que sirve de base al presente estudio, se localiza en las proximidades de la zona en estudio, tiene una elevación de 3 m sobre el nivel del mar, y tiene instalada una torre meteorológica de 10 m de altura que proporciona datos de dirección y velocidad del viento. La serie de medidas se extiende desde el año 2001 hasta el 2005, con un total de cinco años completos de datos válidos, periodo que se considera suficiente para conseguir valores medios aceptables.

2. Validación de los datos

La primera prueba de validación es el examen del conjunto de las series de parámetros proporcionados por los sensores respecto a la dirección y fuerza del viento. Este examen se refiere al conjunto de la serie disponible que abarca el periodo 2001 – 2005.

Del examen previo se obtienen las siguientes conclusiones.

- **Existen algunas lagunas en todos los parámetros de la serie considerada.**

- **Dichas lagunas han podido rellenarse en su mayor parte mediante intercomparación de datos con lo que la serie final de 2001 – 2005 es apropiada para efectuar el análisis.**

3. Metodología del estudio

Las condiciones para seleccionar el año climatológico representativo de la zona estudiada se van a basar en los datos proporcionados por los sensores señalados en el párrafo anterior y el tratamiento de los mismos seguirá los siguientes pasos:

a) **Análisis del régimen general de vientos de la zona**
   - ✓ **Selección del periodo de tiempo de mayor amplitud en las series disponibles. (2001 – 2005).**
   - ✓ **Cálculo de los valores medios de las series consideradas**
   - ✓ **Análisis de las correlaciones entre los datos correspondientes**
   - ✓ **Selección del año representativo**

b) **Cálculo de parámetros complementarios**

c) **Resultado final**

4. Análisis del régimen de vientos de la zona

4.1. Datos básicos

- La selección de datos para ser usados en el análisis abarca el **periodo 2001 – 2005** del que se tienen registros apropiados para ser utilizados.

- La serie utilizada se extiende a un total de **cinco años** y se han considerado los datos horarios agrupados por meses y años.

- Los datos se han **depurado**, en lo posible, de componentes erróneos siguiendo las normas OMM y EPA en lo referente a datos válidos, no válidos y método de relleno de lagunas.

4.2. Documentación elaborada

- El campo de viento horizontal viene definido por las componentes del vector viento, dirección y fuerza, y el tratamiento de los datos proporcionados por la estación ha consistido en el **análisis mensual de los datos de ambas componentes** y en el **análisis anual** de los datos de todo el periodo considerado.

- El análisis también abarca el cálculo de los **parámetros matemáticos de las distribuciones**, su ajuste a la elipse de dispersiones máxima y mínima, y el estudio de la **persistencia** de las diferentes direcciones del viento.

- Los documentos que elaborados se acompañan en forma de **Tablas y Gráficas**, se encuentran en el Anexo del final de este capítulo y presentan los diversos resultados obtenidos de los análisis efectuados.

- **Los resultados se refieren a las rosas de viento de dirección y velocidad, al análisis del régimen de brisas y a las distribuciones de direcciones privilegiadas.**

4.2.1. Distribución del viento por rosas de frecuencias de dirección y de velocidad medias

En este apartado figuran los resúmenes correspondientes a:

- ✓ **Rosas de viento mensuales.** Frecuencias de dirección para diversos intervalos de velocidad del viento durante cada mes del periodo completo 2001 - 2005.
- ✓ **Rosas de viento anual total.** Frecuencias de dirección para diversos intervalos de velocidad del viento para el total de observaciones validadas.
- ✓ **Rosas de viento resumen.** Frecuencias de la dirección y velocidad media anual para cada mes considerado.
- ✓ **Gráficas correspondientes.**

COMENTARIOS A LOS DATOS MENSUALES

Invierno

- **El PERIODO INVERNAL, enero-marzo, comienza con predomino claro de vientos de componente SSW, que se mantienen en febrero y cambian a ENE en marzo.**

- **Durante ENERO la dirección más frecuente es el SW, (28%), seguida por el SSW, (26%), y a gran distancia aparecen el S, (6%), y el NNE, (6%). La mínima frecuencia aparece en los vientos de dirección N, (1%), y NNW, (1%). Al considerar la distribución por SECTORES, el sector SSW, (S-SSW-SW), es el más frecuente, (61%), mientras que el peso de sus componentes hace al sector SW el segundo en importancia, 59%. Las calmas aparecen en un 11% de los casos.**

- **En el mes de FEBRERO la mayor frecuencia aparece de nuevo sobre la dirección SSW, (21%), y le siguen la del SW, (17%), y la del ENE, (9%). Las mínimas frecuencias se encuentran sobre las direcciones NNW, (1%), y NW, (1%). Por sectores aparece un máximo en el sector SSW, (45%), con fuerte peso del el sector adyacente, SW, (43%). La componente SSW genera en este mes un peso importante. En los sectores de componente N no existen frecuencias relevantes. Las calmas aparecen en un 13% de los casos.**

- **Durante el mes de MARZO la situación presenta un peso menor de las componentes SW respecto a los meses anteriores. La mayor frecuencia se encuentra en el ENE, (19%), y le siguen el SSW, (16%), el SW, (13%). El mínimo vuelve a encontrarse en el NNW, (1%). Por sectores aparece ya una gran dispersión. El mayor peso se encuentra en el sector ENE, (38%), pero seguido a corta distancia por el sector SSW, (35%). La presencia de las calmas llega hasta casi el 13%.**

Primavera

- **El PERIODO PRIMAVERAL señala la entrada en las direcciones frecuentes de las direcciones de NNE hasta ENE.**

- **El mes de ABRIL señala todavía el mayor peso en la dirección SSW, (17%), pero seguida muy de cerca por la dirección ENE, (15%) y la dirección SW, (15%). Los mínimos corresponden a las direcciones SE, (1%), y NNW, (1%). Por sectores, el mayor peso se tiene sobre el NE, (NNE-NE-ENE), con 38%, pero tienen casi el mismo peso las correspondientes a SW, (38%), y SW. Las calmas aparecen en casi un 6% del total.**

- **A lo largo del mes de MAYO los vientos dominantes ofrecen un asentamiento de las direcciones principales sobre la componente ENE. Las mayores frecuencias se aprecian en las direcciones ENE, (20%), NNE, (15%), y NE, (13%), aunque con importantes pesos de las direcciones SSW, (12%), y SW, (10%). Los mínimos, con frecuencias inferiores a 1%, aparecen sobre las direcciones SE y SSE. Por sectores, la dispersión es muy amplia ya que el dominante se encuentra ahora en el NE, (48%), pero le sigue muy de cerca el resto de componentes NE. La presencia de las calmas supera el 6%.**

- **JUNIO, el último mes primaveral, señala el final de la estación con la preponderancia definitiva de la componente ENE. Las direcciones dominantes son ahora del ENE, (26%), del NE, (16%) y del NNE, (15%). Las componentes de SSW pierden peso muy apreciablemente. Las direcciones de mínimos no llegan al 1%, SE y SSE. Los sectores principales se concentran alrededor de la dirección NE, (57%), que es la agrupa los mayores pesos. Las calmas superan el 6% .**

Verano

- **Durante los MESES DE VERANO los vientos dominantes son del ENE con una mayor dispersión en agosto.**

- **El mes de JULIO presenta una dirección predominante del viento sobre la dirección ENE que es la más frecuente con 24%. Le siguen el NE, (15%), y el NNE, (14%). Los mínimos se presentan, de nuevo, sobre la dirección SE y la SSE. Por sectores, el gran peso del ENE obliga a los sectores adyacentes. El máximo es el NE, (53%). La frecuencia de las calmas es del 6%.**

- **En AGOSTO los máximos se encuentran mucho más dispersos y las frecuencias dominantes son menos acentuadas. La dirección de mayor frecuencia sigue siendo el ENE pero ahora sólo alcanza una frecuencia del 18%. Le siguen la NNE, (13%), la NE, (13%), la SSW, (12%), y la SW, (11%). Los mínimos aparecen sobre las direcciones habituales de SE y SSE, con menos del 1% de frecuencia. Por sectores, el prioritario vuelve a ser el NE, con un total de 44% de los casos. Las calmas aumentan apreciablemente respecto al mes anterior y llegan casi al 8%.**

- **Durante SETIEMBRE se aprecia un desplazamiento de las frecuencias máximas y vuelven a tener un peso importante las de componente ENE seguidas de las de componente SSW. Las mayores frecuencias se encuentran sobre las direcciones ENE, (21%), SSW, (16%), NE, (12%), y SW, (11%). Los mínimos, ligeramente cercanos al 1%, se encuentran en las direcciones NNW y SE. Por sectores, se aprecia el dominio del sector NE, (42%). La presencia de las calmas sube hasta el 12%.**

Otoño

- **El PERIODO OTOÑAL señala los cambios que aparecen con la nueva estación en forma de un progresivo aumento del peso de los vientos de componente SW y un gradual descenso del peso de los vientos de componente NE.**

- **En OCTUBRE la principal dirección es el SSW, (25%), y le siguen el SW, (22%), y a gran distancia aparece el ENE, (9%). Los mínimos se encuentran en el SE y en el NNW, con valores cercanos al 1%. Por sectores, el peso máximo es del sector SSW, (55%), y le siguen sectores mucho menos importantes. Las calmas representan casi el 13% de las observaciones.**

- **Durante NOVIEMBRE la situación presenta un predominio mayor de las frecuencias de la componente SSW, con importantes descensos de las de componente NE. Las mayores frecuencias se presentan sobre la dirección SSW, (31%), y la SW, (24%), con valores mucho menos significativos de las otras direcciones. Los mínimos absolutos se encuentra en las direcciones NNW, WNW, NW y SE, con valores muy cercanos al 1% de las observaciones. La concentración por sectores es abrumadora a favor del sector SSW, con un 60% del total. Los sectores de componente E apenas si superan la frecuencia del 8%. Las calmas llegan a representar algo más del 9% de las observaciones.**

- **DICIEMBRE sigue con la misma tónica del mes anterior, en lo que a concentración de datos se refiere. La dirección más frecuente es el SSW, (32%), y le sigue la dirección SW con un 23%. La componente E aparece con frecuencias cercanas al 7%. Los mínimos siguen en el NNW, (0,48%), y en el N, (0,73%). Por sectores se repite el máximo de noviembre, SSW, con un 63%. La componente NE no tiene presencia apreciable superior al 8%. Las calmas se presentan con una frecuencia del 11%.**

COMENTARIOS A LOS DATOS ANUALES

- **El resumen anual marca las direcciones predominantes del flujo en el conjunto del año. El máximo absoluto se encuentra sobre la dirección SSW, con un 18,80% de los casos, y le siguen las direcciones SW, con el 15,87%, y la ENE, con el 15,29%.**

- **Los valores mínimos absolutos se presentan sobre las direcciones NNW, (1,08%), SE, (1,42%), NW, (1,44%), y SSE, (1,49%).**

- **Si se agrupan por sectores, el mayor peso aparece sobre el sector SSW, con las direcciones S-SSW-SW, que agrupa el 39,55% de los casos. El siguiente sector más frecuente en la componente opuesta es el NE, (NNE-NE-ENE), con una frecuencia del 34,67% del total de todos los casos.**

- **El sector menos frecuente se encuentra sobre el NNW, (NW-NNW-N), que acumula solamente el 4,47% de los casos estudiados.**

- **Las calmas anuales representan un porcentaje de 9,47%.**

- **El total de observaciones consideradas ha sido de 41.656.**

RESUMEN TOTAL DE LAS DIRECCIONES DOMINANTES

- **Durante todo el año, la dirección dominante va oscilando a lo largo de los diferentes meses en función de la estación astronómica anual.**

- **Al comienzo del año, en invierno, la dirección principal se fija sobre el SW y sus direcciones adyacentes. La importancia de la dirección SW decrece conforme transcurre el trimestre y en marzo alcanza su menor frecuencia, pasando el predominio a la componente ENE.**

- **Durante el trimestre primaveral la dirección SW deja de ser dominante para dejar paso a la SSW y ENE. Esta última llega a ser la más frecuente al final de la primavera.**

- **En los meses de verano las direcciones principales se fijan en el ENE y van alternando en las segundas más importantes.**

- **Al llegar el otoño los vientos dominantes son del SSW y de sus direcciones adyacentes, con muy escasa presencia de la componente E.**

- **El total de las observaciones analizadas es de 41.656**

En el siguiente cuadro se resumen las direcciones dominantes cada mes del año y el porcentaje mensual de las calmas.

Frecuencia de direcciones dominantes por meses

MESES	*DIRECCIONES DOMINANTES*	*PORCENTAJE DE CALMAS*
ENE	SW(28%) / SSW(26%)	11%
FEB	SSW(21%) / SW (17%)	13%
MAR	ENE (19%) / SSW(16%)	13%
ABR	SSW(17%) / ENE(15%)	6%
MAY	ENE(20%) / NNE(15%)	6%
JUN	ENE((26%) / NE(16%)	6%
JUL	ENE(24%) / NE(15%)	6%
AGO	ENE(18%) / NNE(13%)	8%
SET	ENE(21%) / SSW(16%)	12%
OCT	SSW(25%) / SW(22%)	13%
NOV	SSW(31%) / SW(24%)	9%
DIC	SSW(32%) / SW(23%)	11%

RESUMEN TOTAL DE LAS VELOCIDADES DOMINANTES

- **A lo largo de todo el año la máxima frecuencia de las velocidades ocurre en el intervalo 1-2 m/s, (30%), seguido por el intervalo 2-3 m/s, (26%), el 0-1 m/s, (23%), y el 3-4 m/s, (13%).**

- **En el mes de enero las velocidades más frecuentes se encuentran en el intervalo de 0-1 m/s, seguido por el intervalo 1-2 m/s. Al analizar las velocidades medias del mes se encuentra la máxima velocidad media de 3,0 m/s en la dirtección SW, seguida por 2,7 m/s en la dirección NNE.**

- **El mes de febrero tiene sus vientos más frecuentes en el intervalo 0-1 m/s seguido por el correspondiente a 2-3 m/s y el de 1-2 m/s. En relación a las velocidades los vientos más fuertes se corresponden con el SW/2,1m/s y un gran grupo de direcciones, NNE, ENE, E y SSW que presentan una idéntica velocidad media, 2,4 m/s.**

- **Marzo presenta resultados similares a los anteriores meses, con las velocidades más frecuentes en el intervalo 1-2 m/s seguido del 0-1 m/s y 2-3 m/s. La velocidad media más elevada es la de la dirección de ENE/2,5m/s, seguida por E y SW con una velocidad media de 2,4 m/s.**

- **En el mes de abril las velocidades más frecuentes se presentan en el intervalo 1-2 m/s seguido por el intervalo 2-3 m/s y el 0-1 m/s. Las velocidades medias más elevadas se encuentran en la dirección SW/2,8 m/s y en la ENE/2,6m/s.**

- **Mayo presenta, al igual que los meses anteriores, máximos de frecuencia de velocidad de viento en los intervalos 2-3 m/s y 1-2 m/s, con valores muy similares, 31,72% y 31,66%. En cuanto a las velocidades medias sobre los diferentes rumbos, la mayor velocidad se encuentra en el rumbo ENE/2,5m/s y le sigue el rumbo NNE/2,3m/s.**

- **En junio la situación es muy clara a favor del intervalo de 1-2 m/s donde se concentra una frecuencia de 39%. En la combinación rumbo y velocidad media el máximo se velocidad media se encuentra en las direcciones ENE y ENE, con velocidades medias mucho menos elevadas, 2,2m/s.**

- **En el mes de julio la preferencia de las velocidades está en el intervalo 1-2 m/s, (36%) seguido del 2-3 m/s, (33%). La velocidad media más alta se encuentra en la dirección NNE, con 2,3m/s.**

- **Durante agosto se sigue manteniendo la coincidencia de las mayores velocidades sobre los intervalos 1-2 m/s y 2-3m/s. El rumbo de la velocidad media más elevada, 2,3m/s, es el NNE.**

- **Setiembre vuelve a presentar un máximo de frecuencia muy elevado en el intervalo 1-2 m/s, 33%, mientras que la velocidad media más elevada ocurre en la dirección ENE, 2,3m/s.**

- **Las frecuencias máximas se alcanzan en octubre en las velocidades de l intervalo 1-2m/s, 29%, pero seguidas de cerca por el intervalo 0-1m/s, 28%. La dirección que mantiene la velocidad media más elevada es la SW con 2,8 m/s.**

- **En noviembre las frecuencias más ele3vadas se reparten en los intervalos más bajos, el 1-2 m/s, el 2-3 m/s, y el 0-1 m/s. Las direcciones con mayores velocidades medias son la NNE, 3,4m/s, la ENE, 2,8 m/s, y la SW, 2,8 m/s.**

- **En el mes de diciembre las frecuencias más altas de velocidades se encuentran de nuevo repartidas en los intervalos bajos. Las velocidades medias más altas se encuentran en los rumbos NNE, 2,9m/s, y SW, 2,8 m/s.**

- **En el año completo la dirección más frecuente, W, (18,8%), presenta una velocidad media de 2,2m/s. Aparece luego la dirección SW, (15,87%), con 2,6m/s y se deja sentir el peso de la dirección ENE, (15,29%), con 2,3m/s. La velocidad media anual más elevada, 2,6m/s, se presenta sobre la dirección SW, que es la segunda dirección que se presenta más frecuentemente en todo el año.**

GRÁFICAS DE DENSIDAD DE FRECUENCIA

- ✓ **Las gráficas finales que cierran este apartado corresponden a la densidad de frecuencia de la rosa de viento.**

- ✓ **Representan la densidad de los extremos de los vectores viento sobre cada uno de los diferentes espacios delimitados por los diversos sectores circulares de la rosa de viento.**

- ✓ **Se puede apreciar los máximos de densidad sobre los rumbos dominantes.**

4.2.2. Distribución del viento por rosas de frecuencias por direcciones y horas

En este apartado se recogen los datos relativos a:

- ✓ **Rosa de frecuencia horaria anual.** Frecuencia de las diferentes direcciones durante cada periodo horario del día durante un año, sobre el total de observaciones.

- ✓ **Rosas de frecuencia horaria mensuales.** Frecuencia de las diferentes direcciones durante cada periodo horario del día y durante cada mes del año.

- ✓ **Gráficas correspondientes.**

COMENTARIOS A LOS DATOS ANUALES

- **En la rosa de frecuencia horaria anual se establece el rumbo que toma el viento a partir de las frecuencias máximas registradas a lo largo del día para el periodo completo. Representa, por tanto, las direcciones más probables que se pueden encontrar en cualquier día del año.**

- **Al comienzo del día, 00UTC, la máxima frecuencia del viento aparece sobre la dirección SW, luego cambia a SSW, y vuelve a SW, alternando posteriormente entre esos dos rumbos, brisas terrales, hasta las 10UTC en que se entabla del ENE.**

- **A partir de ese momento la dirección dominante permanece sobre el ENE, brisas marinas, y no la abandona hasta la noche.**

- **A las 21UTC el viento rola a rumbo SSW, brisa terral, y se mantiene hasta acabar el día.**

- **No existen probabilidades significativas, por encima de otras del total de los rumbos, de aparición de calma en ningún intervalo del periodo diario.**

- **El análisis anual engloba toda la serie general de vientos obtenida a lo largo de los años considerados con 41.656 observaciones, y se corresponde con un régimen teórico de evolución de vientos en zona de costa, pero debe de ser matizada para los periodos estacionales y mensuales, ya que aparecen importantes diferencias en las direcciones dominantes de los vientos según el mes y la estación considerados, tal como se puso de manifiesto en el análisis de las direcciones dominantes en párrafos anteriores.**

COMENTARIOS A LOS DATOS MENSUALES

- **Las rosas de frecuencia horaria mensual señalan diferentes direcciones privilegiadas para cada mes y estación. Representan, por tanto, las direcciones del viento que tienen mayores probabilidades de aparecer a lo largo de cada día de cada mes.**

- **El mes de ENERO muestra un predomino de las brisas de poniente, SW ó SSW, durante las primeras horas del día hasta alcanzar las primeras horas de la tarde, 14UTC. A esa hora el viento comienza a oscilar entre varias direcciones, NNE, NE y ENE, y no acaba de fijarse en ninguna de ellas hasta las 16UTC que es cuando aparece la dirección SW. En las horas siguientes lo más probable es que la situación sea de calma durante un par de horas y que**

aparezca luego la brisa terral. A las 19UTC vuelve a dominar la brisa, a las 20UTC hay nuevas calmas y acaba el día con una probabilidad alta de que predomine la brisa de tierra.

- FEBRERO ofrece datos similares a enero, dominio del SW ó SSW durante la primera mitad del día. Con la llegada del mediodía empieza un periodo de transición ya que lo más probable es la aparición de las brisas marinas del ENE a las 12UTC. Esta dirección se mantiene como dominante toda la tarde, hasta las 17 horas en que la brisa marina gira ligeramente hasta adoptar la dirección E y que se mantenga un par de horas. A las 19 horas lo más probable es la aparición de vientos encalmados hasta la llegada de las 22 horas en que aparece la brisa terral del SSW.

- El mes de MARZO señala un predominio muy claro de vientos encalmados al comienzo del día, desde las 00UTC hasta las 04 horas, en que aparece la brisa terral del SW ó del SSW. Las brisa marina del ENE aparece bruscamente a las 10UTC y mantiene la mayor probabilidad de ocurrencia toda la tarde hasta las 21 horas. En ese momento la mayor probabilidad del viento es de calma, situación que se prolonga hasta el fin del día.

- ABRIL marca un régimen de brisas muy acusado. A primeras horas del día la brisa terral del SW ó SSW es el viento dominante y se mantiene hasta las 10UTC. A esa hora la brisa marina es más fuerte y se impone con la dirección ENE ó NE. Esta brisa marina persiste toda la tarde hasta primeras horas de la noche. Hacia las 21UTC la dirección del viento comienza a volver hacia la brisa terral, SSW ó SW, y se mantiene en ella hasta el final de la jornada.

- El mes de MAYO presenta un ligero cambio en el régimen dominante respecto a los meses anteriores. En el comienzo del día aparece una mayor probabilidad de encontrar calma, luego aparece la brisa terral muy acusada pero el cambio a brisa marina aparece más temprano, a las 08UTC. A esa hora las brisas marinas son las dominantes de la dirección ENE. Alrededor de mediodía aparecen unas incursiones a las direcciones NNE y NE, pero enseguida la brisa se entabla del ENE y permanece hasta el final del día. Solamente a las 23UTC vuelve a aparecer la brisa terral del SSW.

- El mes de JUNIO muestra un predominio de las calmas a primeras horas del día. Hacia las 02UTC empiezan a soplar las brisas del ENE y permanecen un par de horas. Sobre las 04 horas, pueden aparecer calmas o continuar las brisas marinas, `pero a las 05 horas llegan las brisas terrales del SSW. A las 07 horas se entablan las brisas de mar ,ENE, y ya permanecen el mediodía, la tarde y la noche. Este mes parece que presenta un comportamiento más anómalo que el resto de los periodos.

- **Durante <u>JULIO</u> la situación se presenta mucho más normal, con brisas terrales del SW ó SSW desde primeras horas del día. Toda la mañana las brisas de tierra y no es sino hasta las 08 horas cuando aparecen las brisas marinas. Empiezan a soplar del ENE a las 08UTC y persisten en ese rumbo o en los adyacentes hasta el final del día.**

- **En el mes de <u>AGOSTO</u> la estructura de los vientos dominantes es casi idéntica a la que se encontraba en julio, aunque con mayor presencia de las calmas. Hay un comienzo de diversas alternativas entre periodos de calma y periodos de brisas del SSW para presentar un cambio sobre las 09 horas. En ese momento aparece la brisas de ENE y se afianza durante el mediodía y la tarde. A las 22UTC aparecen síntomas de cambio hacia el SSW o a vientos encalmados.**

- **<u>SETIEMBRE</u> parece señalar el comienzo de los cambios de finales de verano y de principio de otoño. Los vientos matinales son encalmados durante un importante periodo de cinco horas. A las 05UTC se entabla la brisa terral del SSW que deja paso a la brisa marina del ENE sobre las 10UTC. Las brisas marinas persistentota la tarde hasta que a las 22 horas en viento queda encalmado.**

- **Durante <u>OCTUBRE</u> la situación parece más normalizada en cuanto a que toda la madrugada y la mañana ofrece una abrumadora mayoría de probabilidades a las direcciones terrales del SSW ó SW. El periodo del mediodía es de transición y a las 11 horas aparece el SW ó el NE como dirección dominante. Hacia las 12 horas comienza a aparecer el giro del viento hacia el ENE que se consolida en las horas posteriores llegando hasta las 17UTC. A esa hora comienza una oscilación hacia el SSW y hacia el viento encalmado que persiste hasta la llegada del final del día.**

- **<u>NOVIEMBRE</u> aparece como un mes donde la proximidad del invierno y el gradual acortamiento de los días influye en el régimen de las brisas. Las brisas matinales de poniente son del SSW ó del SW, y se prolongan hasta las 13 horas. Luego, el periodo de brisas marinas del ENE apenas si dura unas pocas hors y se vuelve a las brisas terrales del SSW o direcciones adyacentes a las 16 horas, con algunos periodos de viento encalmado, hasta acabar el día.**

- **Durante <u>DICIEMBRE</u> los vientos dominantes son muy similares a los de noviembre y se deja notar de manera más acusada el acortamiento de los días con la llegada del invierno, con poca incidencia de las brisas marinas. Las brisas matinales se entablan de poniente, SSW ó SW, durante la primera mitad del día sin casi opciones para las demás componentes. Después del mediodía la situación cambia a la componente ENE aunque con la llegada de las 16UTC vuelven a entablarse brisas terrales del SSW ó SW que persisten todo el resto del día con algunos periodos de calmas.**

RESUMEN Y CONCLUSIONES

- **De los datos analizados se desprende que el régimen de vientos de la zona va variando conforme varían las condiciones sinópticas del estado de la atmósfera, pero que existen unas direcciones dominantes que se encuentran con mayor frecuencia, debido a que las condiciones locales propician un régimen de brisas en el que la influencia de tierra y mar es fundamental.**

- **El régimen general de vientos de toda la zona viene marcado por los vientos de poniente SSW y adyacentes, y por las brisas de mar de dirección ENE y adyacentes. Estos tipos de viento están producidos por situaciones específicas de la distribución sinóptica de centros de presión y por las condiciones urbanas y locales de la zona costera.**

- **Las brisas mañaneras aparecen de componente SSW ó SW, terrales, de tierra hacia la mar, con oscilaciones ocasionales hacia las direcciones adyacentes.**

- **Las brisas de tarde, marinas, de mar a tierra, ofrecen direcciones dominantes de componentes ENE y adyacentes.**

- **Las condiciones locales pueden alterar la distribución temporal de las brisas.**

- **Ambos tipos de brisas están absolutamente ligadas a la estación del año y al periodo en el que se alcanza la temperatura máxima del aire sobre tierra y sobre el mar. La temperatura del agua juega un papel importante en este balance.**

- **En la época otoñal-invernal la influencia de las brisas marinas queda minimizada por las brisas terrales y las probabilidades de un régimen de vientos de componente SSW ó SW son mucho más elevadas que la aparición de brisas marinas que quedan difuminadas en el conjunto del régimen de vientos.**

- **Por el contrario, en el periodo veraniego, cuando el caldeamiento del suelo es máximo y se alcanzan las máximas temperaturas del aire junto al terreno, las brisas marinas cobran especial importancia. Los meses desde abril hasta setiembre ofrecen una máxima probabilidad de ocurrencia de vientos de componente ENE.**

- **Hay que señalar que en el análisis efectuado no aparecen periodos significativos en los que existan intervalos de calmas aunque sus mayores probabilidades de ocurrencia se centran al amanecer y al anochecer.**

4.2.3. Parámetros de la distribución del viento y ajuste de las rosas de viento a una distribución elíptica teórica.

Este apartado presenta los resultados correspondientes a:

- ✓ **Cálculo de los parámetros de cada distribución mensual de vientos y la correspondiente al año completo.** Se calcula el módulo del vector medio y su dirección y las varianzas de la distribución total y las relativas a los ejes de coordenadas (N-S) y (E-W).

- ✓ **Cálculo de los parámetros de ajuste a la elipse teórica de máxima dispersión.** Se calculan los ejes de dispersión máxima, las varianzas de la distribución sobre los ejes de dispersión máxima y mínima y la excentricidad de la elipse calculada

COMENTARIOS A LOS RESULTADOS

Consideraciones previas al análisis

- ✓ **El vector viento describe a lo largo de cada mes y en el total anual un movimiento de acuerdo con las diferentes direcciones y velocidades que adopta. El valor medio del vector viento puede calcularse en cuanto a su dirección y módulo.**

- ✓ **La nube de puntos generada por el extremo de cada vector puede ajustarse para calcular su varianza total y las varianzas respecto a los ejes de coordenadas que coinciden con las direcciones de los ejes principales, (N-S) y (E-W).**

- ✓ **La distribución encontrada se puede girar y desplazar, de manera que se define una elipse con sus ejes coincidentes con la máxima y mínima dispersión de datos, con lo que se obtiene el eje dominante del flujo y las características de su distribución.**

- ✓ **La excentricidad de la elipse representa una relación entre los semiejes, -a y b-, según la fórmula $e = [1 - (b/a)^2]^{1/2}$. Cuanto mayor sea la relación entre los semiejes, b/a, más "alargada" resulta la elipse y el viento aparece más encauzado sobre la dirección preferente del flujo.**

- ✓ **La excentricidad de la elipse, -siempre < 1-, indica la "calidad" del rumbo preferente para la dispersión cuanto más se acerque al valor e = 1. Cuando e = 0 los semiejes son iguales y la elipse se transforma en circunferencia. En este caso no hay rumbo preferente para la dispersión.**

COMENTARIOS A LOS RESULTADOS DE LA DISTRIBUCION GENERAL

- ➢ **La dirección del vector viento medio va sufriendo un giro al comienzo del año. Pasa desde rumbo 306° en enero a 001° en febrero, llega luego a 029° en marzo, sigue con 073° en abril y alcanza los 031° en mayo. Junio tiene la dirección de 016°, julio pasa a 008° y agosto gira a 347°. En setiembre se encuentra la dirección en 014°, en octubre cambia a 229°, en noviembre se va a la dirección 035°, y el último mes del año mantiene una dirección de 105°.**

Distribución ajustada a la dispersión máxima

- ➢ **Durante el mes de ENERO el eje de dispersión máxima se localiza en la dirección 039° y la excentricidad de la elipse toma un valor de 0,66. Las varianzas sobre los ejes de dispersión son de 3,54 y 1,99.**

- ➢ **En FEBRERO la elipse se presenta sobre el eje de dirección 056° y aparece con una excentricidad igual al mes anterior de 0,66. Las varianzas sobre los ejes llegan a 3,16 y 1,77.**

- ➢ **MARZO se presenta con un eje de dispersión máxima que se localiza sobre los 065°, pero con la excentricidad de la elipse más baja que llega a 0,60, lo que indica una concentración algo menos definida. Los valores de las varianzas son 2,51 y 1,60.**

- ➢ **En ABRIL se mantienen características de un flujo algo más definido. El eje principal se localiza sobre la dirección de 044° y la excentricidad de la elipse ajustada es de 0,62. Las varianzas de la distribución sobre los ejes son de 3,05 y 1,86.**

- ➢ **Durante MAYO la situación tiende a una dirección dominante de 045° y una excentricidad inferior a la del mes pasado, 0,54. Las varianzas sobre los ejes se encuentran en 2,49 y 1,76.**

- ➢ **JUNIO ofrece una dirección predominante de 041°, con la excentricidad de la elipse de 0,59. El valor de la varianza sobre los ejes es de 1,97 y 1,29.**

- **Durante JULIO la situación es de una dirección privilegiada de 036° y una excentricidad de la distribución que baja hasta 0,53. Las varianzas son de 2,16 sobre el eje de máximos y de 1,56 sobre el de mínimos.**

- **En AGOSTO la dirección de máxima dispersión es de 043°, con una excentricidad de la elipse de desciende hasta 0,58. Las varianzas de la distribución son de 1,37 para el eje de mínimos y 2,09 para el de máximos.**

- **SETIEMBRE muestra una distribución con una excentricidad de 0,63 sobre la dirección de 051°. La varianza sobre el eje de mínimos vale 1,23 y la del eje de máximos alcanza 2,05.**

- **En OCTUBRE la elipse tiene una excentricidad de 0,60 para una dirección de 041°. Las varianzas son de 2,38 y de 1,53.**

- **Durante el mes de NOVIEMBRE el eje de dispersión máxima aparece desplazado hasta los 043° y la elipse de ajuste muestra una excentricidad de 0,77. Las varianzas son de 3,94 y 1,60.**

- **DICIEMBRE muestra un eje de dispersión máxima en 043° con una excentricidad de la elipse de 0,70. Las varianzas son de 3,18 y 1,60.**

- **Considerando el TOTAL ANUAL la dirección del eje de dispersión máxima se localiza en 045°, con una excentricidad de la elipse de 0,63. La desviación típica sobre el eje de mínimos es de 1,65 m/s , y sobre el de máximos 1,28 m/s.**

RESUMEN Y CONCLUSIONES

- **Los cálculos refrendan la existencia de direcciones dominantes a lo largo de los diferentes meses, pero con el matiz de la mayor dispersión que ofrecen unos meses respecto de otros. El eje de distribución general de vientos se ajusta muy aceptablemente al eje NE – SW, pero los ajustes mensuales ofrecen importantes diferencias entre esa dirección general y las obtenidas para cada mes.**

- **Los meses de invierno, --enero, febrero y marzo--, señalan direcciones de máxima dispersión sobre los rumbos de 039°, 056° y 065°, con excentricidades de 0,66, 0,66 y 0,60, lo que indica una aceptable dispersión de las direcciones del viento en los ejes de ajuste.**

- **Durante la primavera los vientos se ajustan a las direcciones de 044°, 045° y 041°, con excentricidades de 0,62, 0,54 y 0,59. Esta época marca un peor ajuste en las direcciones con excentricidades bajas en los tres meses.**

- **El periodo de verano, --julio, agosto y setiembre--, marca direcciones de 053°, 043° y 051°, con excentricidades de 0,53, 0,58 y 0,63. Este periodo señala apreciables diferencias en los ejes de ajuste con excentricidades bajas y con la dispersión de los datos acusada.**

- **A lo largo del otoño el viento sopla, predominantemente, sobre las direcciones 041°, 043° y 043°, con excentricidades de la elipse de dispersión de 0,60, 0,77 y 0,70. Esta estación marca grandes diferencias con las excentricidades de las elipses respecto a los meses anteriores. Son más altas, lo que indica menor dispersión en el ajuste.**

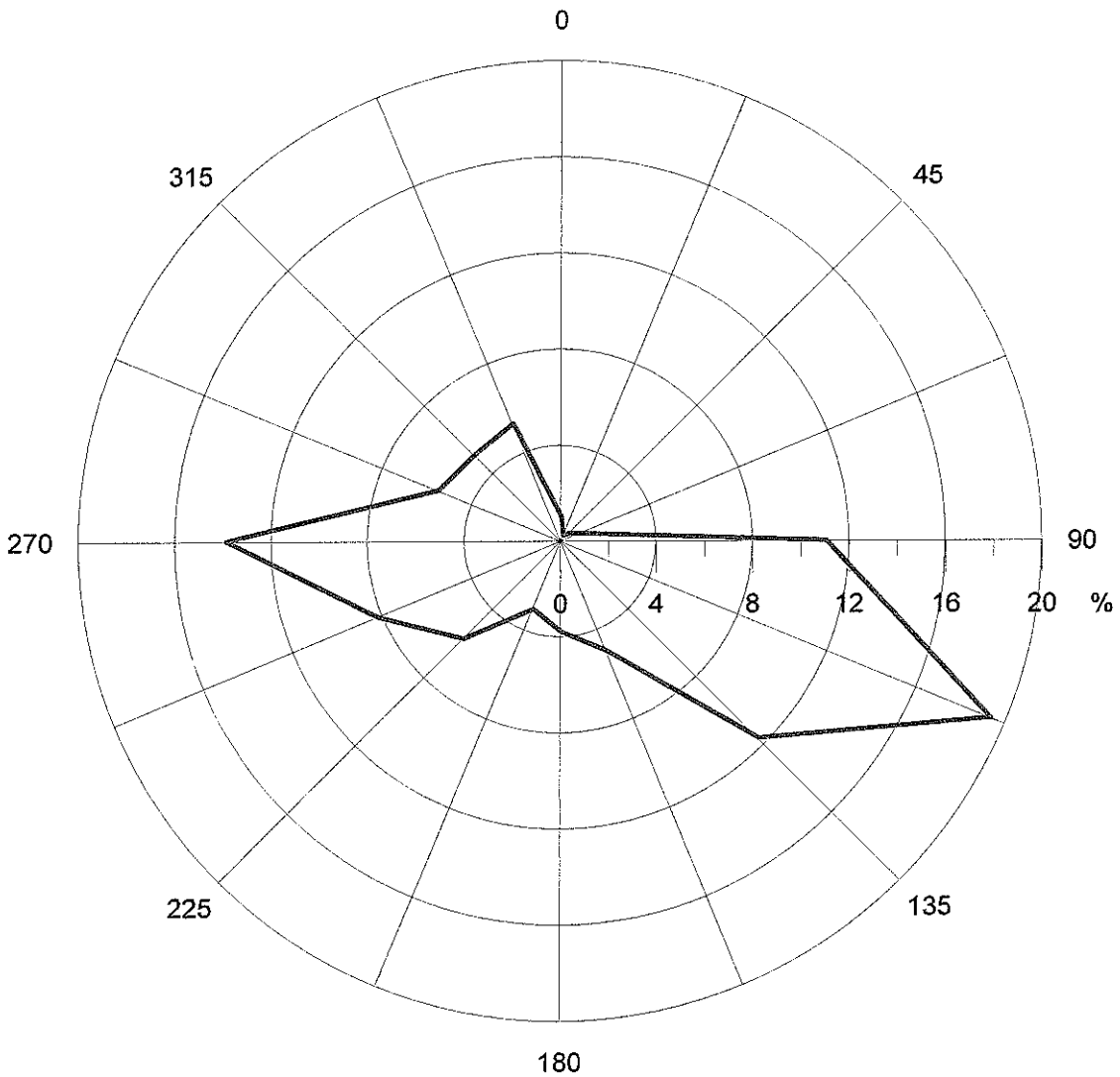
- **Para el año completo y, recogiendo el total de observaciones, el eje de dispersión máxima aparece sobre el rumbo 045°, con una excentricidad de la elipse de 0,63. Las desviaciones típicas sobre los ejes son de 1,64 m/s para el de máximos y de 1,28 m/s para el de mínimos.**

Capítulo III

§ 1. Fuentes de datos meteorológicos

- **Rosa de frecuencias de Cabo de Peñas**

ESTACIÓN: CABO DE PEÑAS
PERIODO: 2002 - 2006
AÑO COMPLETO
ROSA DE VIENTOS (FRECUENCIAS)



Capítulo III

§ 4.2.1. Distribución del viento por rosas de frecuencias de dirección y de velocidad medias

- **Rosas de viento mensuales**
- **Rosas de viento anual total**
- **Rosas de viento resumen**
  - **Gráficas**

C E T, S.L.
Consultora de Estudios Técnicos, S.L.

cet @ cetsi . com

ESTACIÓN: GIJON/EL MUSEL
PERIODO: 2001 - 2005

MES: ENERO

ROSA DE VIENTOS

V E L O C I D A D E S, M/S

	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	>8	TOTAL
N	0.53	0.43	0.08	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	1.06
NNE	1.55	1.40	0.75	0.46	0.48	0.40	0.27	0.16	0.16	5.64
NE	1.09	1.32	0.43	0.32	0.43	0.30	0.05	0.05	0.00	4.00
ENE	1.36	1.26	0.75	0.94	0.56	0.13	0.00	0.00	0.00	5.02
E	1.10	1.02	0.65	0.24	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	3.06
ESE	1.07	0.40	0.30	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.79
SE	2.80	0.30	0.32	0.16	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.58
SSE	1.55	0.32	0.27	0.13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.27

C E T, S.L.
Consultora de Estudios Técnicos, S.L.

cet@cetsi.com

ESTACIÓN: GIJON/EL MUSEL
PERIODO: 2001 - 2005

MES: ENERO

ROSA DE VIENTOS

V E L O C I D A D E S, M/S

	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	>8	TOTAL
S	2.93	1.61	0.94	0.78	0.22	0.00	0.00	0.00	0.00	6.48
SSW	5.31	5.38	6.96	5.67	2.07	0.81	0.11	0.00	0.00	26.30
SW	3.74	4.49	5.70	6.13	4.87	2.02	0.56	0.19	0.13	27.82
WSW	1.47	1.96	1.21	0.32	0.03	0.08	0.00	0.00	0.00	5.07
W	0.90	0.97	0.78	0.27	0.16	0.05	0.00	0.00	0.00	3.14
WNW	0.54	0.56	0.24	0.16	0.08	0.11	0.00	0.00	0.00	1.70
NW	0.49	0.78	0.16	0.05	0.08	0.03	0.03	0.00	0.00	1.62
NNW	0.48	0.38	0.22	0.16	0.11	0.05	0.05	0.00	0.00	1.45
TOTAL	26.91	22.58	19.76	15.83	9.17	3.98	1.08	0.40	0.30	100.00

CALMAS 11.42 OBSERVACIONES 3720

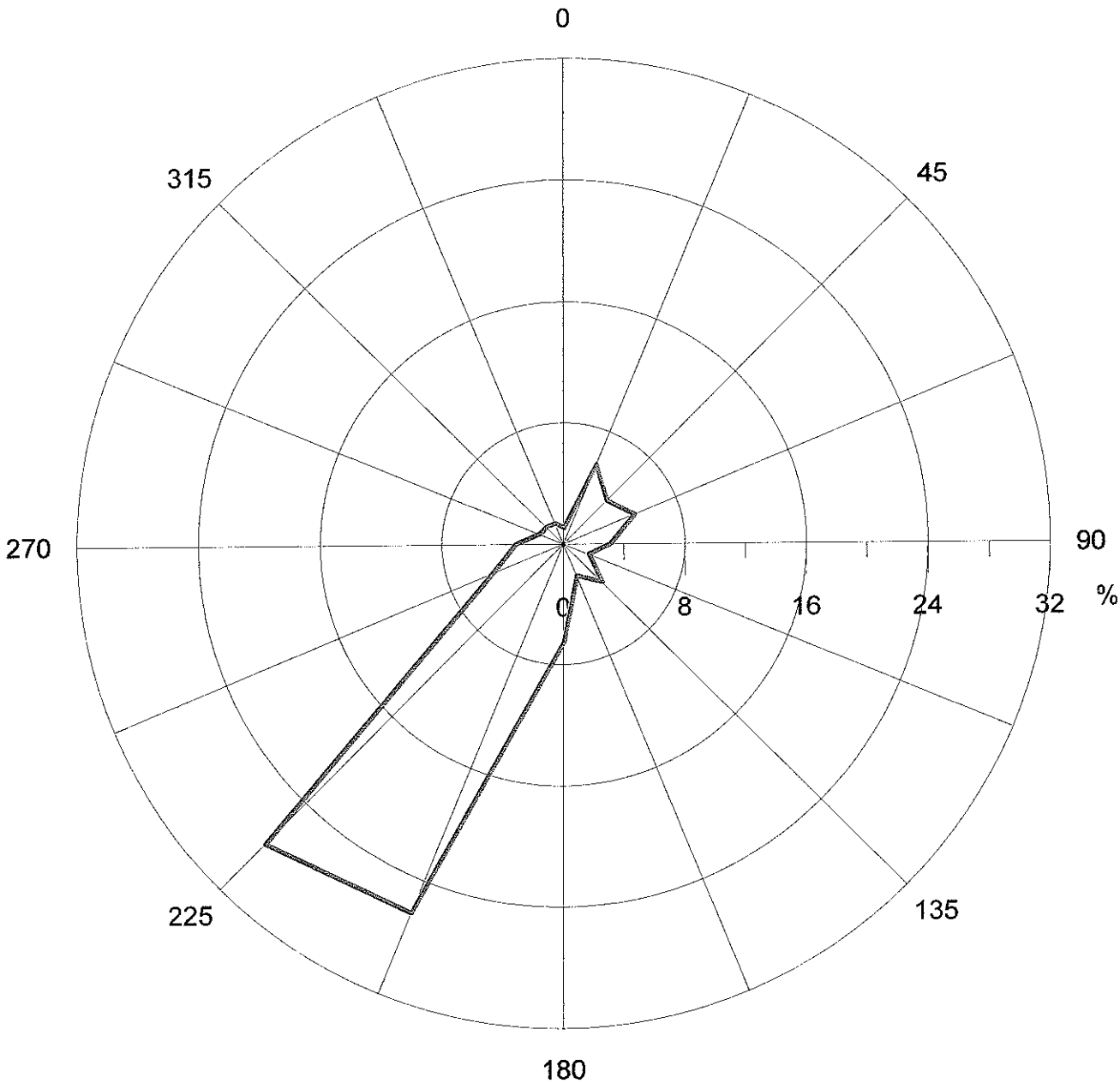
ESTACIÓN: GIJON/EL MUSEL
PERIODO: 2001 - 2005

MES: ENERO

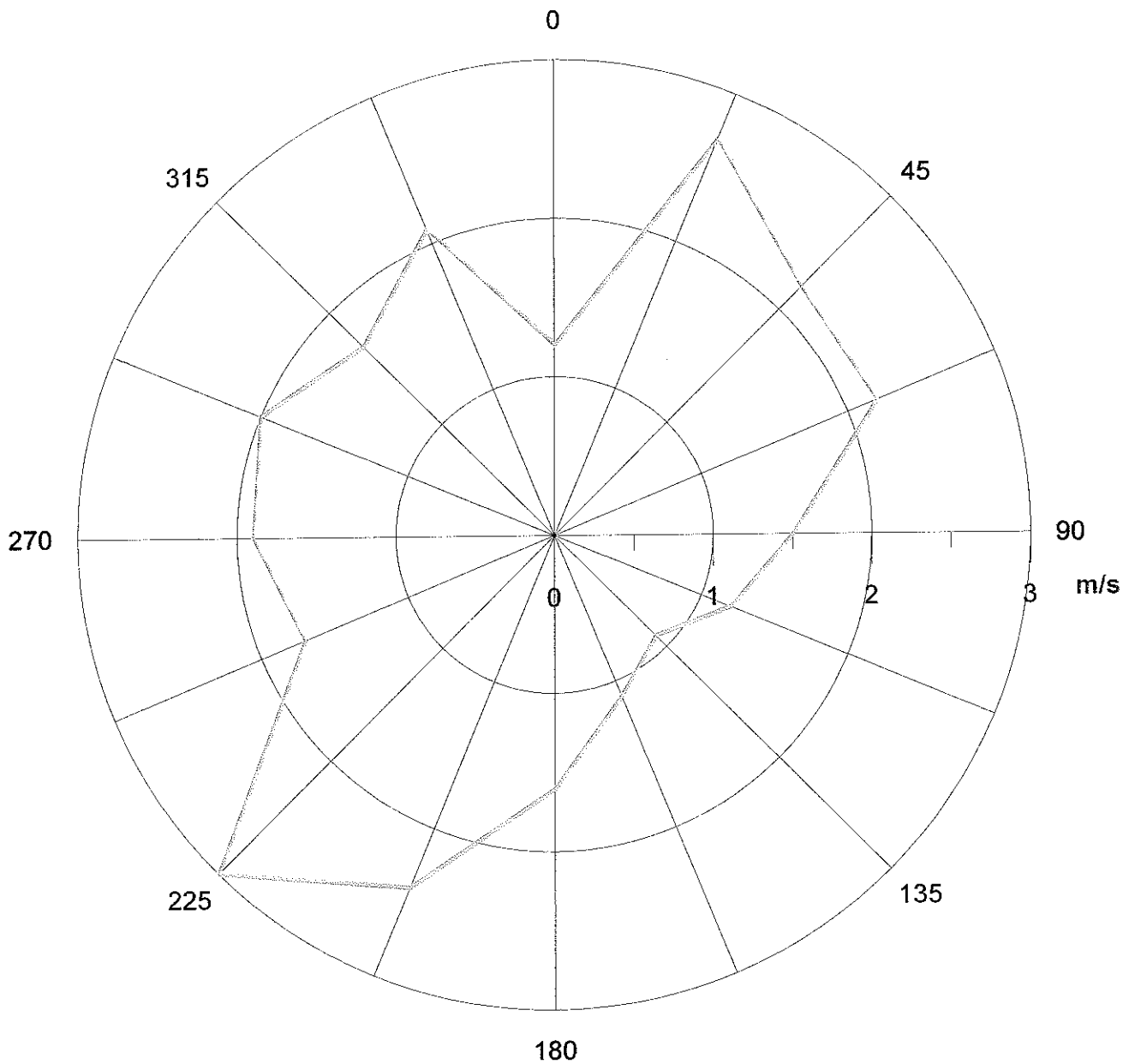
RESUMEN DE LA ROSA DE VIENTOS

	GRADOS	FRECUENCIA	V. MEDIA
N	0.0	1.06	1.2
NNE	22.5	5.64	2.7
NE	45.0	4.00	2.2
ENE	67.5	5.02	2.2
E	90.0	3.06	1.5
ESE	112.5	1.79	1.2
SE	135.0	3.58	0.9
SSE	157.5	2.27	1.1
S	180.0	6.48	1.6
SSW	202.5	26.30	2.4
SW	225.0	27.82	3.0
WSW	247.5	5.07	1.7
W	270.0	3.14	1.9
WNW	292.5	1.70	2.0
NW	315.0	1.62	1.7
NNW	337.5	1.45	2.1
TOTAL		100.00	2.3

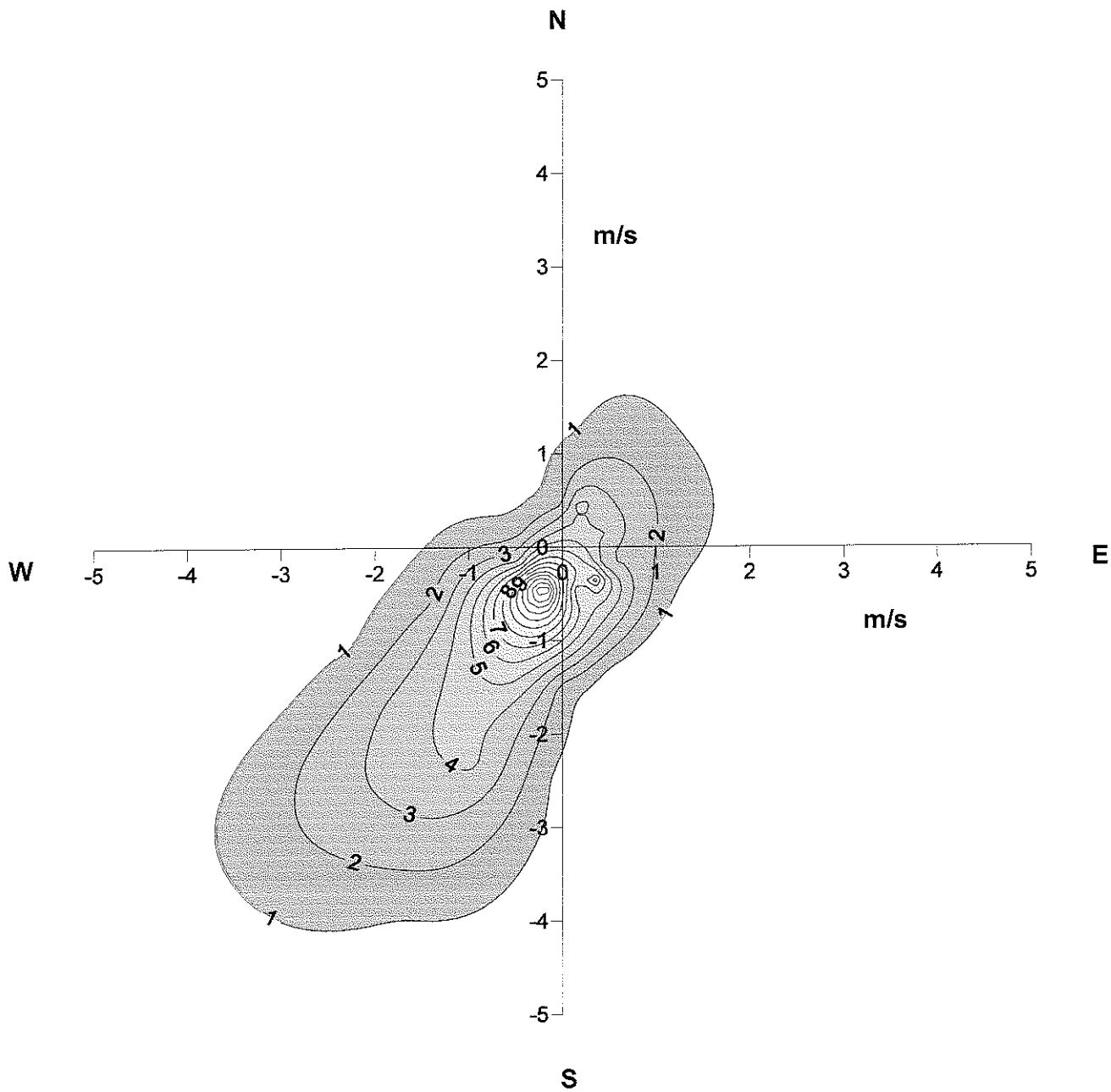
ESTACIÓN: GIJÓN/EL MUSEL
PERIODO: 2001 - 2005
MES:ENERO
ROSA DE VIENTOS (FRECUENCIAS)



ESTACIÓN: GIJÓN/EL MUSEL
PERIODO: 2001 - 2005
MES: ENERO
ROSA DE VIENTOS (VELOCIDADES)



ESTACIÓN: GIJÓN/EL MUSEL
PERIODO: 2001 - 2005
MES: ENERO
ROSA DE VIENTOS (DENSIDAD DE FRECUENCIA)



C E T, S.L.
Consultora de Estudios Técnicos, S.L.

cet @ cetsi . com

ESTACIÓN: GIJON/EL MUSEL
PERIODO: 2001 - 2005

MES: FEBRERO

ROSA DE VIENTOS

V E L O C I D A D E S, M/S

	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	>8	TOTAL
N	0.52	0.82	0.43	0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.85
NNE	1.56	1.94	1.37	1.00	0.91	0.33	0.12	0.06	0.00	7.30
NE	1.45	1.76	2.00	0.73	0.49	0.06	0.06	0.00	0.00	6.56
ENE	1.41	2.07	2.22	2.28	0.52	0.18	0.09	0.00	0.00	8.76
E	1.44	1.49	2.49	1.43	0.36	0.27	0.21	0.00	0.00	7.69
ESE	1.76	1.91	1.40	0.24	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	5.38
SE	3.34	0.82	0.09	0.06	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	4.34
SSE	1.44	0.39	0.24	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.11

ESTACIÓN: GIJON/EL MUSEL
PERIODO: 2001 - 2005

MES: FEBRERO

ROSA DE VIENTOS

V E L O C I D A D E S, M/S

	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	>8	TOTAL
S	3.10	1.79	0.61	0.30	0.18	0.03	0.00	0.00	0.00	6.02
SSW	4.53	3.74	6.29	4.47	2.04	0.27	0.03	0.00	0.00	21.36
SW	2.81	2.95	5.22	3.89	1.61	0.55	0.27	0.00	0.00	17.30
WSW	1.24	1.40	1.55	0.33	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.52
W	0.86	0.76	0.49	0.27	0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	2.47
WNW	0.43	0.73	0.30	0.18	0.18	0.03	0.06	0.00	0.00	1.92
NW	0.54	0.64	0.24	0.00	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00	1.46
NNW	0.48	0.30	0.15	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.96
TOTAL	26.91	23.51	25.09	15.34	6.47	1.76	0.85	0.06	0.00	100.00

CALMAS 13.03 OBSERVACIONES 3292

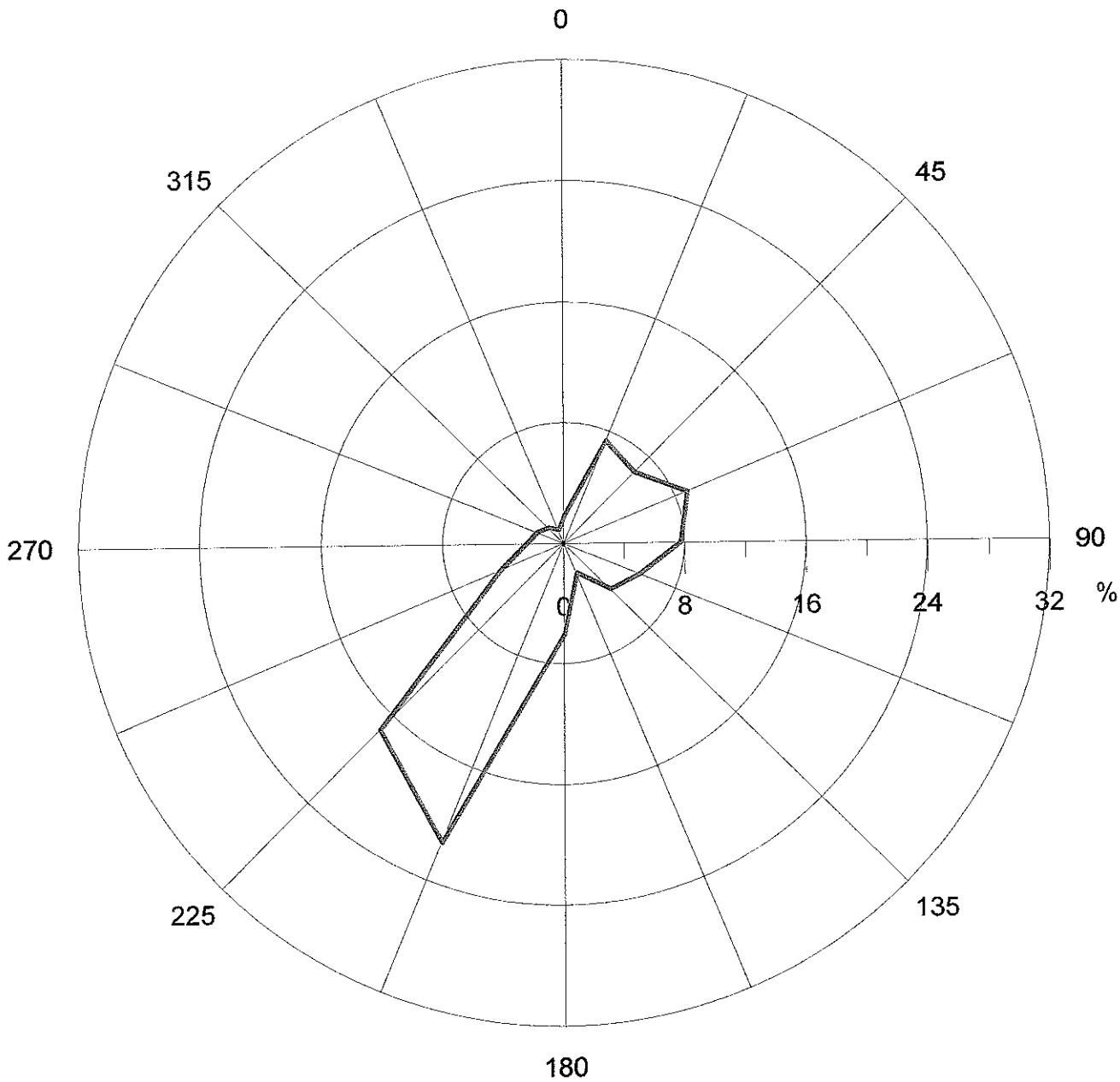
ESTACIÓN: GIJON/EL MUSEL
PERIODO: 2001 - 2005

MES: FEBRERO

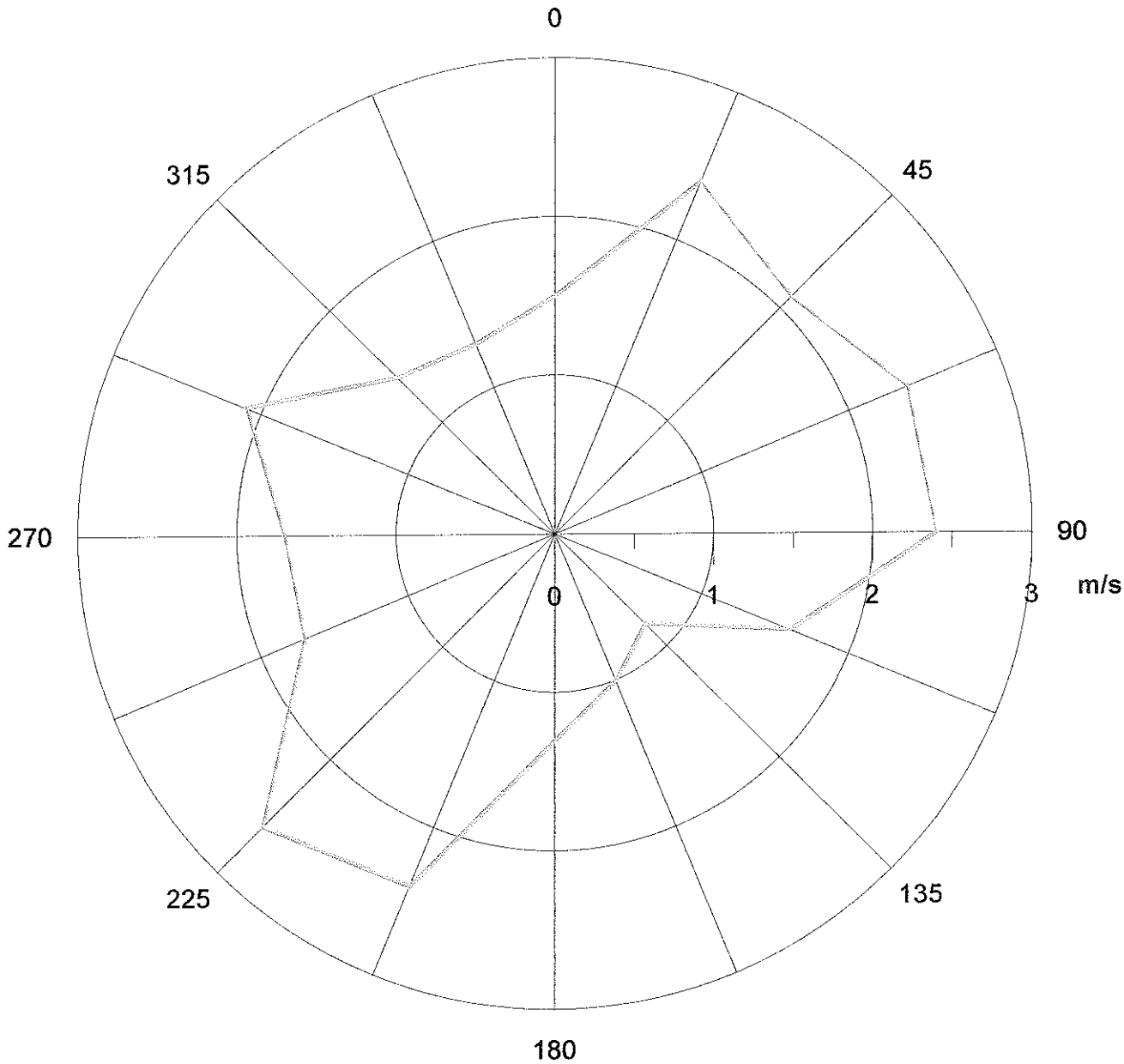
RESUMEN DE LA ROSA DE VIENTOS

	GRADOS	FRECUENCIA	V. MEDIA
N	0.0	1.85	1.5
NNE	22.5	7.30	2.4
NE	45.0	6.56	2.1
ENE	67.5	8.76	2.4
E	90.0	7.69	2.4
ESE	112.5	5.38	1.6
SE	135.0	4.34	0.8
SSE	157.5	2.11	1.0
S	180.0	6.02	1.3
SSW	202.5	21.36	2.4
SW	225.0	17.30	2.6
WSW	247.5	4.52	1.7
W	270.0	2.47	1.7
WNW	292.5	1.92	2.1
NW	315.0	1.46	1.4
NNW	337.5	0.96	1.3
TOTAL		100.00	2.1

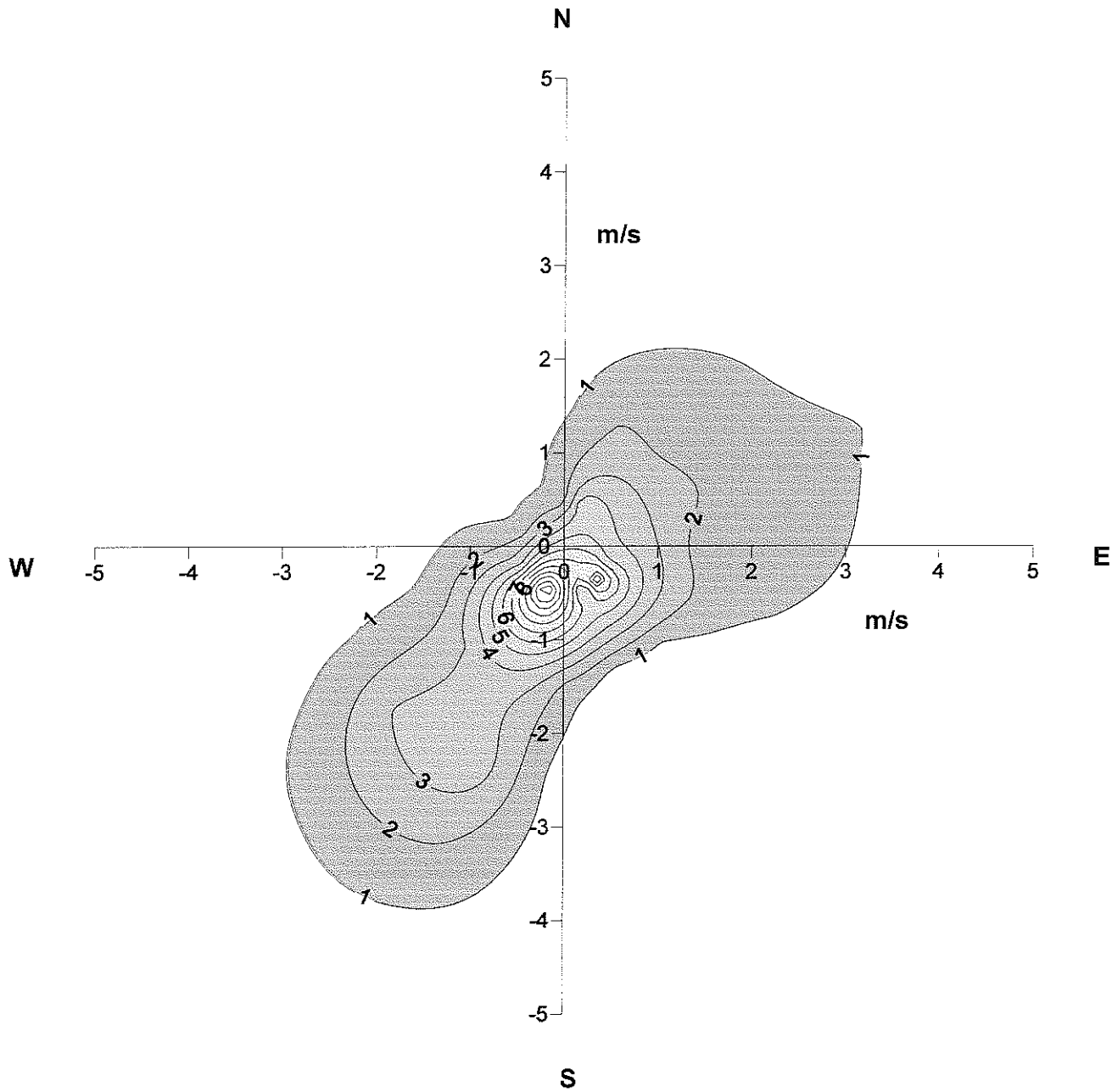
ESTACIÓN: GIJÓN/EL MUSEL
PERIODO: 2001 - 2005
MES:FEBRERO
ROSA DE VIENTOS (FRECUENCIAS)



ESTACIÓN: GIJÓN/EL MUSEL
PERIODO: 2001 - 2005
MES: FEBRERO
ROSA DE VIENTOS (VELOCIDADES)



ESTACIÓN: GIJÓN/EL MUSEL
PERIODO: 2001 - 2005
MES: FEBRERO
ROSA DE VIENTOS (DENSIDAD DE FRECUENCIA)



ESTACIÓN: GIJON/EL MUSEL
PERIODO: 2001 - 2005

MES: MARZO

ROSA DE VIENTOS

V E L O C I D A D E S, M/S

	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	>8	TOTAL
N	0.72	0.61	0.61	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.01
NNE	2.30	2.61	1.86	0.79	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	7.60
NE	3.07	4.22	1.83	0.21	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	9.34
ENE	3.03	4.73	5.01	3.58	1.86	0.75	0.39	0.00	0.00	19.35
E	2.14	1.93	2.29	2.11	0.86	0.29	0.07	0.00	0.00	9.70
ESE	0.82	1.61	0.97	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.47
SE	0.40	0.57	0.32	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.30
SSE	1.09	0.57	0.11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.77

ESTACIÓN: GIJON/EL MUSEL
PERIODO: 2001 - 2005

MES: MARZO

ROSA DE VIENTOS

V E L O C I D A D E S, M/S

	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	>8	TOTAL
S	2.81	1.75	0.72	0.11	0.18	0.00	0.00	0.00	0.00	5.57
SSW	4.77	4.65	4.37	2.18	0.43	0.00	0.00	0.00	0.00	16.40
SW	2.75	2.29	3.44	2.72	1.29	0.39	0.00	0.00	0.00	12.88
WSW	0.82	1.22	1.07	0.11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.22
W	0.92	1.00	0.72	0.39	0.14	0.00	0.00	0.00	0.00	3.18
WNW	0.75	1.11	0.61	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.51
NW	0.36	0.57	0.29	0.11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.33
NNW	0.08	0.11	0.14	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.37
TOTAL	26.85	29.57	24.35	12.53	4.80	1.43	0.47	0.00	0.00	100.00

CALMAS 12.67 OBSERVACIONES 2793

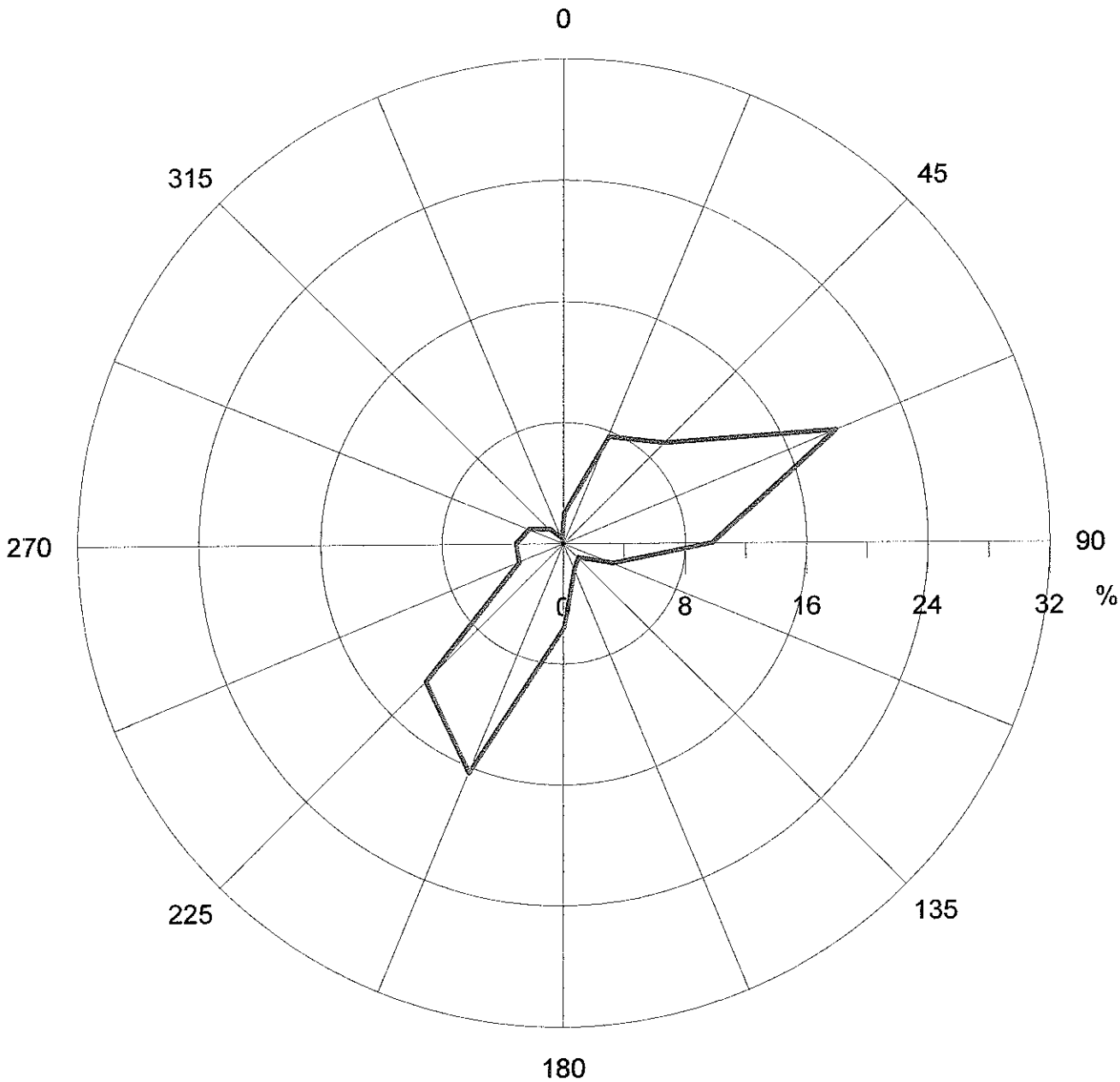
ESTACIÓN: GIJON/EL MUSEL
PERIODO: 2001 - 2005

MES: MARZO

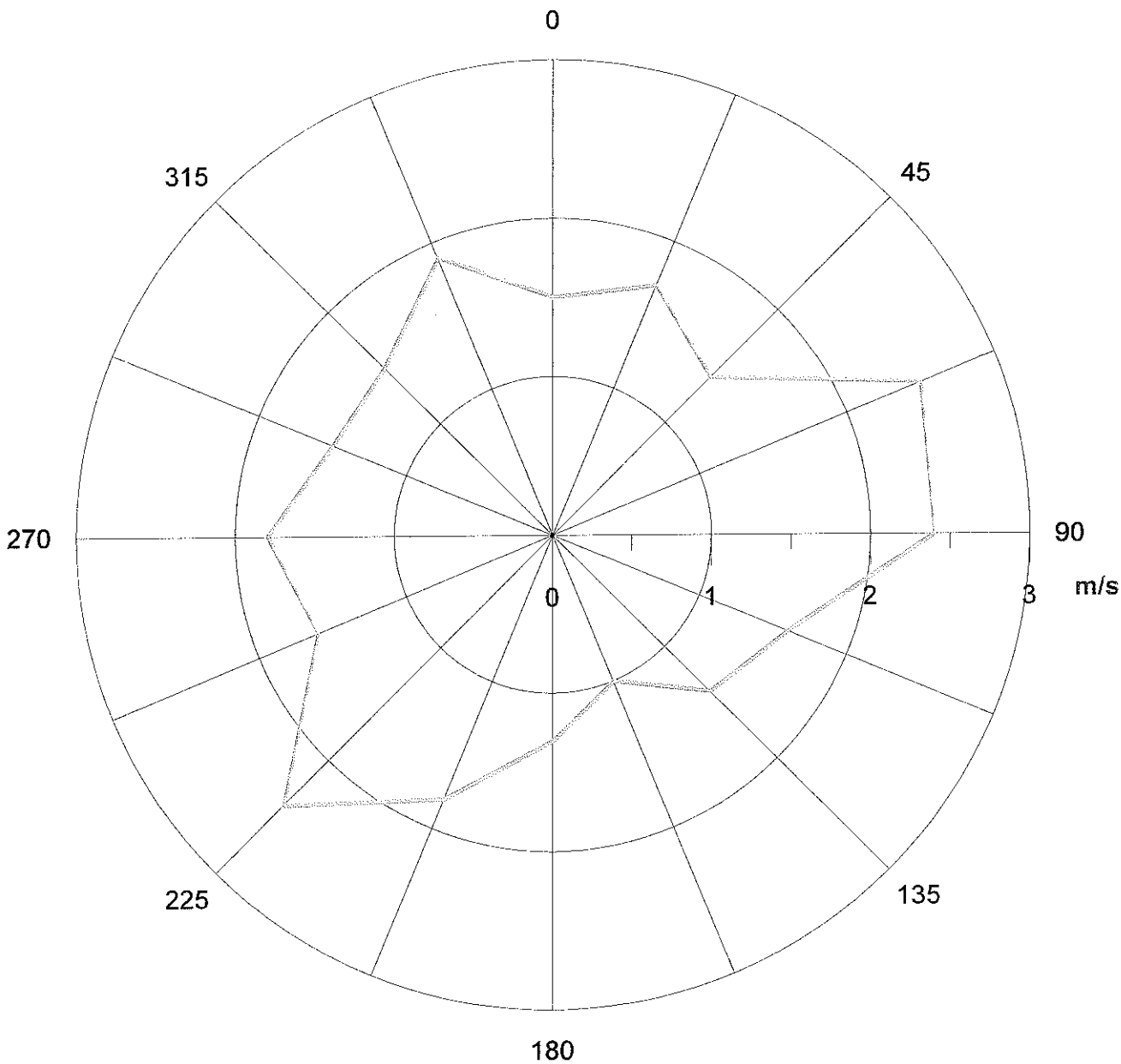
RESUMEN DE LA ROSA DE VIENTOS

	GRADOS	FRECUENCIA	V. MEDIA
N	0.0	2.01	1.5
NNE	22.5	7.60	1.7
NE	45.0	9.34	1.4
ENE	67.5	19.35	2.5
E	90.0	9.70	2.4
ESE	112.5	3.47	1.6
SE	135.0	1.30	1.4
SSE	157.5	1.77	1.0
S	180.0	5.57	1.3
SSW	202.5	16.40	1.8
SW	225.0	12.88	2.4
WSW	247.5	3.22	1.6
W	270.0	3.18	1.8
WNW	292.5	2.51	1.5
NW	315.0	1.33	1.5
NNW	337.5	0.37	1.9
TOTAL		100.00	2.0

ESTACIÓN: GIJÓN/EL MUSEL
PERIODO: 2001 - 2005
MES:MARZO
ROSA DE VIENTOS (FRECUENCIAS)



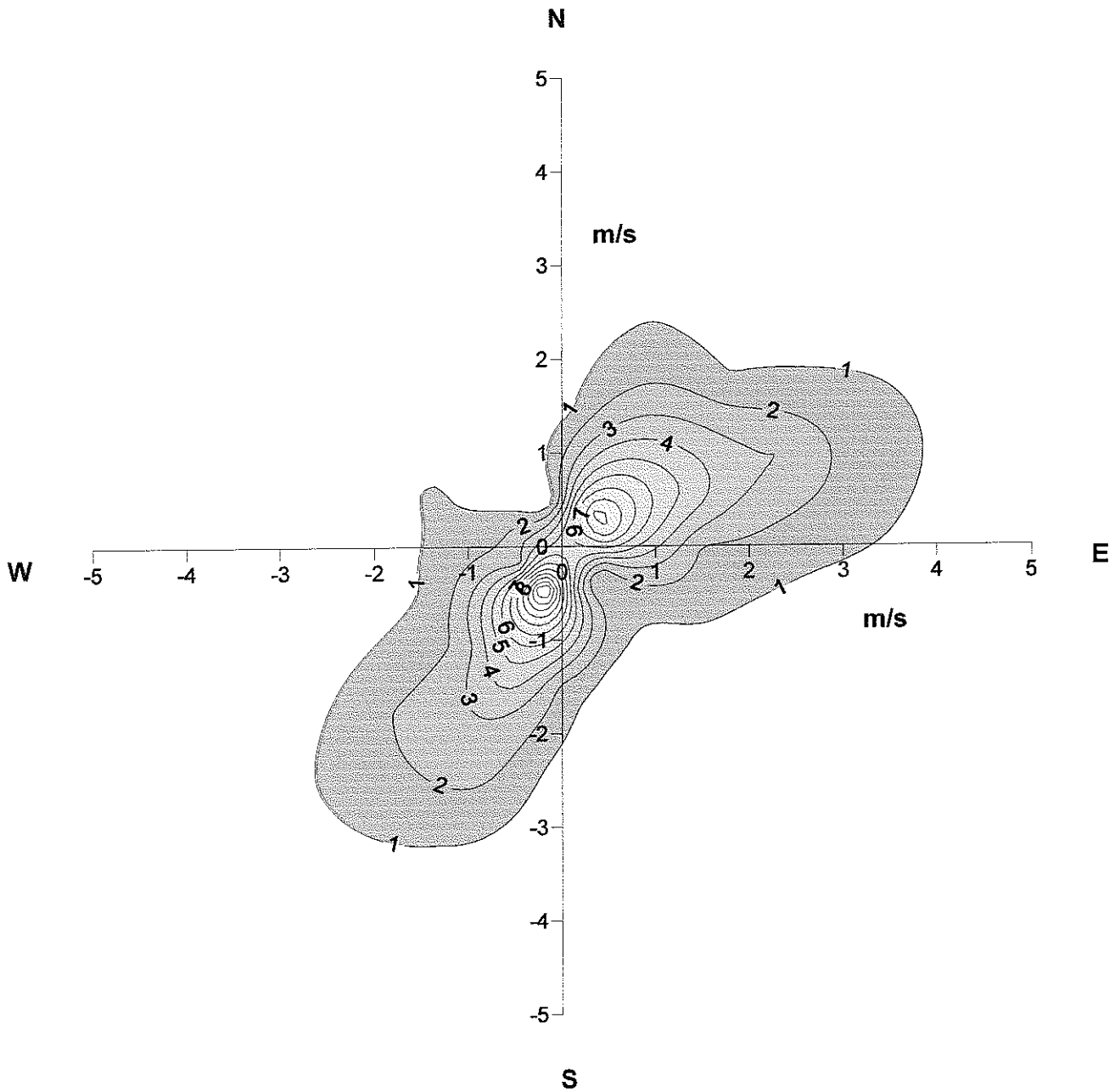
ESTACIÓN: GIJÓN/EL MUSEL
PERIODO: 2001 - 2005
MES: MARZO
ROSA DE VIENTOS (VELOCIDADES)



C E T, S.L.
Consultora de Estudios Técnicos, S.L.

cet @ cetsl . com

ESTACIÓN: GIJÓN/EL MUSEL
PERIODO: 2001 - 2005
MES: MARZO
ROSA DE VIENTOS (DENSIDAD DE FRECUENCIA)



C E T, S.L.
Consultora de Estudios Técnicos, S.L.

cet@cetsl.com

ESTACIÓN: GIJON/EL MUSEL
PERIODO: 2001 - 2005

MES: ABRIL

ROSA DE VIENTOS

V E L O C I D A D E S, M/S

	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	>8	TOTAL
N	0.77	0.79	0.91	0.15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.63
NNE	1.04	2.53	3.78	2.13	0.91	0.18	0.03	0.00	0.00	10.62
NE	1.65	4.45	4.61	1.07	0.12	0.06	0.00	0.00	0.00	11.96
ENE	1.76	3.78	5.28	2.38	1.25	0.85	0.21	0.03	0.00	15.54
E	0.96	1.95	1.07	0.67	0.37	0.09	0.06	0.00	0.00	5.17
ESE	0.43	0.73	0.52	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.74
SE	0.31	0.34	0.21	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.89
SSE	0.61	0.58	0.24	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.44

C E T, S.L.
Consultora de Estudios Técnicos, S.L.

cet @ cetsl . com

ESTACIÓN: GIJON/EL MUSEL
PERIODO: 2001 - 2005

MES: ABRIL

ROSA DE VIENTOS

V E L O C I D A D E S, M/S

	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	>8	TOTAL
S	1.57	1.89	1.04	0.37	0.43	0.18	0.00	0.00	0.00	5.48
SSW	2.67	4.64	5.55	3.11	1.13	0.24	0.06	0.00	0.00	17.40
SW	2.05	3.54	3.93	2.74	1.34	0.88	0.46	0.27	0.00	15.22
WSW	1.17	1.52	0.76	0.21	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.67
W	0.87	1.13	0.43	0.09	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	2.55
WNW	0.75	1.22	0.67	0.09	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	2.76
NW	0.55	0.61	0.34	0.12	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	1.65
NNW	0.24	0.67	0.37	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.28
TOTAL	17.41	30.38	29.70	13.24	5.64	2.50	0.82	0.30	0.00	100.00

CALMAS 5.86 OBSERVACIONES 3279

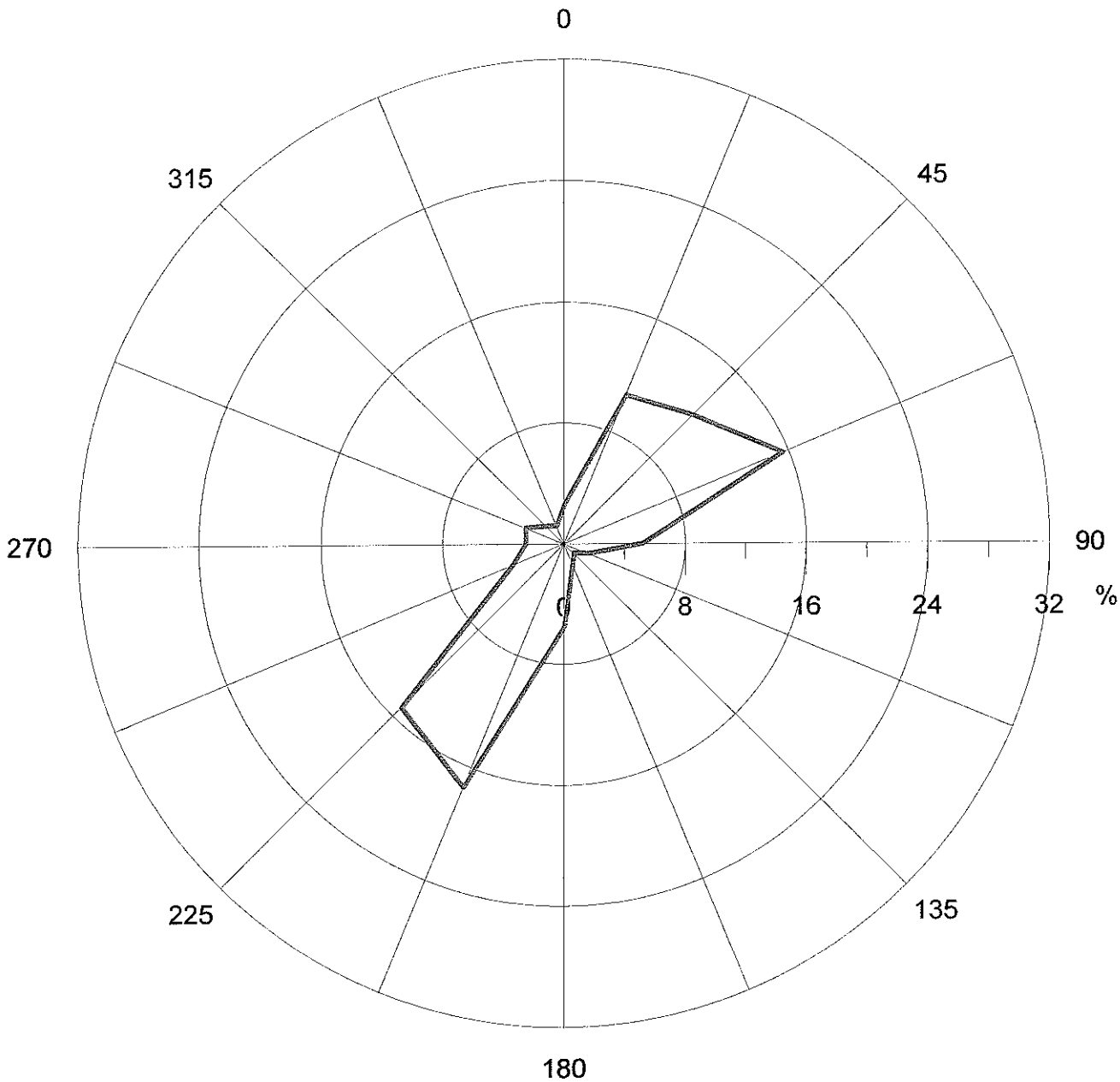
ESTACIÓN: GIJON/EL MUSEL
PERIODO: 2001 - 2005

MES: ABRIL

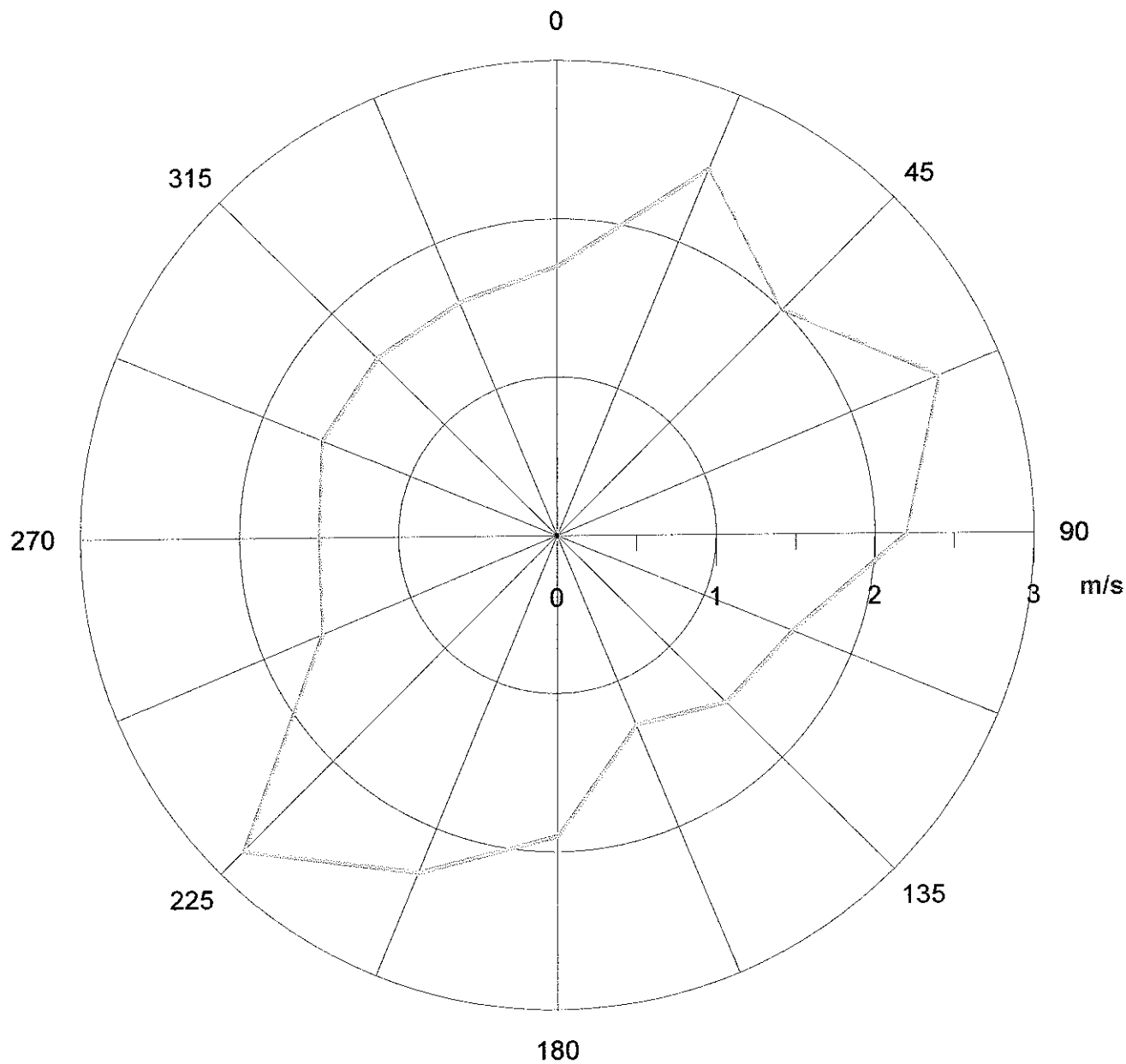
RESUMEN DE LA ROSA DE VIENTOS

	GRADOS	FRECUENCIA	V. MEDIA
N	0.0	2.63	1.7
NNE	22.5	10.62	2.5
NE	45.0	11.96	2.0
ENE	67.5	15.54	2.6
E	90.0	5.17	2.2
ESE	112.5	1.74	1.6
SE	135.0	0.89	1.5
SSE	157.5	1.44	1.3
S	180.0	5.48	1.9
SSW	202.5	17.40	2.3
SW	225.0	15.22	2.8
WSW	247.5	3.67	1.6
W	270.0	2.55	1.5
WNW	292.5	2.76	1.6
NW	315.0	1.65	1.6
NNW	337.5	1.28	1.6
TOTAL		100.00	2.3

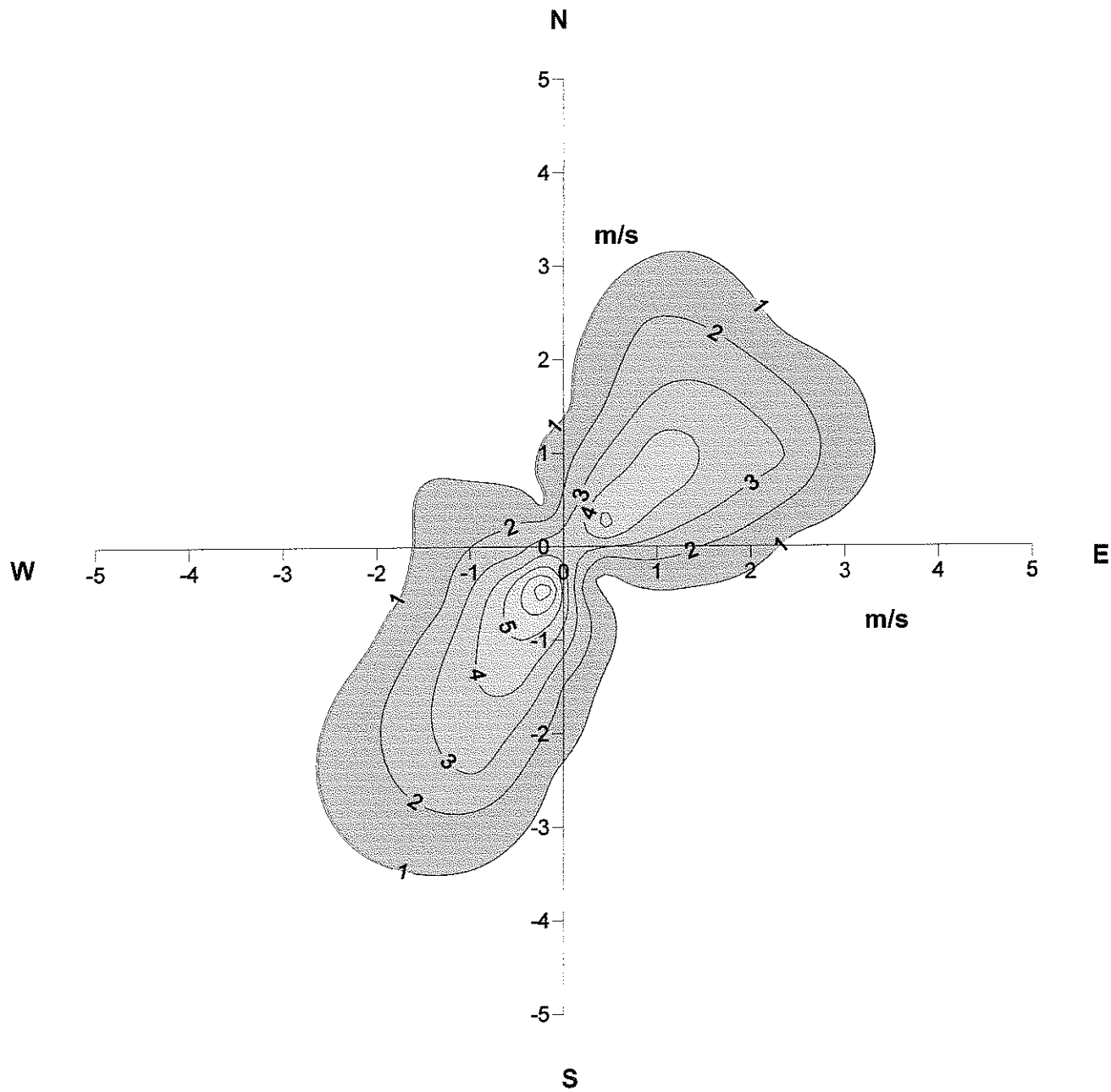
ESTACIÓN: GIJÓN/EL MUSEL
PERIODO: 2001 - 2005
MES:ABRIL
ROSA DE VIENTOS (FRECUENCIAS)



ESTACIÓN: GIJÓN/EL MUSEL
PERIODO: 2001 - 2005
MES: ABRIL
ROSA DE VIENTOS (VELOCIDADES)



ESTACIÓN: GIJÓN/EL MUSEL
PERIODO: 2001 - 2005
MES: ABRIL
ROSA DE VIENTOS (DENSIDAD DE FRECUENCIA)



C E T, S.L.
Consultora de Estudios Técnicos, S.L.

cet @ cetsl . com

ESTACIÓN: GIJON/EL MUSEL
PERIODO: 2001 - 2005

MES: MAYO

ROSA DE VIENTOS

V E L O C I D A D E S, M/S

	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	>8	TOTAL
N	0.76	0.74	0.88	0.28	0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	2.75
NNE	2.25	3.74	5.16	3.32	0.96	0.06	0.00	0.00	0.00	15.50
NE	1.59	4.60	5.67	1.19	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	13.11
ENE	2.01	4.00	7.23	5.28	1.02	0.28	0.06	0.00	0.00	19.88
E	0.98	2.01	1.90	0.77	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	5.72
ESE	0.64	1.05	0.79	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.51
SE	0.29	0.23	0.17	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.71
SSE	0.39	0.40	0.06	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.88

ESTACIÓN: GIJON/EL MUSEL
PERIODO: 2001 - 2005

MES: MAYO

ROSA DE VIENTOS

V E L O C I D A D E S, M/S

	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	>8	TOTAL
S	1.34	1.39	0.43	0.31	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	3.50
SSW	2.02	3.66	3.72	1.73	0.62	0.03	0.00	0.00	0.00	11.78
SW	1.82	3.60	2.64	1.11	0.60	0.23	0.09	0.00	0.00	10.08
WSW	1.35	1.73	0.79	0.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.01
W	1.09	1.79	0.79	0.11	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	3.81
WNW	0.64	1.53	0.60	0.26	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	3.05
NW	0.27	0.68	0.40	0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.43
NNW	0.26	0.51	0.48	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.28
TOTAL	17.70	31.66	31.72	14.70	3.49	0.60	0.14	0.00	0.00	100.00

CALMAS 6.16 OBSERVACIONES 3525

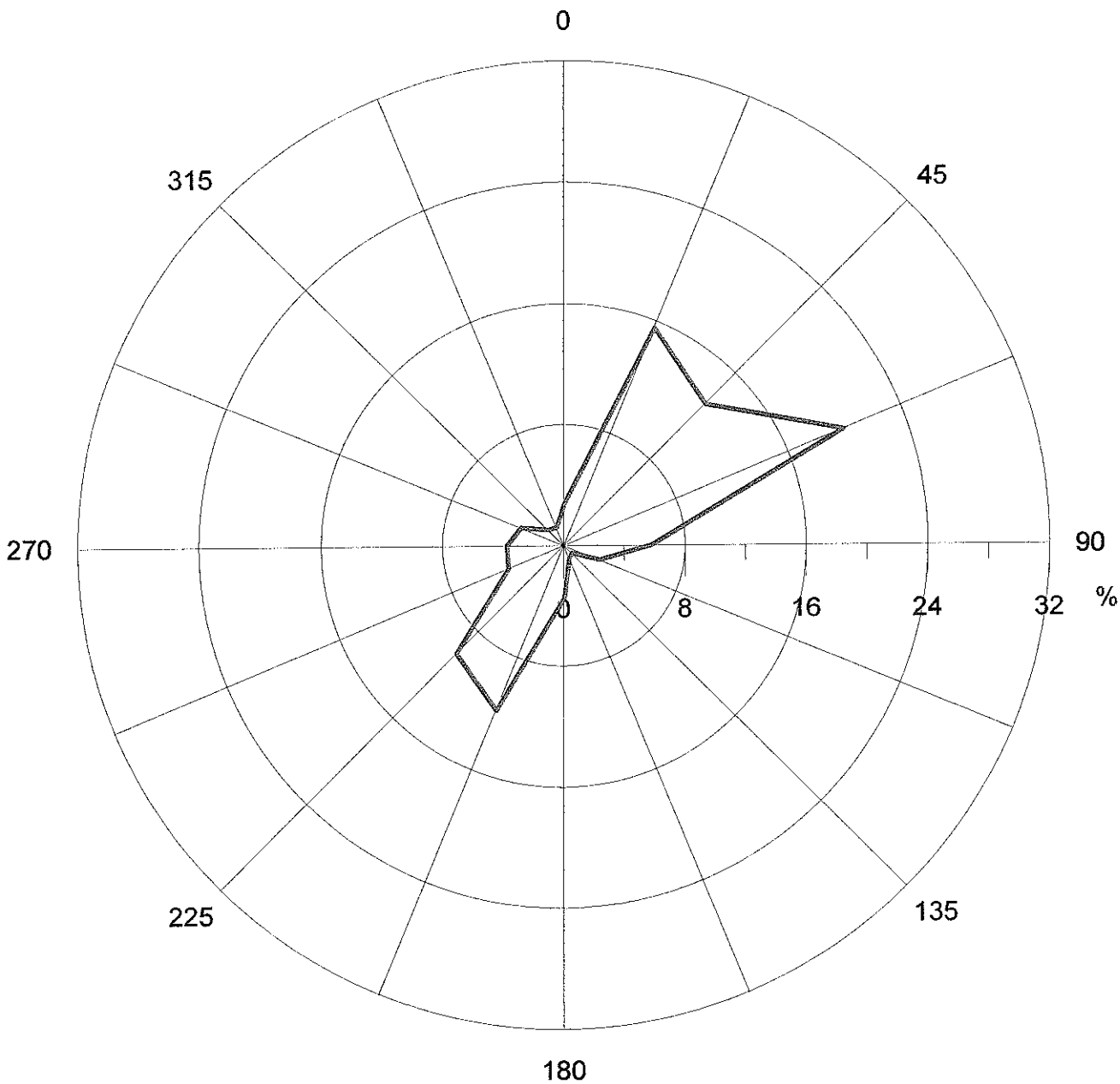
ESTACIÓN: GIJON/EL MUSEL
PERIODO: 2001 - 2005

MES: MAYO

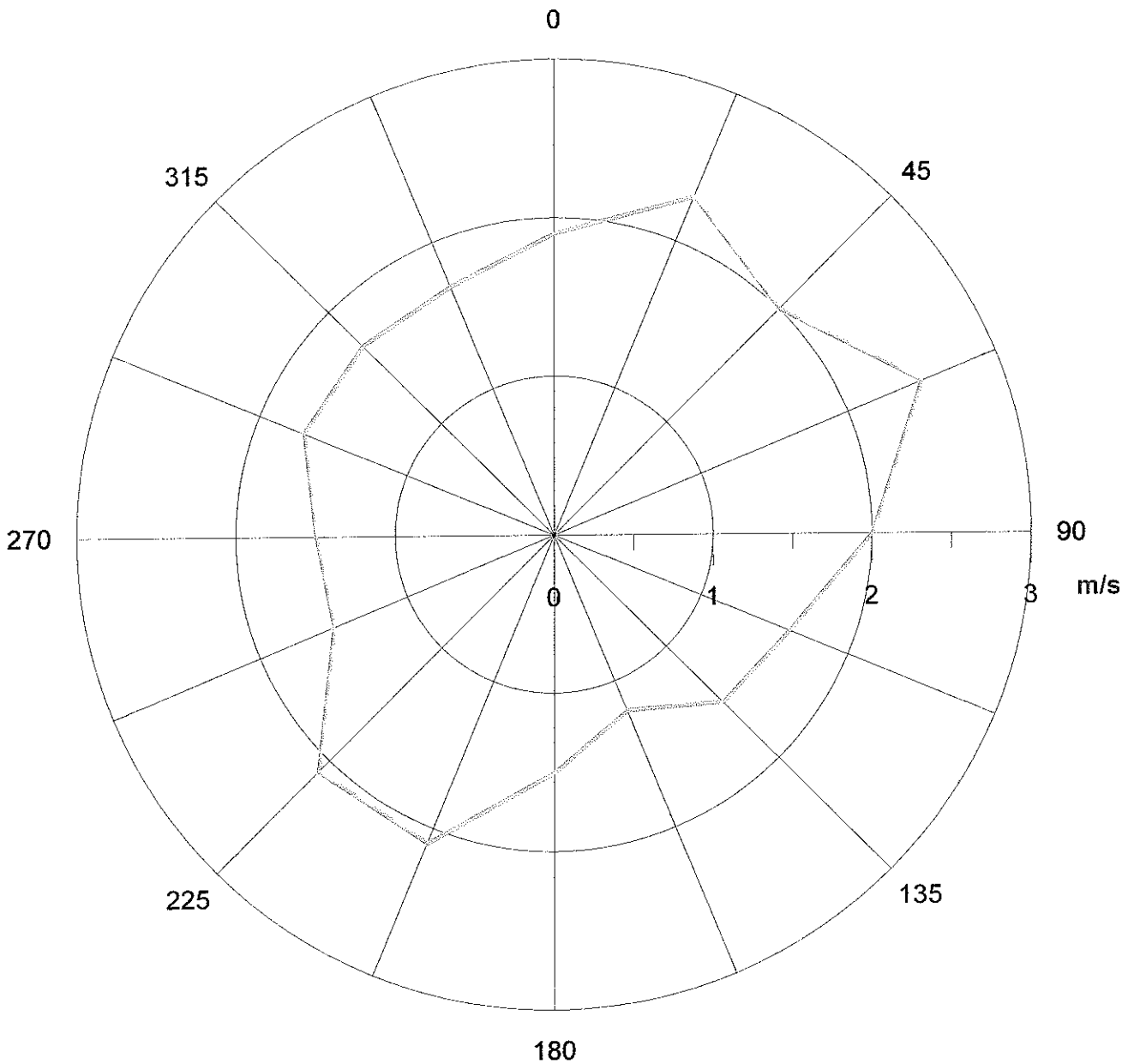
RESUMEN DE LA ROSA DE VIENTOS

	GRADOS	FRECUENCIA	V. MEDIA
N	0.0	2.75	1.9
NNE	22.5	15.50	2.3
NE	45.0	13.11	2.0
ENE	67.5	19.88	2.5
E	90.0	5.72	2.0
ESE	112.5	2.51	1.6
SE	135.0	0.71	1.5
SSE	157.5	0.88	1.2
S	180.0	3.50	1.5
SSW	202.5	11.78	2.1
SW	225.0	10.08	2.1
WSW	247.5	4.01	1.5
W	270.0	3.81	1.5
WNW	292.5	3.05	1.7
NW	315.0	1.43	1.7
NNW	337.5	1.28	1.7
TOTAL		100.00	2.1

ESTACIÓN: GIJÓN/EL MUSEL
PERIODO: 2001 - 2005
MES:MAYO
ROSA DE VIENTOS (FRECUENCIAS)



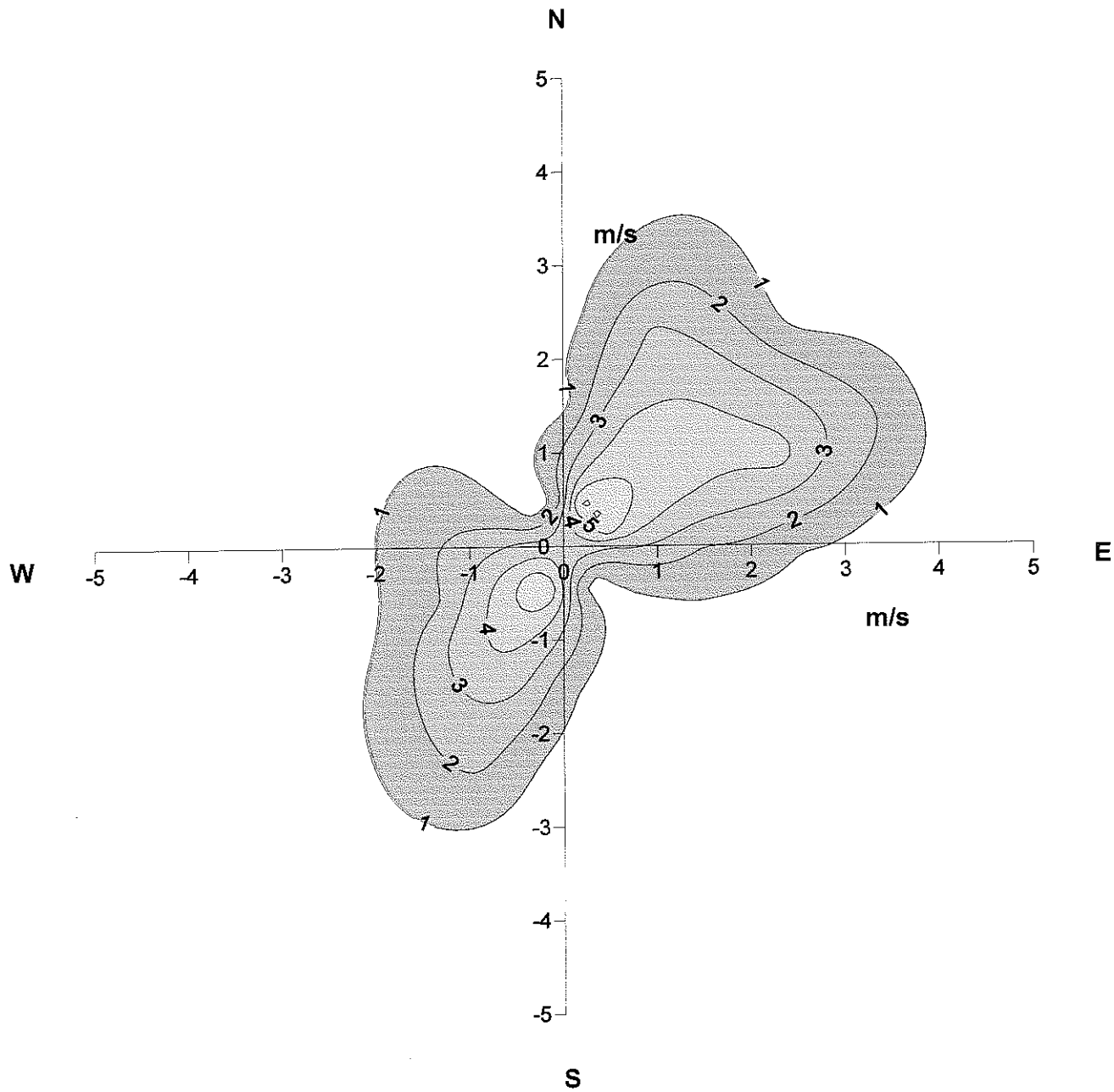
ESTACIÓN: GIJÓN/EL MUSEL
PERIODO: 2001 - 2005
MES: MAYO
ROSA DE VIENTOS (VELOCIDADES)



C E T, S.L.
Consultora de Estudios Técnicos, S.L.

cet @ cetsl . com

ESTACIÓN: GIJÓN/EL MUSEL
PERIODO: 2001 - 2005
MES: MAYO
ROSA DE VIENTOS (DENSIDAD DE FRECUENCIA)



C E T, S.L.
Consultora de Estudios Técnicos, S.L.

cet @ cetsl . com

ESTACIÓN: GIJON/EL MUSEL
PERIODO: 2001 - 2005

MES: JUNIO

ROSA DE VIENTOS

V E L O C I D A D E S, M/S

	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	>8	TOTAL
N	0.59	1.11	0.92	0.19	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	2.88
NNE	1.93	4.81	5.81	1.70	0.56	0.08	0.11	0.00	0.00	15.00
NE	2.83	6.18	5.73	0.97	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	15.71
ENE	3.53	8.32	9.65	3.95	0.70	0.08	0.06	0.00	0.00	26.28
E	1.45	2.48	1.11	0.19	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	5.29
ESE	0.52	0.64	0.11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.27
SE	0.24	0.17	0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.49
SSE	0.34	0.42	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.76

C E T, S.L.
Consultora de Estudios Técnicos, S.L.

cet@cetsl.com

ESTACIÓN: GIJON/EL MUSEL
PERIODO: 2001 - 2005

MES: JUNIO

ROSA DE VIENTOS

V E L O C I D A D E S, M/S

	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	>8	TOTAL
S	0.99	0.83	0.31	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.16
SSW	1.79	3.00	1.97	0.58	0.11	0.00	0.00	0.00	0.00	7.46
SW	1.46	2.59	1.34	0.67	0.47	0.06	0.00	0.00	0.00	6.58
WSW	1.25	1.92	0.28	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.50
W	1.30	1.89	0.58	0.17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.94
WNW	1.13	2.11	0.86	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.16
NW	0.67	1.20	0.39	0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.34
NNW	0.84	1.03	0.25	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.18
TOTAL	20.86	38.69	29.40	8.71	1.95	0.22	0.17	0.00	0.00	100.00

CALMAS 6.15 OBSERVACIONES 3595

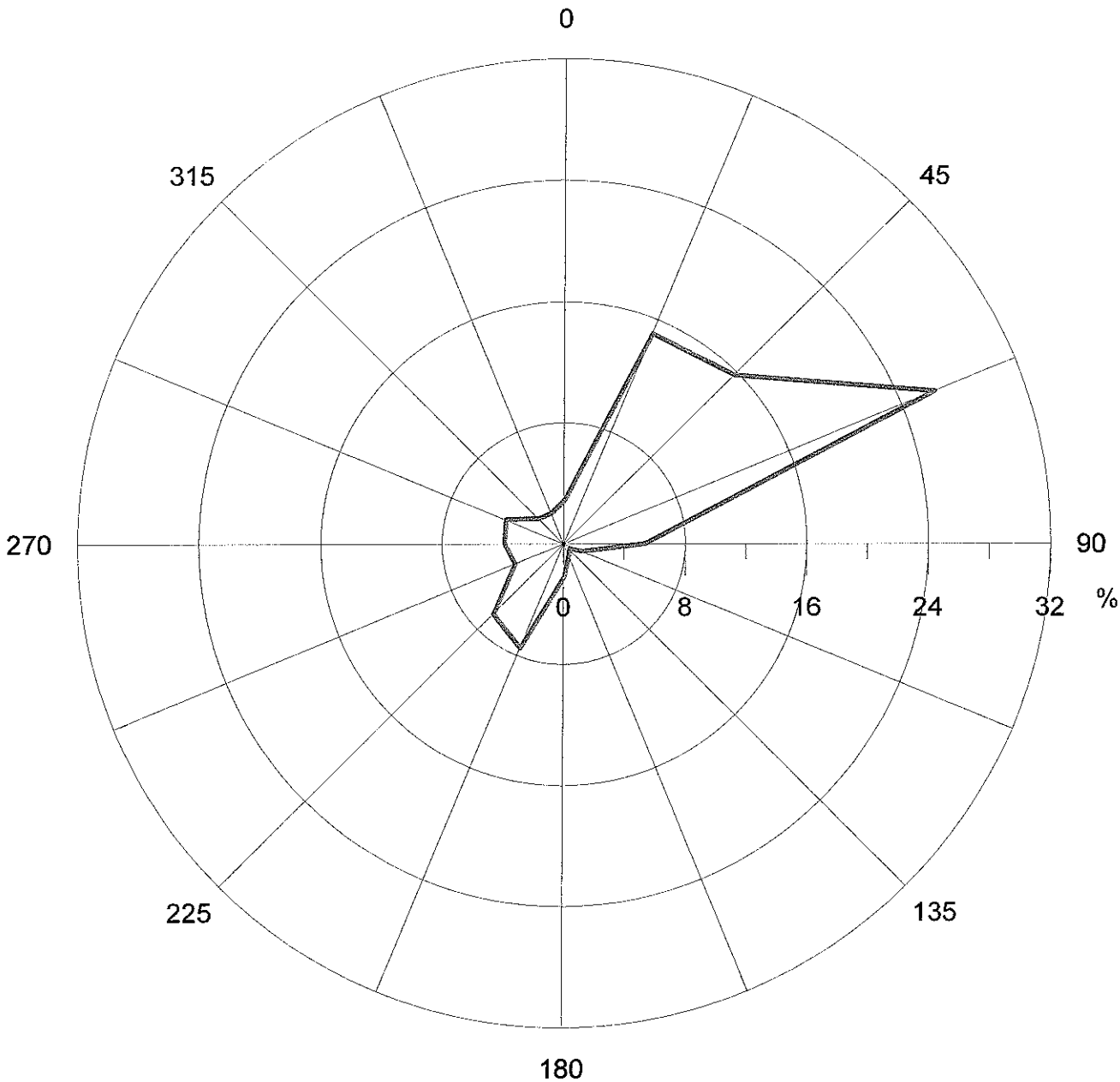
ESTACIÓN: GIJON/EL MUSEL
PERIODO: 2001 - 2005

MES: JUNIO

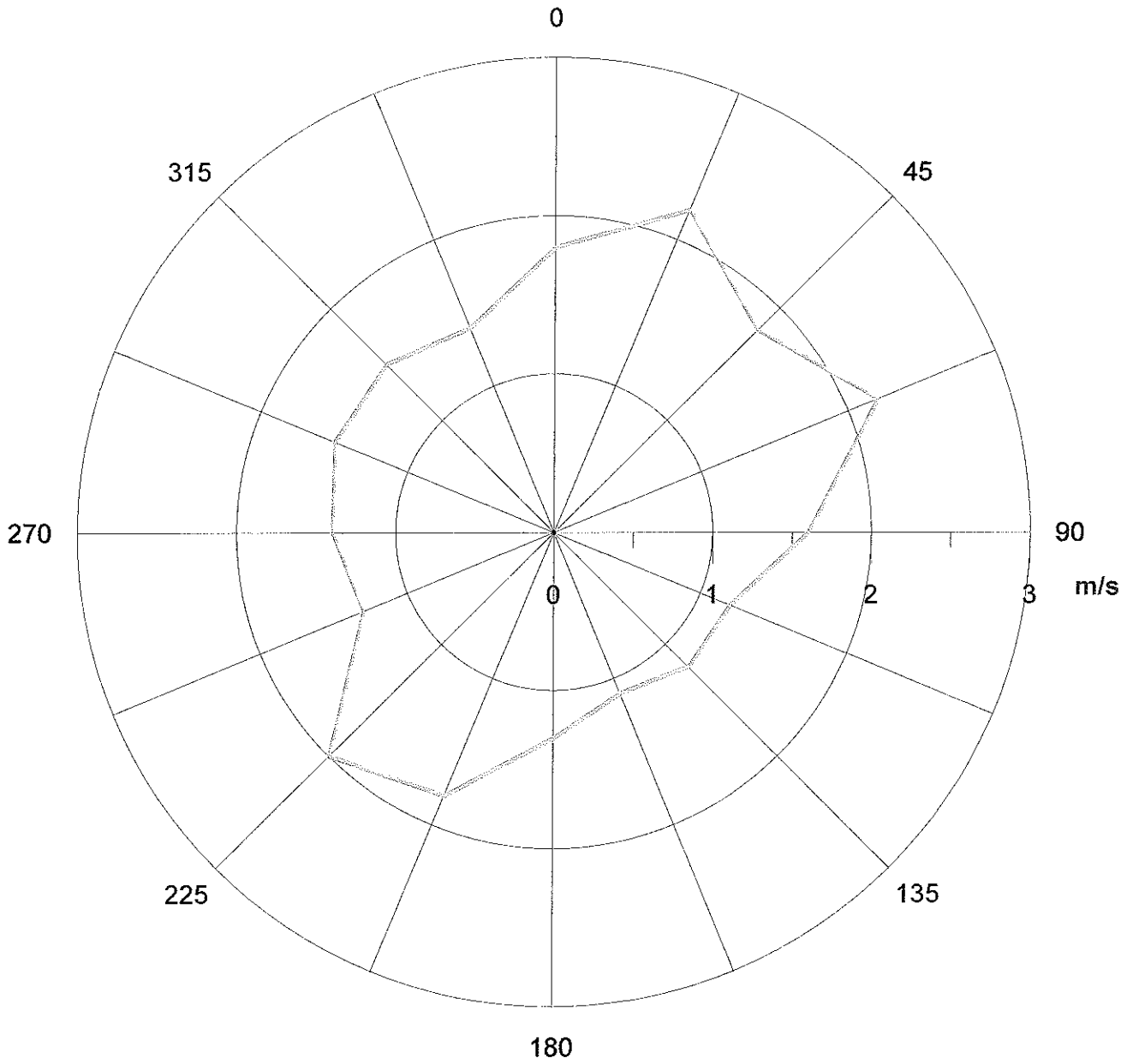
RESUMEN DE LA ROSA DE VIENTOS

	GRADOS	FRECUENCIA	V. MEDIA
N	0.0	2.88	1.8
NNE	22.5	15.00	2.2
NE	45.0	15.71	1.8
ENE	67.5	26.28	2.2
E	90.0	5.29	1.6
ESE	112.5	1.27	1.2
SE	135.0	0.49	1.2
SSE	157.5	0.76	1.1
S	180.0	2.16	1.3
SSW	202.5	7.46	1.8
SW	225.0	6.58	2.0
WSW	247.5	3.50	1.3
W	270.0	3.94	1.4
WNW	292.5	4.16	1.5
NW	315.0	2.34	1.5
NNW	337.5	2.18	1.4
TOTAL		100.00	1.9

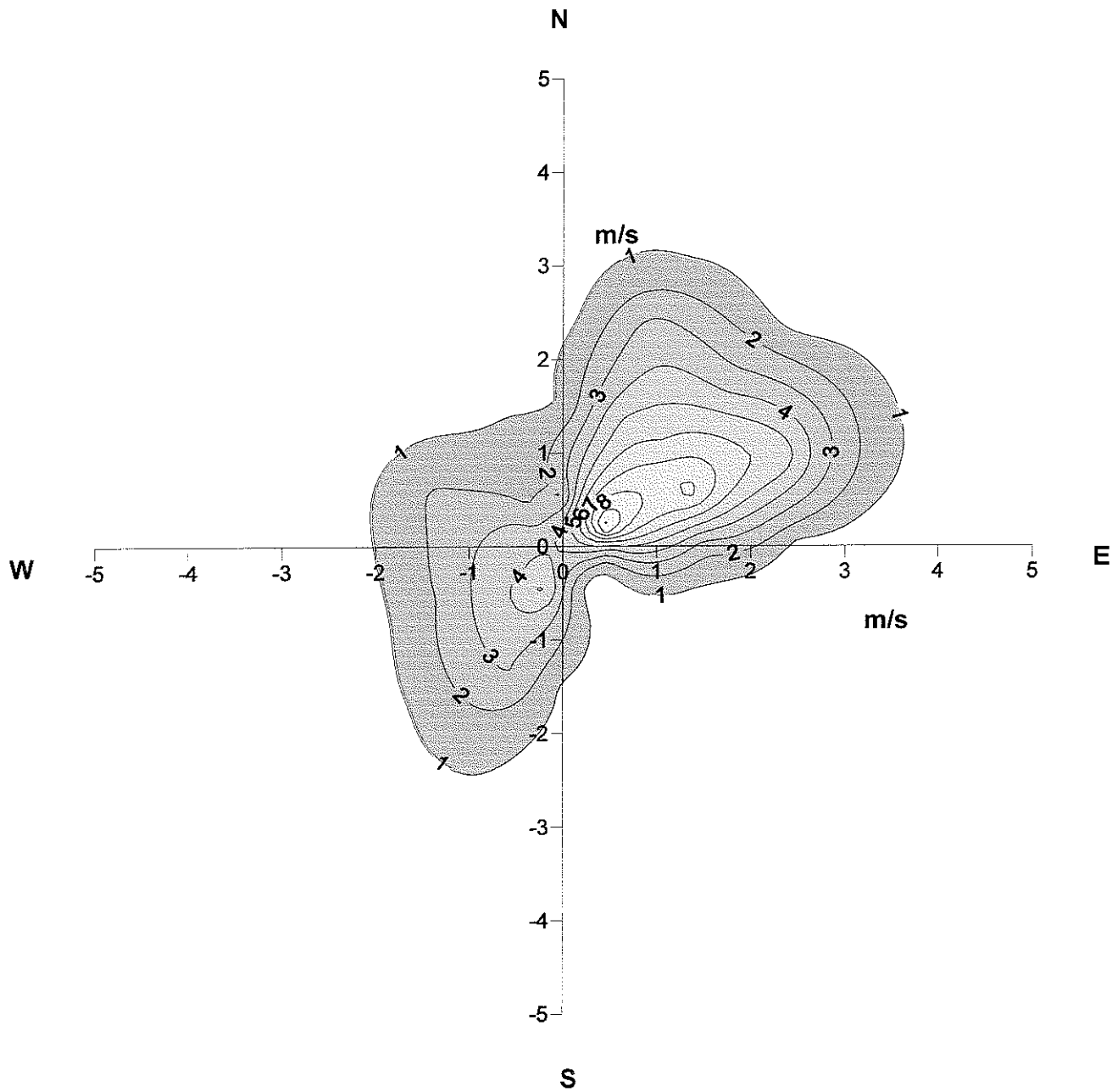
ESTACIÓN: GIJÓN/EL MUSEL
PERIODO: 2001 - 2005
MES:JUNIO
ROSA DE VIENTOS (FRECUENCIAS)



ESTACIÓN: GIJÓN/EL MUSEL
PERIODO: 2001 - 2005
MES: JUNIO
ROSA DE VIENTOS (VELOCIDADES)



ESTACIÓN: GIJÓN/EL MUSEL
PERIODO: 2001 - 2005
MES: JUNIO
ROSA DE VIENTOS (DENSIDAD DE FRECUENCIA)



C E T, S.L.
Consultora de Estudios Técnicos, S.L.

cet @ cetsl . com

ESTACIÓN: GIJON/EL MUSEL
PERIODO: 2001 - 2005

MES: JULIO

ROSA DE VIENTOS

V E L O C I D A D E S, M/S

	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	>8	TOTAL
N	0.42	0.71	0.58	0.03	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	1.76
NNE	1.57	3.54	5.84	2.11	0.63	0.05	0.00	0.00	0.00	13.74
NE	2.36	6.09	5.90	1.07	0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	15.50
ENE	3.17	7.90	9.43	3.07	0.41	0.14	0.00	0.00	0.00	24.12
E	1.38	2.80	1.18	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.60
ESE	0.65	0.60	0.25	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.52
SE	0.18	0.19	0.11	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50
SSE	0.12	0.36	0.05	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.56

C E T, S.L.
Consultora de Estudios Técnicos, S.L.

cet @ cetsl . com

ESTACIÓN: GIJON/EL MUSEL
PERIODO: 2001 - 2005

MES: JULIO

ROSA DE VIENTOS

V E L O C I D A D E S, M/S

	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	>8	TOTAL
S	0.86	0.93	0.22	0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.09
SSW	1.35	4.00	3.37	1.73	0.14	0.03	0.00	0.00	0.00	10.62
SW	2.05	3.26	2.77	1.15	0.52	0.19	0.03	0.00	0.00	9.97
WSW	1.09	2.25	0.69	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.08
W	1.55	1.59	0.74	0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.96
WNW	0.94	1.10	0.96	0.22	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	3.24
NW	0.51	0.69	0.47	0.11	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	1.80
NNW	0.29	0.36	0.25	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.92
TOTAL	18.48	36.36	32.79	10.06	1.86	0.41	0.03	0.00	0.00	100.00

CALMAS 6.00 OBSERVACIONES 3647

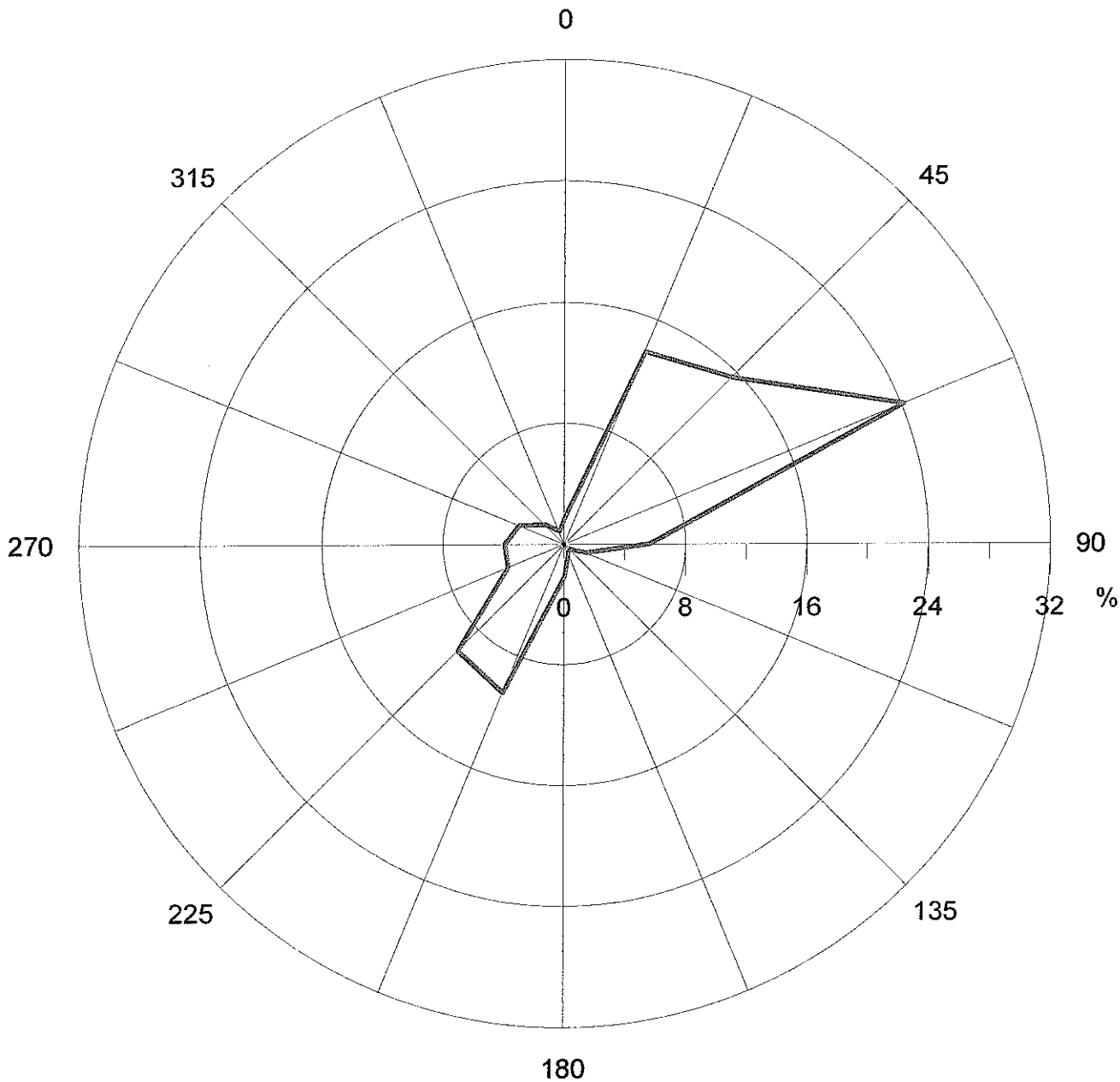
ESTACIÓN: GIJON/EL MUSEL
PERIODO: 2001 - 2005

MES: JULIO

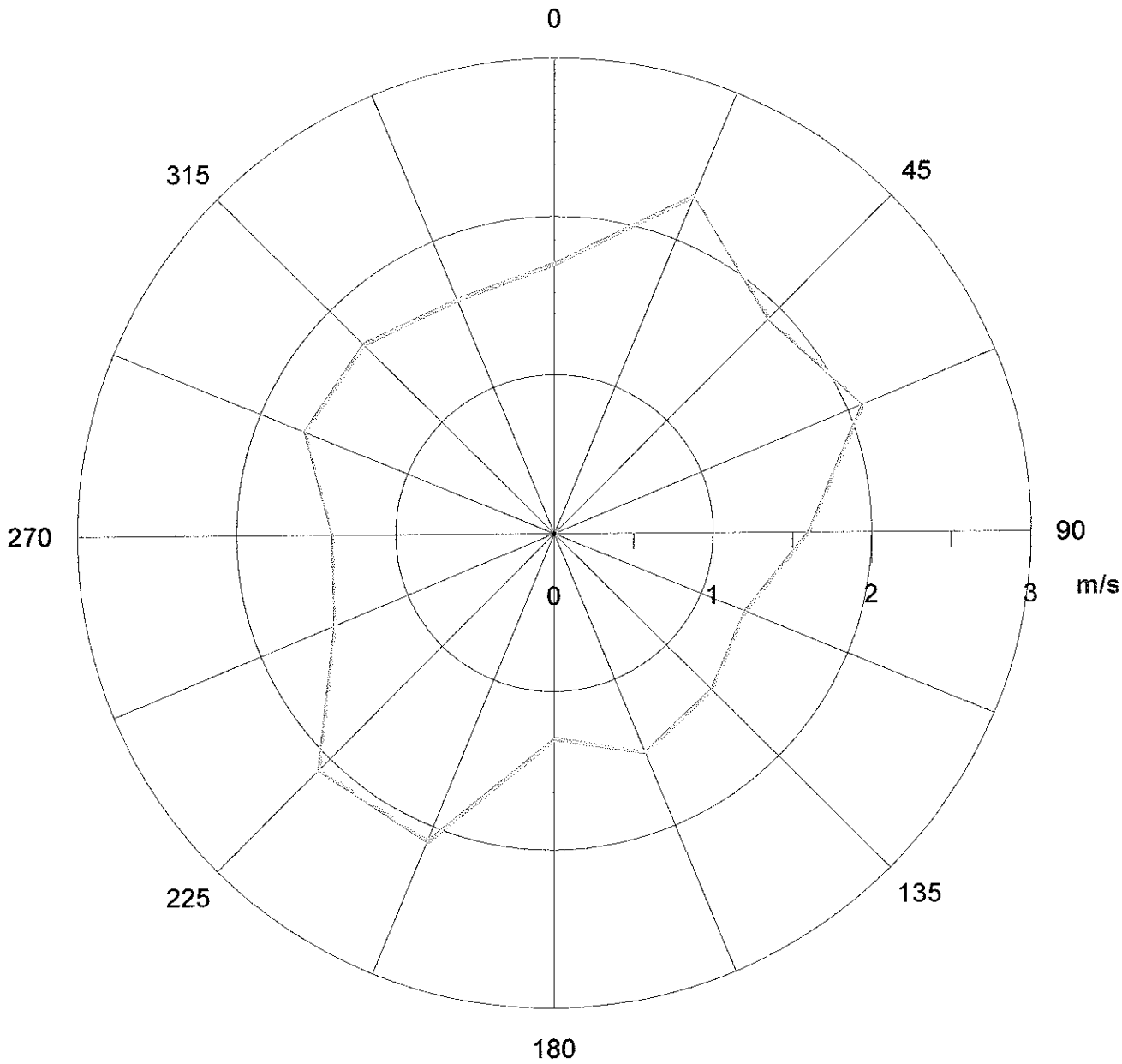
RESUMEN DE LA ROSA DE VIENTOS

	GRADOS	FRECUENCIA	V. MEDIA
N	0.0	1.76	1.7
NNE	22.5	13.74	2.3
NE	45.0	15.50	1.9
ENE	67.5	24.12	2.1
E	90.0	5.60	1.6
ESE	112.5	1.52	1.3
SE	135.0	0.50	1.4
SSE	157.5	0.56	1.5
S	180.0	2.09	1.3
SSW	202.5	10.62	2.1
SW	225.0	9.97	2.1
WSW	247.5	4.08	1.5
W	270.0	3.96	1.4
WNW	292.5	3.24	1.7
NW	315.0	1.80	1.7
NNW	337.5	0.92	1.6
TOTAL		100.00	1.9

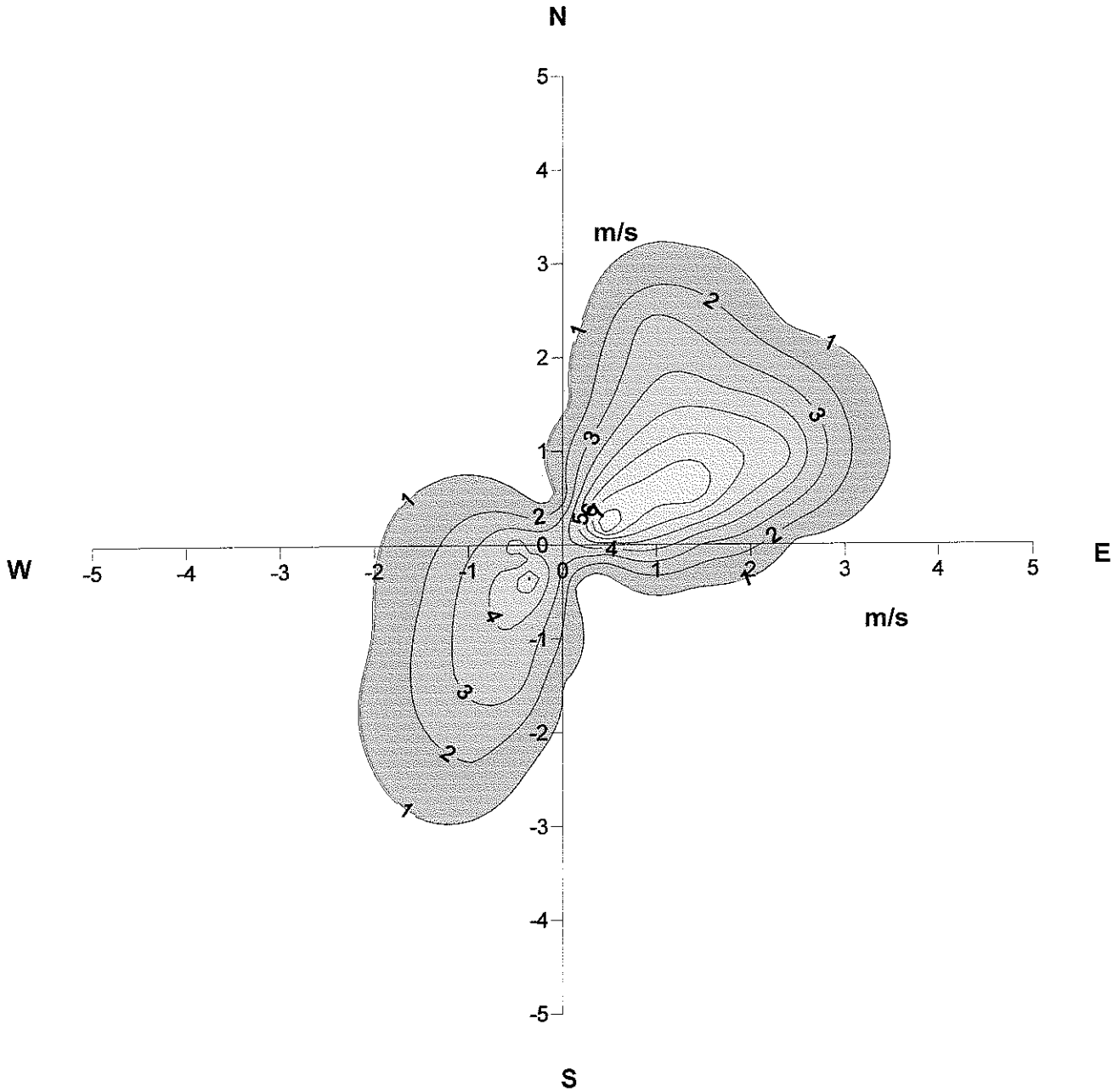
ESTACIÓN: GIJÓN/EL MUSEL
PERIODO: 2001 - 2005
MES:JULIO
ROSA DE VIENTOS (FRECUENCIAS)



ESTACIÓN: GIJÓN/EL MUSEL
PERIODO: 2001 - 2005
MES: JULIO
ROSA DE VIENTOS (VELOCIDADES)



ESTACIÓN: GIJÓN/EL MUSEL
PERIODO: 2001 - 2005
MES: JULIO
ROSA DE VIENTOS (DENSIDAD DE FRECUENCIA)



C E T, S.L.
Consultora de Estudios Técnicos, S.L.

cet @ cetsl . com

ESTACIÓN: GIJON/EL MUSEL
PERIODO: 2001 - 2005

MES: AGOSTO

ROSA DE VIENTOS

V E L O C I D A D E S, M/S

	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	>8	TOTAL
N	0.44	0.90	0.65	0.27	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.26
NNE	1.40	3.15	5.97	2.28	0.49	0.00	0.00	0.00	0.00	13.29
NE	2.70	4.29	5.46	0.52	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	12.99
ENE	2.79	5.92	6.98	1.33	0.68	0.11	0.00	0.00	0.00	17.80
E	2.06	2.93	1.28	0.30	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	6.63
ESE	1.08	1.22	0.19	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.49
SE	0.34	0.24	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.61
SSE	0.48	0.30	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.83

C E T, S.L.
Consultora de Estudios Técnicos, S.L.

cet@cetsl.com

ESTACIÓN: GIJON/EL MUSEL
PERIODO: 2001 - 2005

MES: AGOSTO

ROSA DE VIENTOS

V E L O C I D A D E S, M/S

	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	>8	TOTAL
S	1.71	1.11	0.16	0.03	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	3.04
SSW	2.63	4.78	3.20	1.44	0.16	0.03	0.00	0.00	0.00	12.24
SW	1.82	3.91	2.93	1.47	0.35	0.08	0.03	0.00	0.03	10.61
WSW	1.68	2.14	1.49	0.16	0.03	0.03	0.00	0.00	0.00	5.54
W	1.78	2.55	0.87	0.11	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	5.36
WNW	0.93	1.28	0.73	0.24	0.05	0.03	0.00	0.00	0.00	3.26
NW	0.60	0.73	0.43	0.11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.88
NNW	0.26	0.57	0.24	0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.15
TOTAL	22.70	36.03	30.68	8.34	1.93	0.27	0.03	0.00	0.03	100.00

CALMAS 7.82 OBSERVACIONES 3683

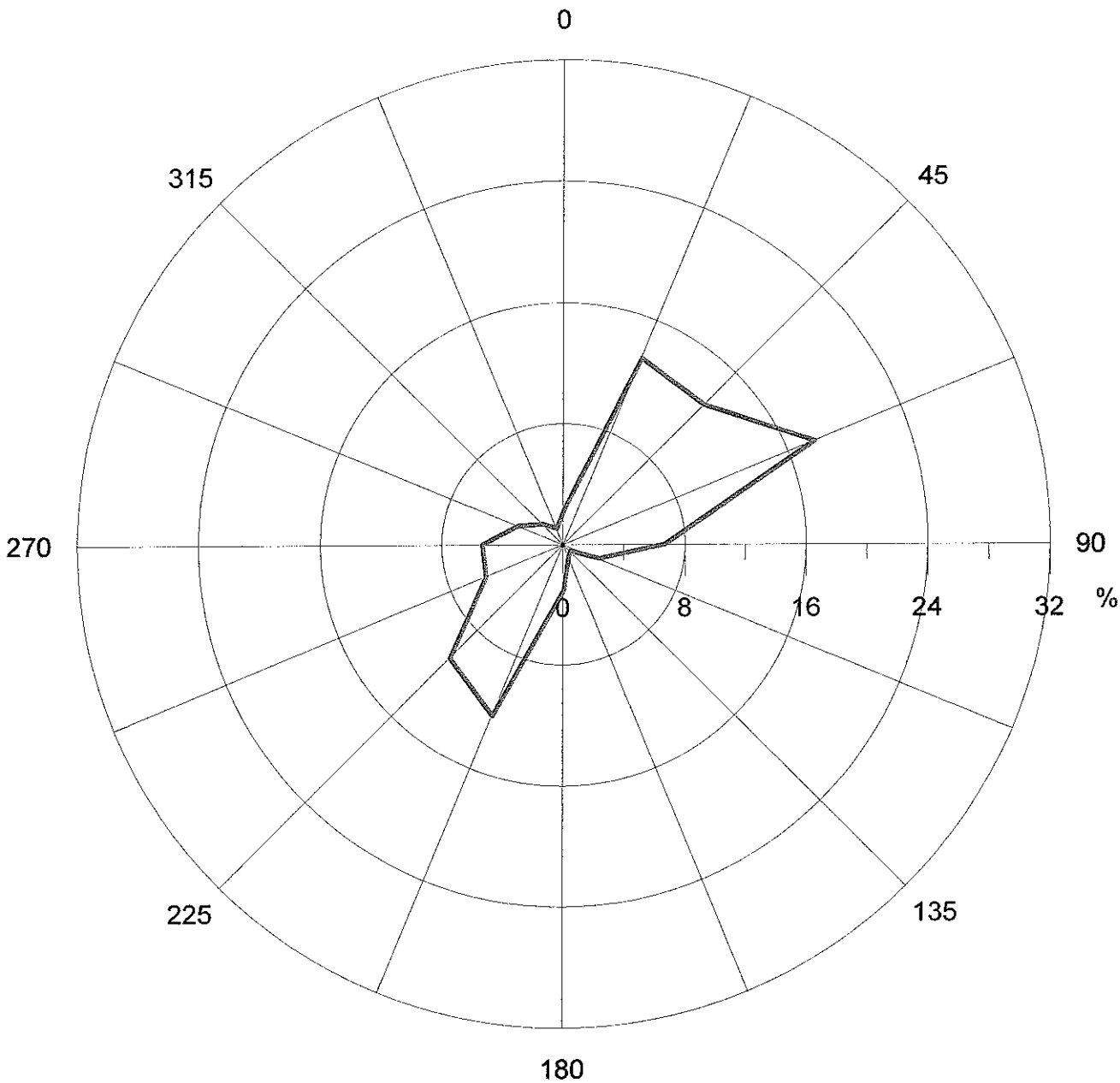
ESTACIÓN: GIJON/EL MUSEL
PERIODO: 2001 - 2005

MES: AGOSTO

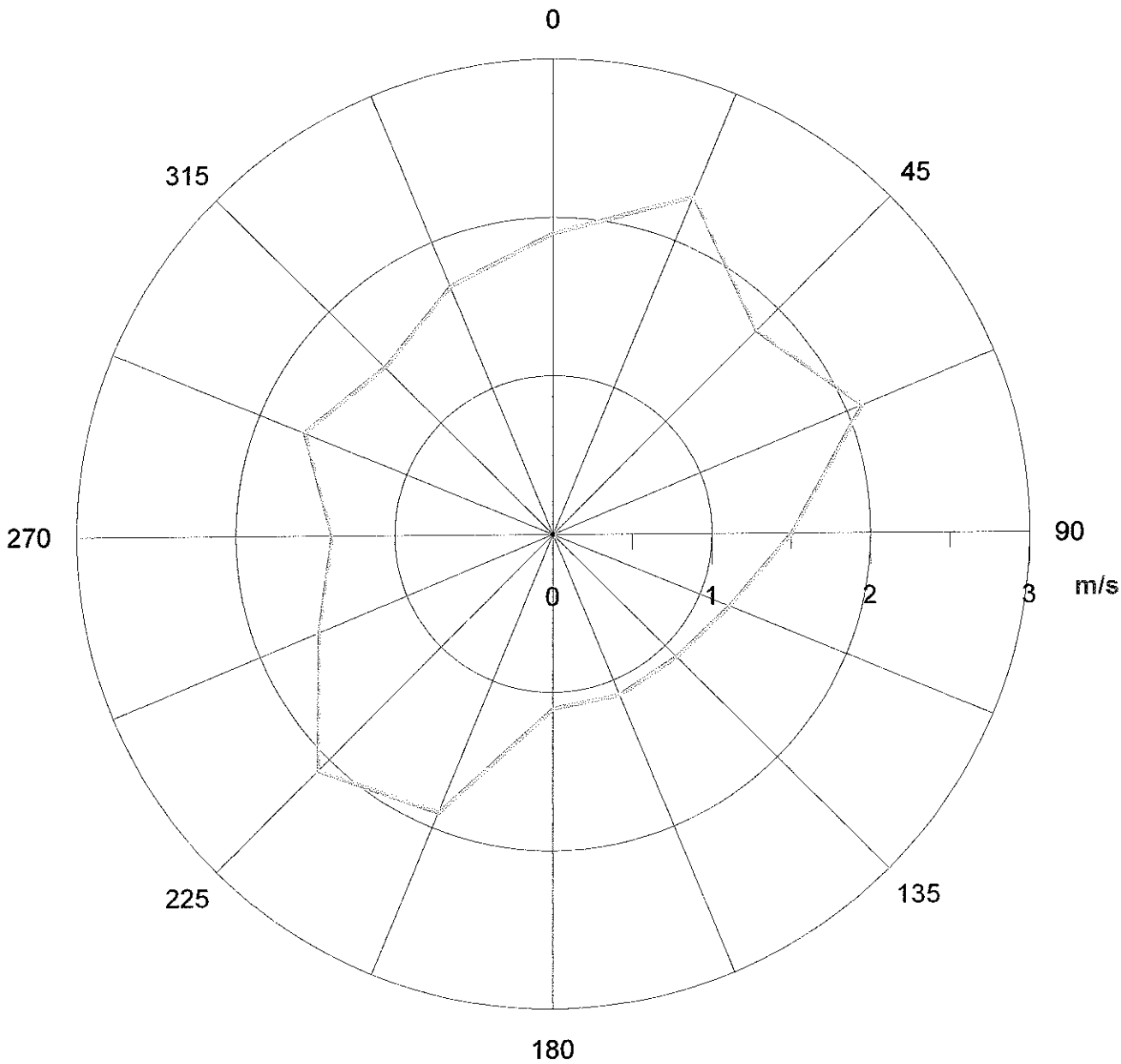
RESUMEN DE LA ROSA DE VIENTOS

	GRADOS	FRECUENCIA	V. MEDIA
N	0.0	2.26	1.9
NNE	22.5	13.29	2.3
NE	45.0	12.99	1.8
ENE	67.5	17.80	2.1
E	90.0	6.63	1.5
ESE	112.5	2.49	1.2
SE	135.0	0.61	1.1
SSE	157.5	0.83	1.1
S	180.0	3.04	1.1
SSW	202.5	12.24	1.9
SW	225.0	10.61	2.1
WSW	247.5	5.54	1.6
W	270.0	5.36	1.4
WNW	292.5	3.26	1.7
NW	315.0	1.88	1.5
NNW	337.5	1.15	1.7
TOTAL		100.00	1.8

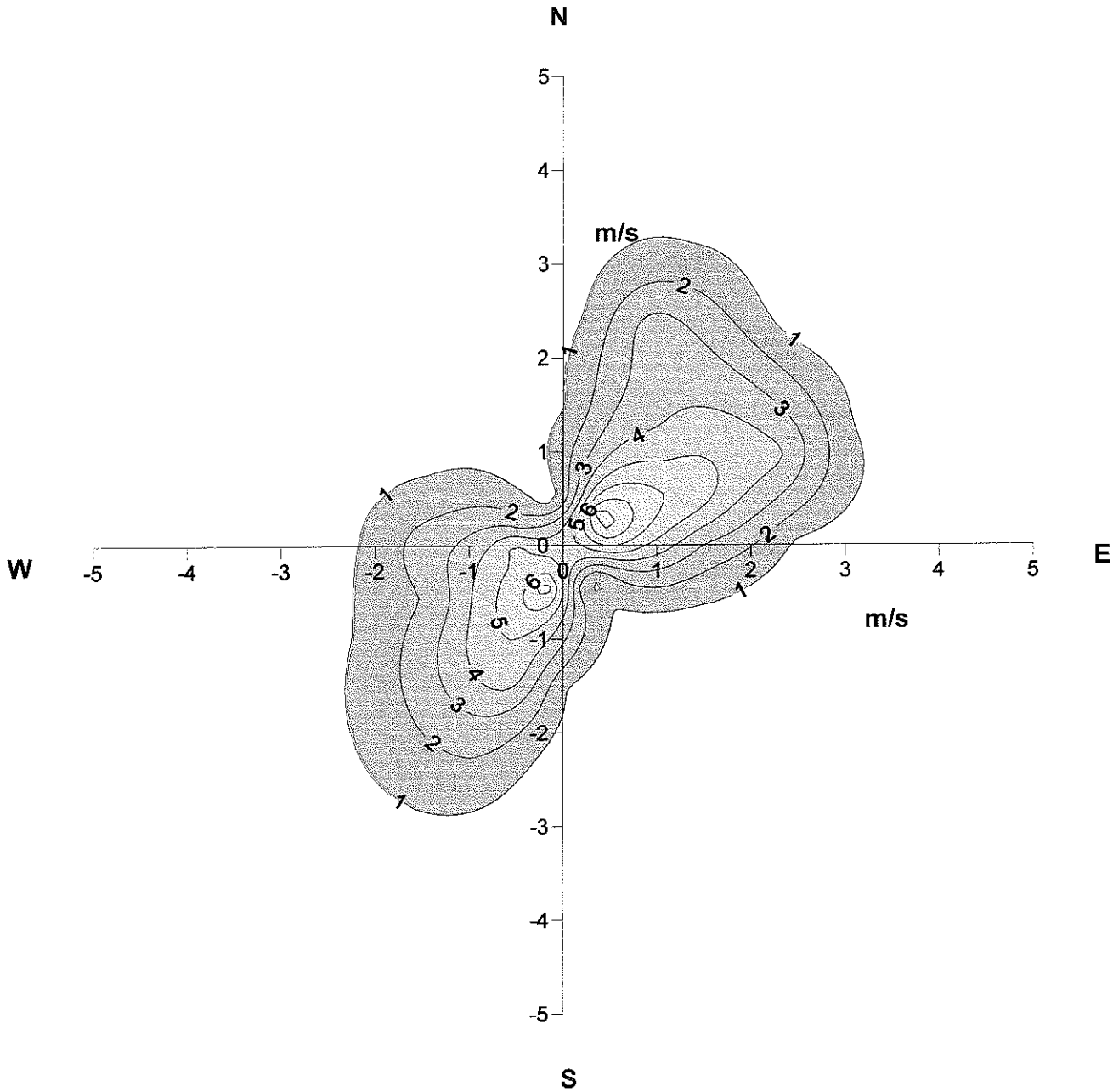
ESTACIÓN: GIJÓN/EL MUSEL
PERIODO: 2001 - 2005
MES:AGOSTO
ROSA DE VIENTOS (FRECUENCIAS)



ESTACIÓN: GIJÓN/EL MUSEL
PERIODO: 2001 - 2005
MES: AGOSTO
ROSA DE VIENTOS (VELOCIDADES)



ESTACIÓN: GIJÓN/EL MUSEL
PERIODO: 2001 - 2005
MES: AGOSTO
ROSA DE VIENTOS (DENSIDAD DE FRECUENCIA)



C E T, S.L.
Consultora de Estudios Técnicos, S.L.

cet @ cetsl . com

ESTACIÓN: GIJON/EL MUSEL
PERIODO: 2001 - 2005

MES: SEPTIEMBRE

ROSA DE VIENTOS

V E L O C I D A D E S, M/S

	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	>8	TOTAL
N	0.64	1.12	0.22	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.01
NNE	2.01	2.80	2.94	0.81	0.11	0.03	0.06	0.00	0.00	8.76
NE	2.79	4.40	3.89	0.62	0.06	0.03	0.00	0.00	0.00	11.78
ENE	3.81	5.18	7.14	3.58	1.37	0.39	0.00	0.00	0.00	21.48
E	1.95	2.83	2.24	0.50	0.36	0.03	0.00	0.00	0.00	7.91
ESE	1.10	1.34	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.70
SE	0.75	0.22	0.00	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.03
SSE	1.13	0.64	0.08	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.89

C E T, S.L.
Consultora de Estudios Técnicos, S.L.

cet@cetsi.com

ESTACIÓN: GIJON/EL MUSEL
PERIODO: 2001 - 2005

MES: SEPTIEMBRE

ROSA DE VIENTOS

V E L O C I D A D E S, M/S

	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	>8	TOTAL
S	2.63	1.46	0.28	0.14	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	4.56
SSW	4.09	5.26	4.48	1.96	0.36	0.00	0.00	0.00	0.00	16.16
SW	2.07	3.25	3.25	1.68	0.59	0.14	0.03	0.00	0.00	11.00
WSW	1.19	1.60	0.84	0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.71
W	1.28	1.18	0.48	0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.01
WNW	0.80	0.64	0.42	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.90
NW	0.39	0.64	0.11	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.20
NNW	0.26	0.39	0.25	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.93
TOTAL	26.88	32.95	26.88	9.69	2.91	0.62	0.08	0.00	0.00	100.00

CALMAS 11.70 OBSERVACIONES 3572

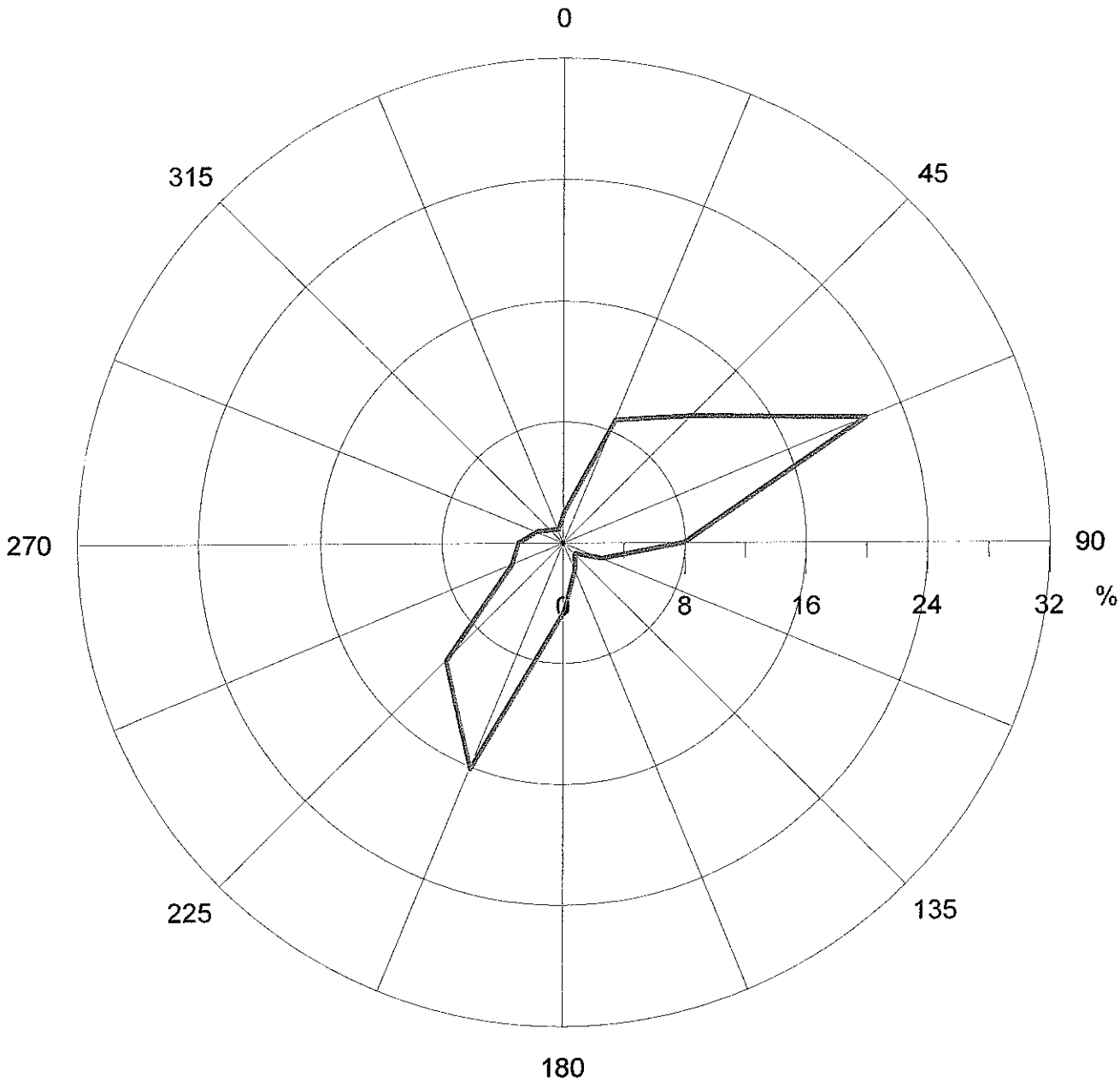
ESTACIÓN: GIJON/EL MUSEL
PERIODO: 2001 - 2005

MES: SEPTIEMBRE

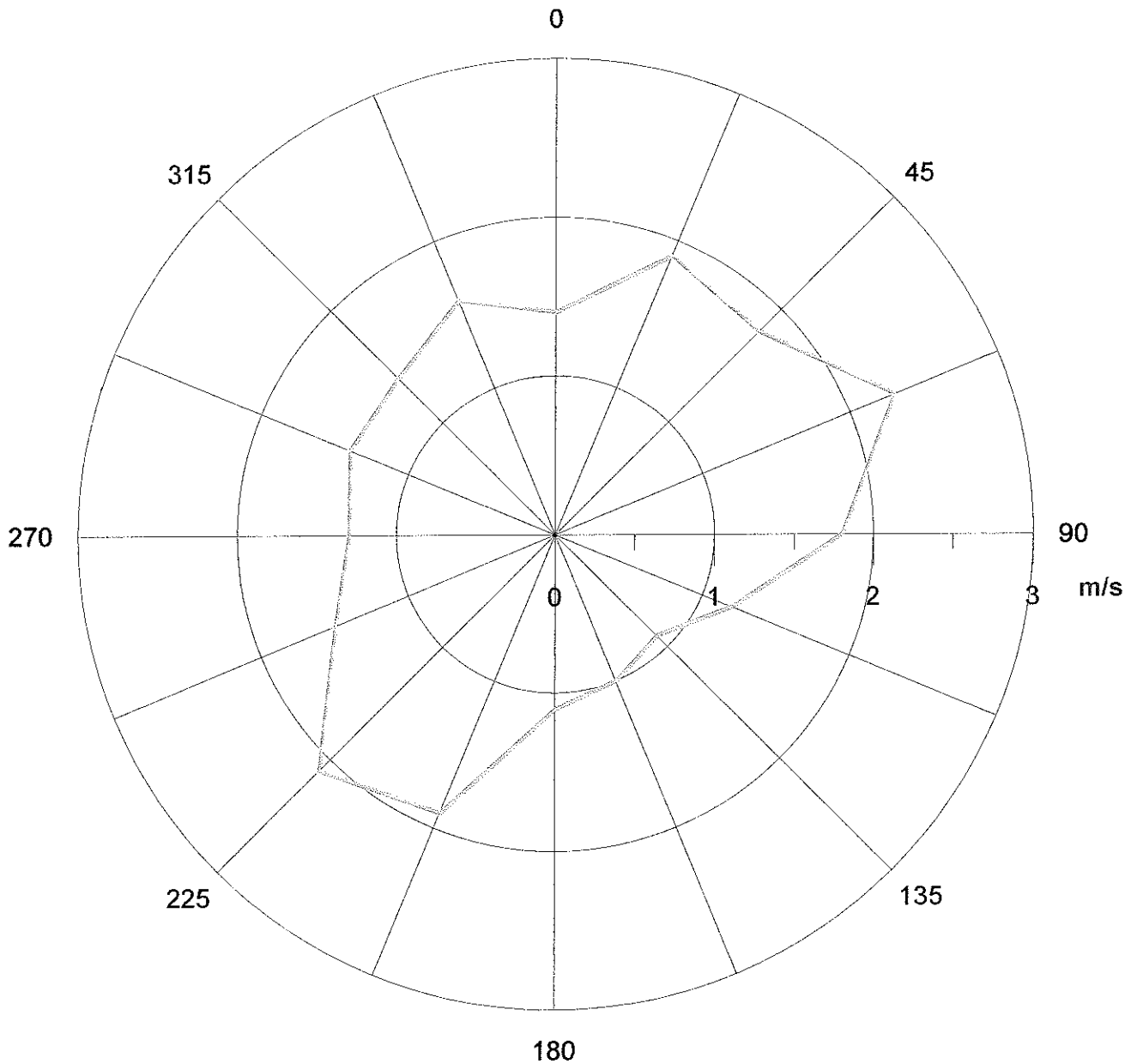
RESUMEN DE LA ROSA DE VIENTOS

	GRADOS	FRECUENCIA	V. MEDIA
N	0.0	2.01	1.4
NNE	22.5	8.76	1.9
NE	45.0	11.78	1.8
ENE	67.5	21.48	2.3
E	90.0	7.91	1.8
ESE	112.5	2.70	1.2
SE	135.0	1.03	0.9
SSE	157.5	1.89	1.0
S	180.0	4.56	1.1
SSW	202.5	16.16	1.9
SW	225.0	11.00	2.1
WSW	247.5	3.71	1.5
W	270.0	3.01	1.3
WNW	292.5	1.90	1.4
NW	315.0	1.20	1.4
NNW	337.5	0.93	1.6
TOTAL		100.00	1.8

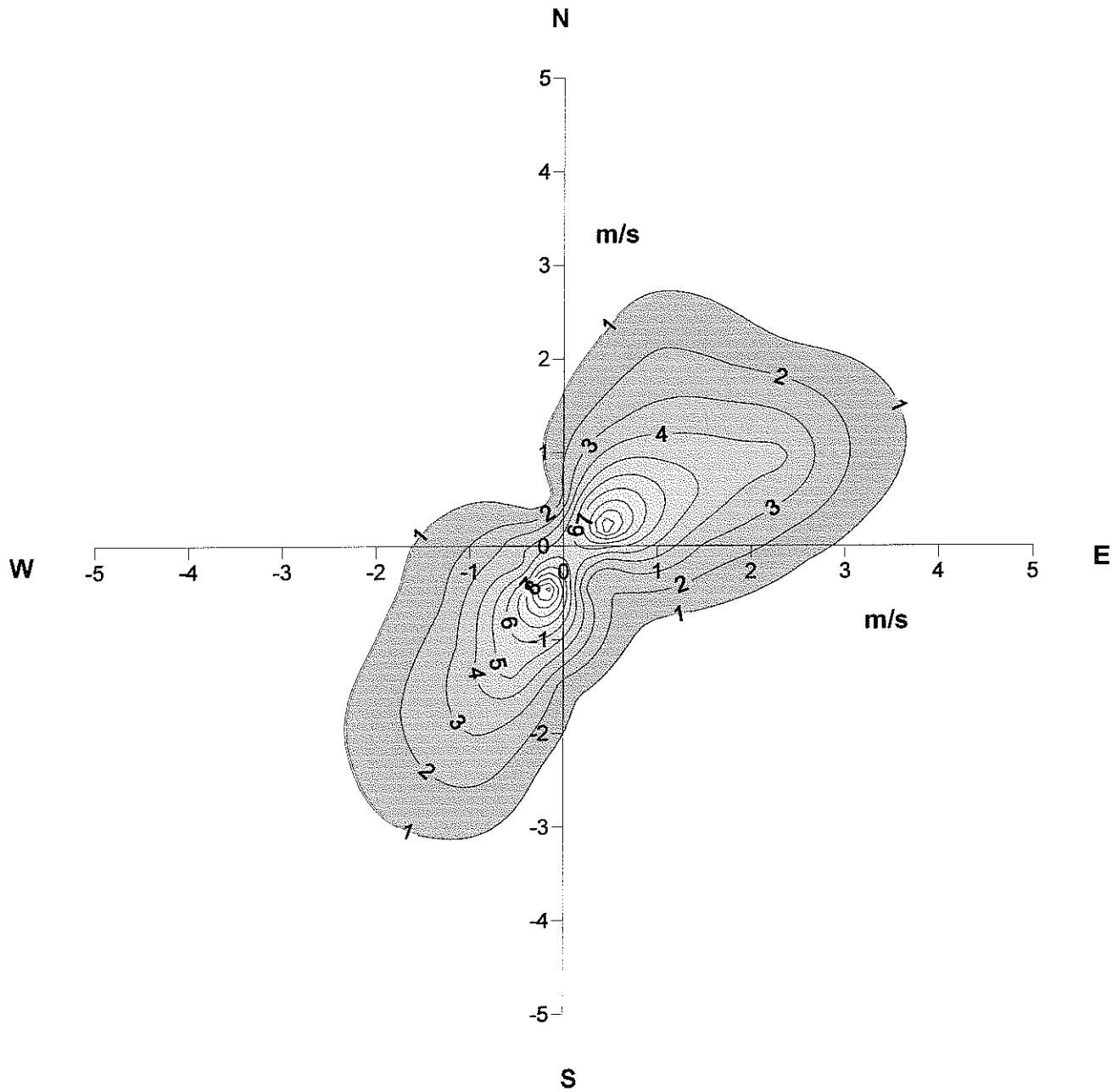
ESTACIÓN: GIJÓN/EL MUSEL
PERIODO: 2001 - 2005
MES:SEPTIEMBRE
ROSA DE VIENTOS (FRECUENCIAS)



ESTACIÓN: GIJÓN/EL MUSEL
PERIODO: 2001 - 2005
MES: SEPTIEMBRE
ROSA DE VIENTOS (VELOCIDADES)



ESTACIÓN: GIJÓN/EL MUSEL
PERIODO: 2001 - 2005
MES: SEPTIEMBRE
ROSA DE VIENTOS (DENSIDAD DE FRECUENCIA)



C E T, S.L.
Consultora de Estudios Técnicos, S.L.

cet@cetsl.com

ESTACIÓN: GIJON/EL MUSEL
PERIODO: 2001 - 2005

MES: OCTUBRE

ROSA DE VIENTOS

V E L O C I D A D E S, M/S

	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	>8	TOTAL
N	0.65	0.62	0.32	0.19	0.05	0.03	0.00	0.00	0.00	1.86
NNE	2.28	2.10	1.08	0.30	0.11	0.00	0.00	0.00	0.00	5.87
NE	2.71	3.24	0.78	0.13	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	6.92
ENE	2.55	3.70	1.70	0.89	0.38	0.05	0.00	0.00	0.00	9.27
E	1.68	1.59	0.89	0.51	0.35	0.08	0.08	0.00	0.00	5.19
ESE	1.32	0.70	0.19	0.19	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	2.46
SE	0.52	0.13	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.68
SSE	1.29	0.49	0.24	0.16	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.18

C E T, S.L.
Consultora de Estudios Técnicos, S.L.

cet@cetsl.com

ESTACIÓN: GIJON/EL MUSEL
PERIODO: 2001 - 2005

MES: OCTUBRE

ROSA DE VIENTOS

V E L O C I D A D E S, M/S

	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	>8	TOTAL
S	3.18	1.83	0.94	0.70	0.46	0.19	0.08	0.03	0.03	7.44
SSW	5.15	6.77	7.04	3.99	1.70	0.43	0.19	0.00	0.00	25.28
SW	3.50	3.97	5.48	4.86	2.86	1.08	0.43	0.19	0.08	22.44
WSW	1.39	1.73	0.67	0.22	0.05	0.03	0.00	0.00	0.00	4.09
W	0.84	0.81	0.57	0.13	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	2.37
WNW	0.58	0.65	0.49	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.74
NW	0.32	0.46	0.35	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.16
NNW	0.45	0.51	0.05	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.04
TOTAL	28.41	29.30	20.83	12.36	6.10	1.89	0.78	0.22	0.11	100.00

CALMAS 12.95 OBSERVACIONES 3706

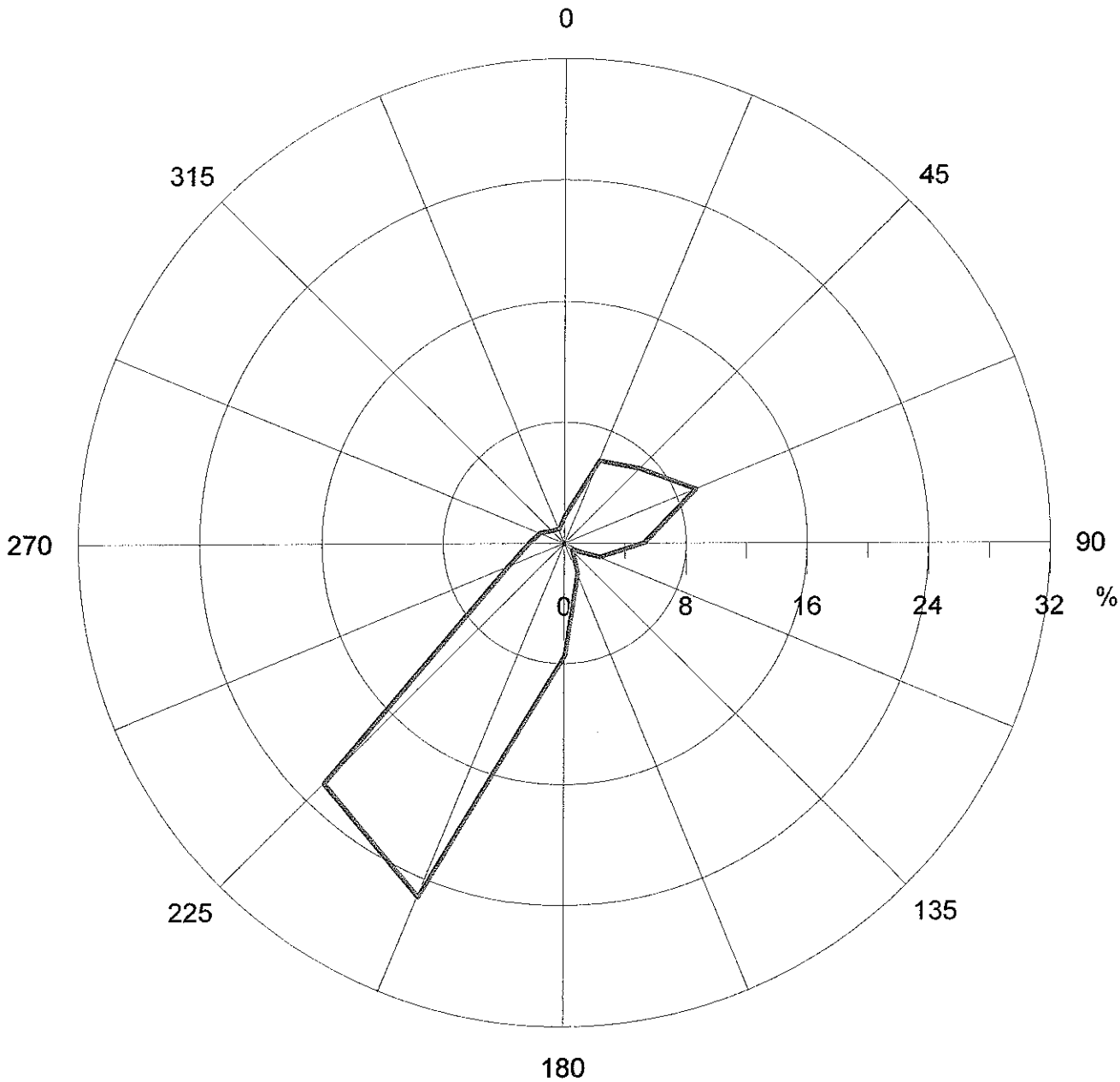
ESTACIÓN: GIJON/EL MUSEL
PERIODO: 2001 - 2005

MES: OCTUBRE

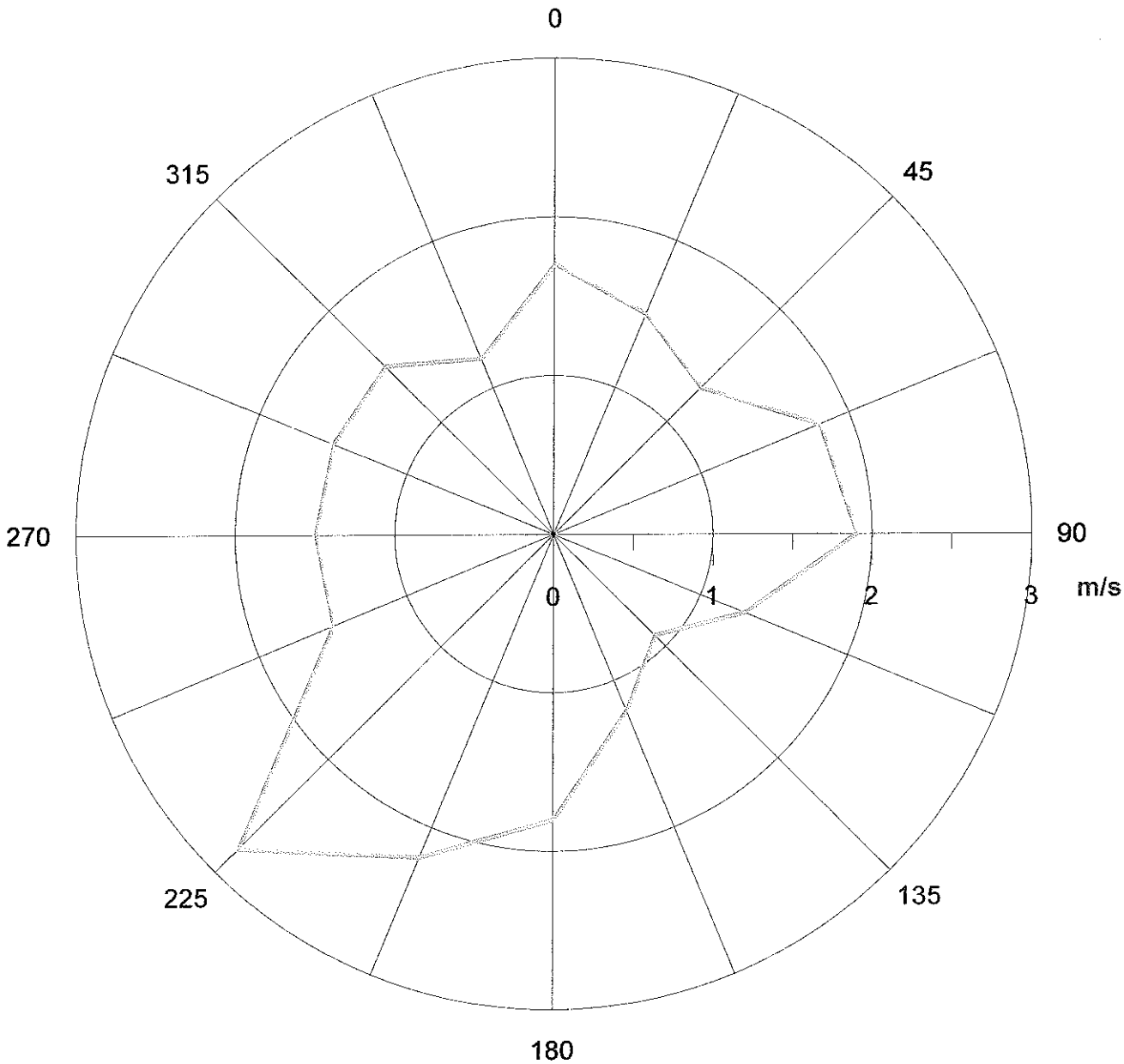
RESUMEN DE LA ROSA DE VIENTOS

	GRADOS	FRECUENCIA	V. MEDIA
N	0.0	1.86	1.7
NNE	22.5	5.87	1.5
NE	45.0	6.92	1.3
ENE	67.5	9.27	1.8
E	90.0	5.19	1.9
ESE	112.5	2.46	1.3
SE	135.0	0.68	0.9
SSE	157.5	2.18	1.2
S	180.0	7.44	1.8
SSW	202.5	25.28	2.2
SW	225.0	22.44	2.8
WSW	247.5	4.09	1.5
W	270.0	2.37	1.5
WNW	292.5	1.74	1.5
NW	315.0	1.16	1.5
NNW	337.5	1.04	1.2
TOTAL		100.00	2.0

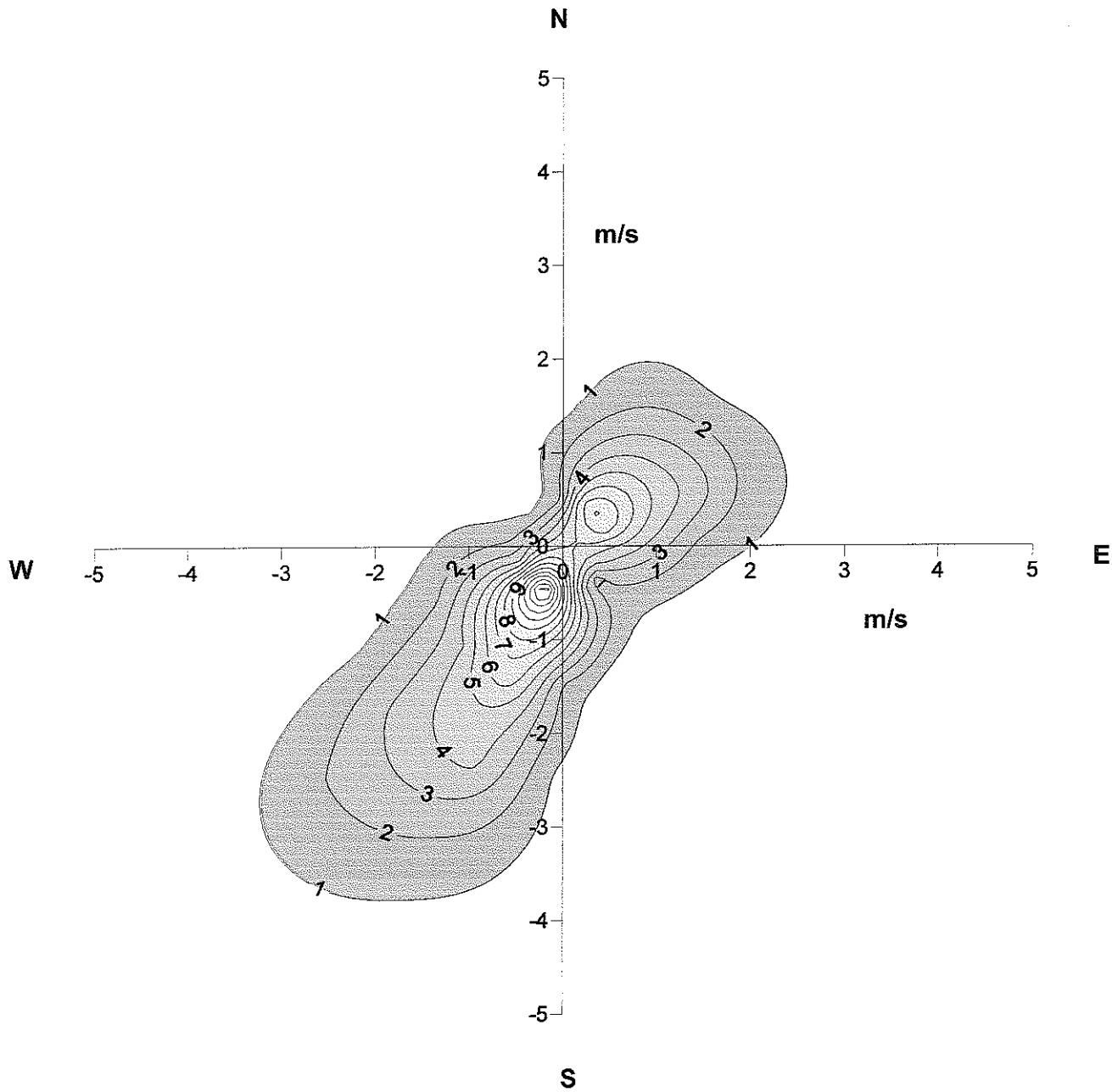
ESTACIÓN: GIJÓN/EL MUSEL
PERIODO: 2001 - 2005
MES:OCTUBRE
ROSA DE VIENTOS (FRECUENCIAS)



ESTACIÓN: GIJÓN/EL MUSEL
PERIODO: 2001 - 2005
MES: OCTUBRE
ROSA DE VIENTOS (VELOCIDADES)



ESTACIÓN: GIJÓN/EL MUSEL
PERIODO: 2001 - 2005
MES: OCTUBRE
ROSA DE VIENTOS (DENSIDAD DE FRECUENCIA)



C E T, S.L.
Consultora de Estudios Técnicos, S.L.

cet@cetsl.com

ESTACIÓN: GIJON/EL MUSEL
PERIODO: 2001 - 2005

MES: NOVIEMBRE

ROSA DE VIENTOS

V E L O C I D A D E S, M/S

	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	>8	TOTAL
N	0.56	0.33	0.45	0.06	0.03	0.03	0.00	0.00	0.00	1.46
NNE	0.91	1.01	0.89	0.77	0.89	0.63	0.21	0.21	0.24	5.77
NE	1.39	1.52	0.57	0.48	0.63	0.63	0.18	0.03	0.06	5.48
ENE	1.59	1.67	1.22	1.34	1.97	0.48	0.00	0.00	0.00	8.27
E	1.03	1.43	1.04	0.75	0.36	0.12	0.00	0.00	0.00	4.72
ESE	1.03	1.19	0.36	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.58
SE	0.41	0.57	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.04
SSE	0.68	0.57	0.12	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.39

C E T, S.L.
Consultora de Estudios Técnicos, S.L.

cet@cetsl.com

ESTACIÓN: GIJON/EL MUSEL
PERIODO: 2001 - 2005

MES: NOVIEMBRE

ROSA DE VIENTOS

V E L O C I D A D E S, M/S

	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	>8	TOTAL
S	2.49	2.06	0.80	0.09	0.03	0.00	0.06	0.00	0.00	5.53
SSW	5.86	7.39	9.03	5.54	2.44	0.39	0.12	0.03	0.00	30.81
SW	2.82	3.93	6.71	5.69	2.92	0.98	0.45	0.09	0.03	23.62
WSW	1.11	1.61	1.01	0.18	0.06	0.09	0.00	0.00	0.00	4.06
W	0.92	1.01	0.45	0.15	0.09	0.03	0.00	0.00	0.00	2.65
WNW	0.24	0.57	0.18	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.01
NW	0.44	0.48	0.12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.04
NNW	0.12	0.30	0.15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.57
TOTAL	21.61	25.63	23.16	15.11	9.42	3.37	1.01	0.36	0.33	100.00

CALMAS 9.39 OBSERVACIONES 3355

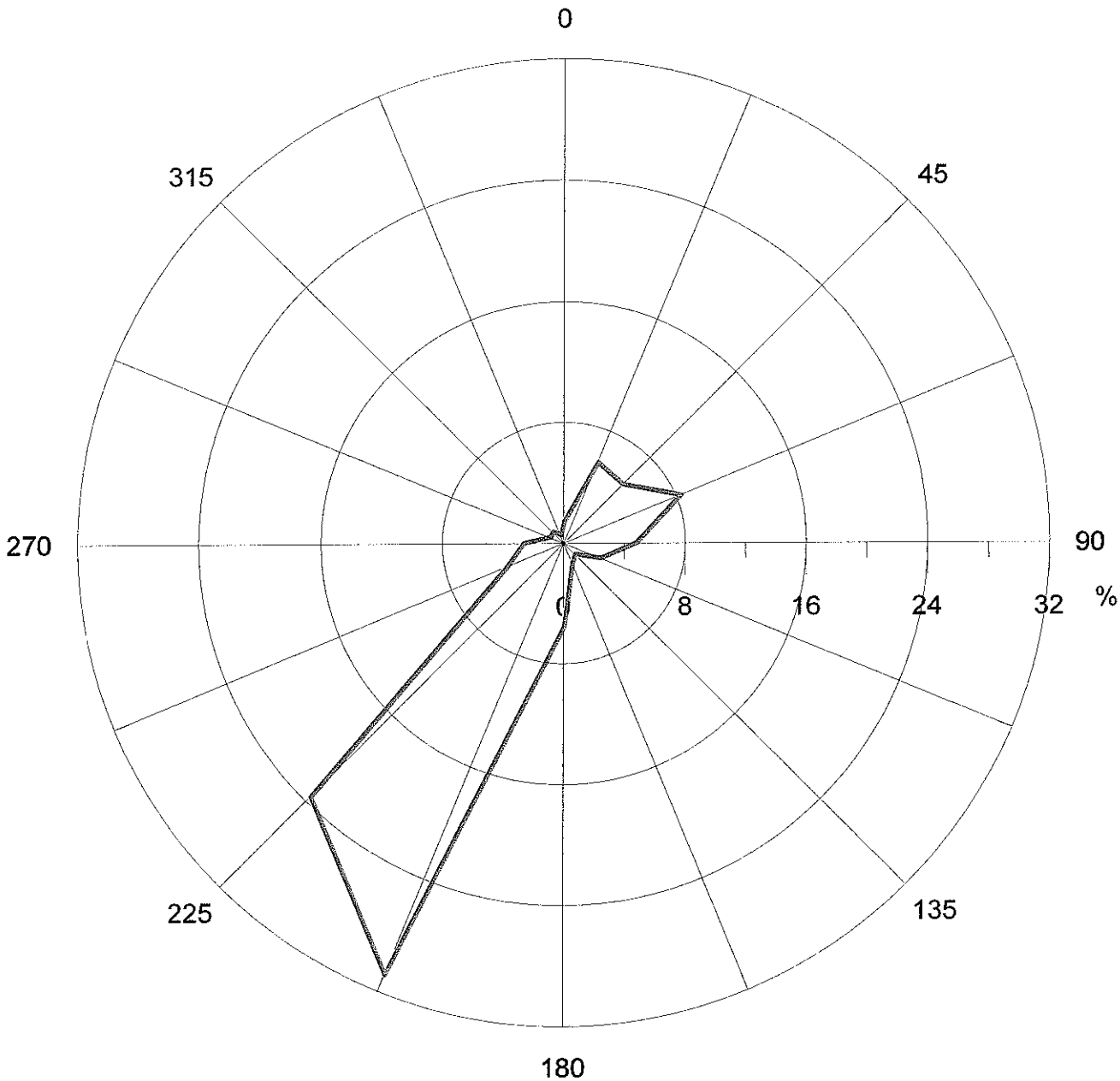
ESTACIÓN: GIJON/EL MUSEL
PERIODO: 2001 - 2005

MES: NOVIEMBRE

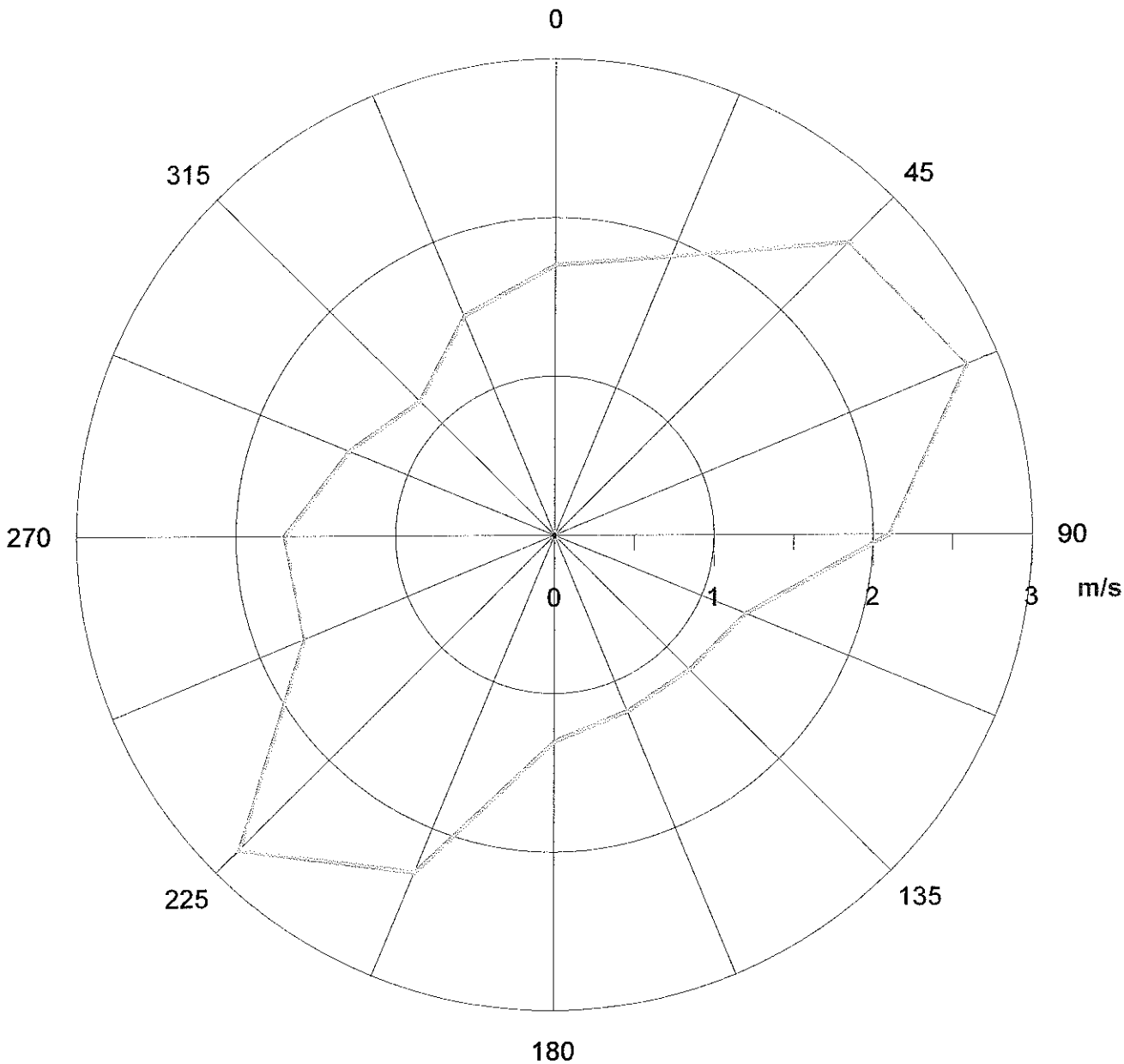
RESUMEN DE LA ROSA DE VIENTOS

	GRADOS	FRECUENCIA	V. MEDIA
N	0.0	1.46	1.7
NNE	22.5	5.77	3.4
NE	45.0	5.48	2.6
ENE	67.5	8.27	2.8
E	90.0	4.72	2.1
ESE	112.5	2.58	1.3
SE	135.0	1.04	1.2
SSE	157.5	1.39	1.2
S	180.0	5.53	1.3
SSW	202.5	30.81	2.3
SW	225.0	23.62	2.8
WSW	247.5	4.06	1.7
W	270.0	2.65	1.7
WNW	292.5	1.01	1.4
NW	315.0	1.04	1.2
NNW	337.5	0.57	1.5
TOTAL		100.00	2.4

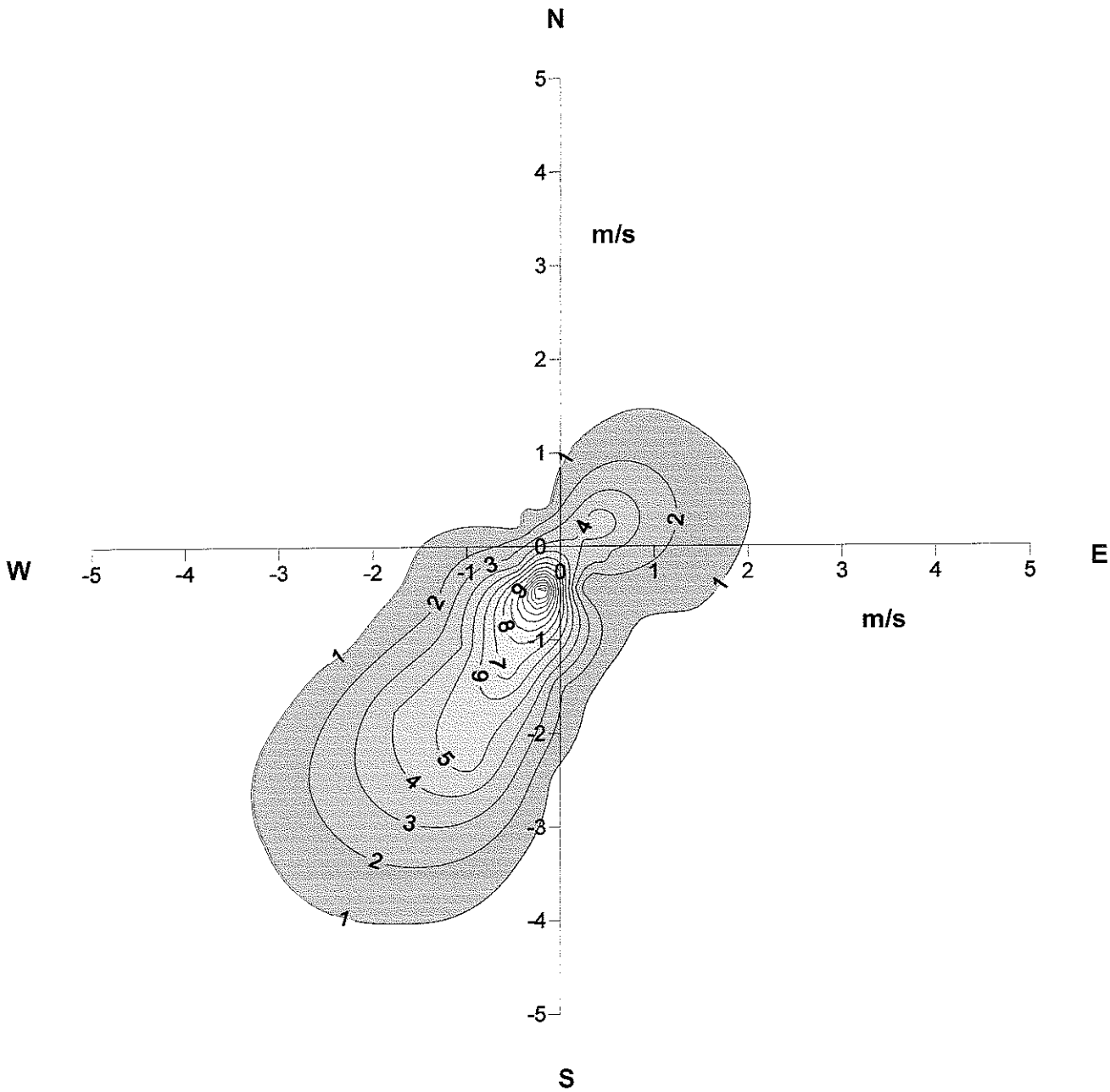
ESTACIÓN: GIJÓN/EL MUSEL
PERIODO: 2001 - 2005
MES:NOVIEMBRE
ROSA DE VIENTOS (FRECUENCIAS)



ESTACIÓN: GIJÓN/EL MUSEL
PERIODO: 2001 - 2005
MES: NOVIEMBRE
ROSA DE VIENTOS (VELOCIDADES)



ESTACIÓN: GIJÓN/EL MUSEL
PERIODO: 2001 - 2005
MES: NOVIEMBRE
ROSA DE VIENTOS (DENSIDAD DE FRECUENCIA)



C E T, S.L.
Consultora de Estudios Técnicos, S.L.

cet @ cetsl . com

ESTACIÓN: GIJON/EL MUSEL
PERIODO: 2001 - 2005

MES: DICIEMBRE

ROSA DE VIENTOS

V E L O C I D A D E S, M/S

	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	>8	TOTAL
N	0.24	0.29	0.17	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.73
NNE	1.14	0.43	0.54	0.46	0.34	0.34	0.20	0.06	0.11	3.64
NE	1.24	0.83	0.46	0.63	0.14	0.00	0.00	0.03	0.00	3.34
ENE	1.69	1.29	1.89	1.00	0.29	0.14	0.03	0.03	0.00	6.37
E	1.41	1.81	1.86	1.72	0.52	0.03	0.06	0.11	0.03	7.55
ESE	1.31	1.61	1.75	0.52	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	5.20
SE	1.07	1.00	0.26	0.17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.50
SSE	0.98	0.66	0.20	0.32	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.16

C E T, S.L.
Consultora de Estudios Técnicos, S.L.

cet@cetsl.com

ESTACIÓN: GIJON/EL MUSEL
PERIODO: 2001 - 2005

MES: DICIEMBRE

ROSA DE VIENTOS

V E L O C I D A D E S, M/S

	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	>8	TOTAL
S	3.51	2.84	0.80	0.40	0.17	0.03	0.00	0.00	0.00	7.75
SSW	6.70	7.74	7.39	6.31	2.98	0.72	0.09	0.03	0.00	31.95
SW	3.73	3.70	5.19	5.82	3.55	1.12	0.32	0.09	0.00	23.50
WSW	0.99	1.20	0.69	0.17	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	3.08
W	0.39	0.54	0.17	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.17
WNW	0.21	0.14	0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.44
NW	0.05	0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.14
NNW	0.25	0.20	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.48
TOTAL	24.94	24.36	21.50	17.60	8.05	2.38	0.69	0.34	0.14	100.00

CALMAS 11.06 OBSERVACIONES 3489

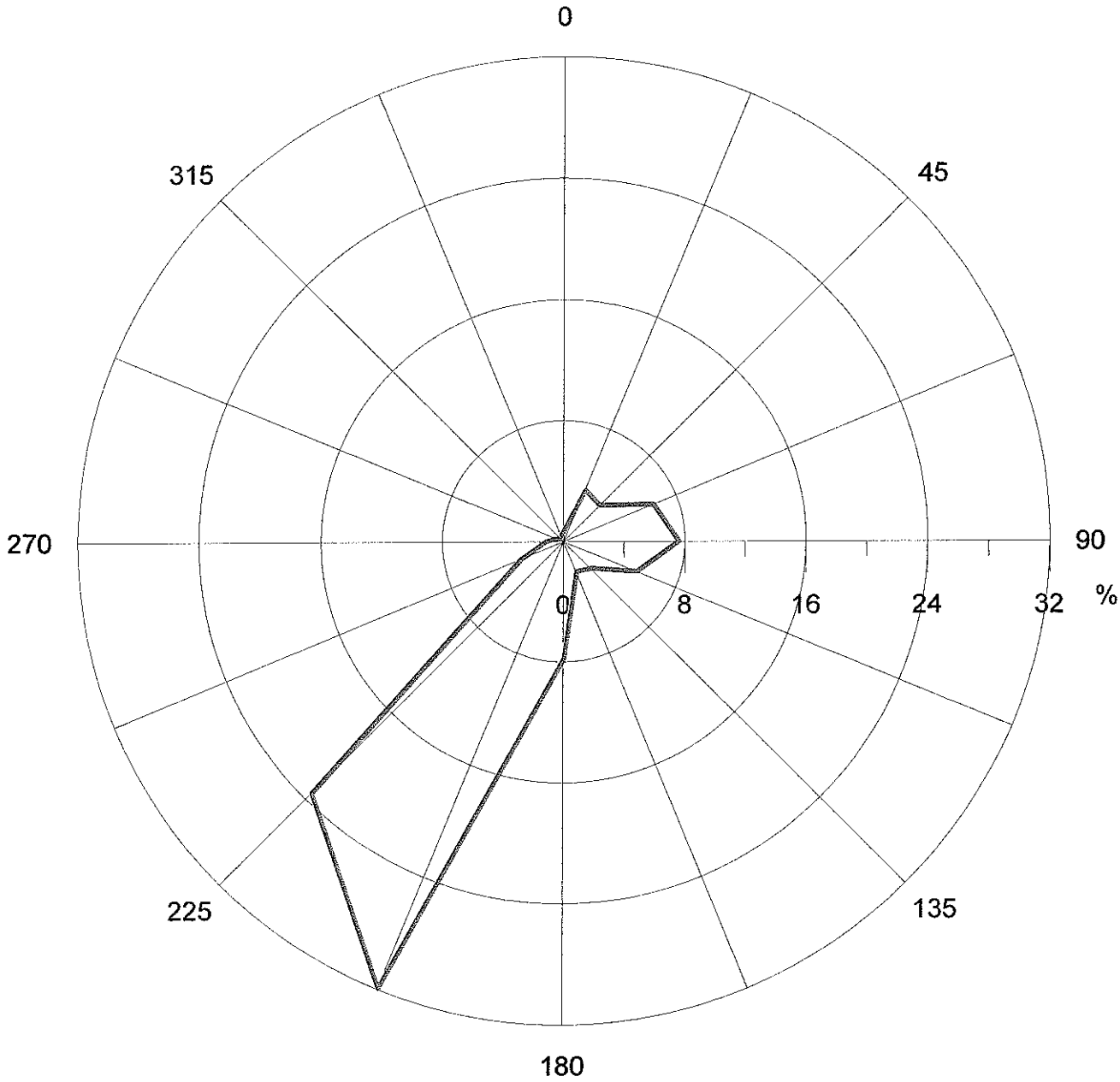
ESTACIÓN: GIJON/EL MUSEL
PERIODO: 2001 - 2005

MES: DICIEMBRE

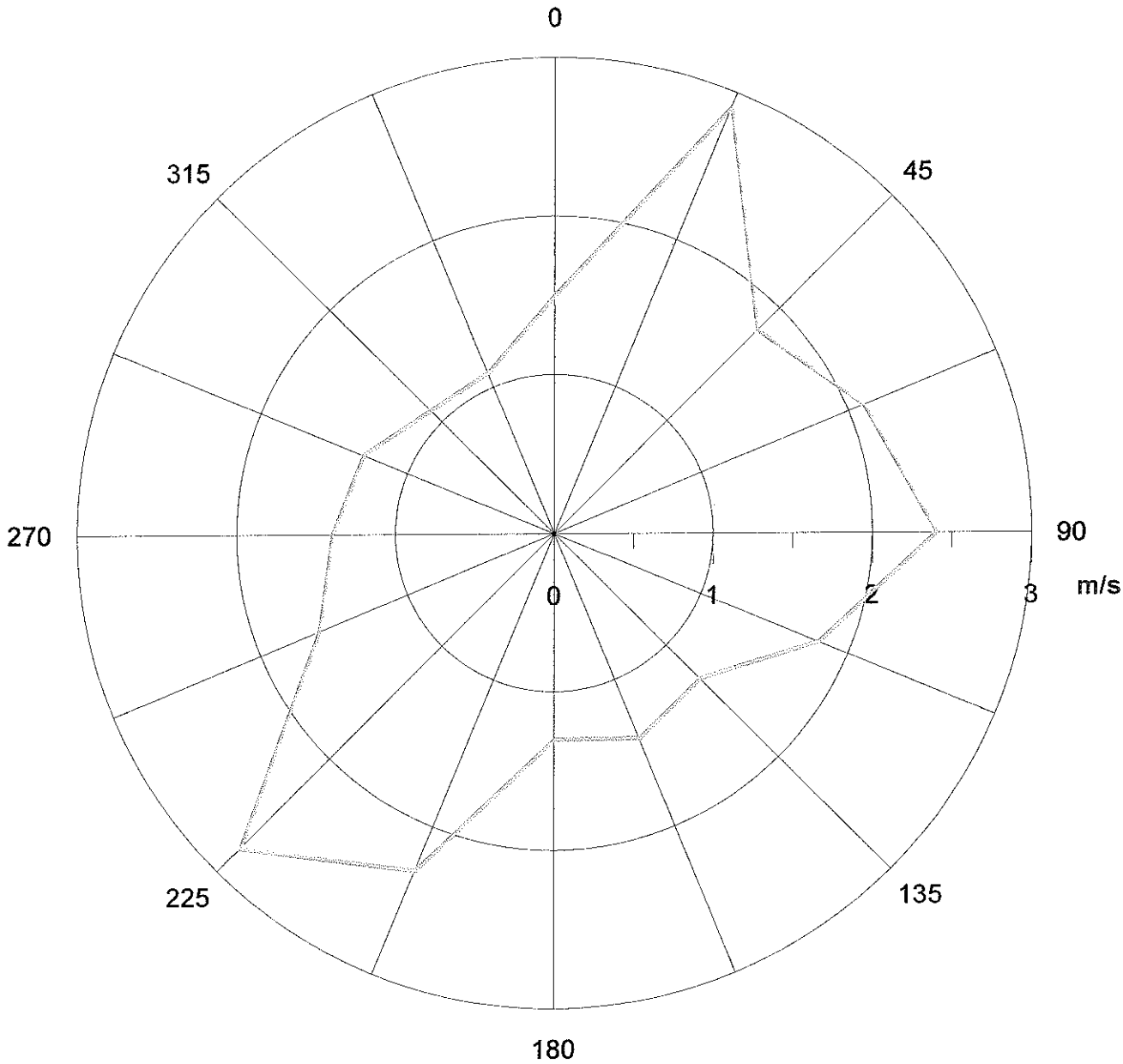
RESUMEN DE LA ROSA DE VIENTOS

	GRADOS	FRECUENCIA	V. MEDIA
N	0.0	0.73	1.5
NNE	22.5	3.64	2.9
NE	45.0	3.34	1.8
ENE	67.5	6.37	2.1
E	90.0	7.55	2.4
ESE	112.5	5.20	1.8
SE	135.0	2.50	1.3
SSE	157.5	2.16	1.4
S	180.0	7.75	1.3
SSW	202.5	31.95	2.3
SW	225.0	23.50	2.8
WSW	247.5	3.08	1.6
W	270.0	1.17	1.4
WNW	292.5	0.44	1.3
NW	315.0	0.14	1.1
NNW	337.5	0.48	1.1
TOTAL		100.00	2.2

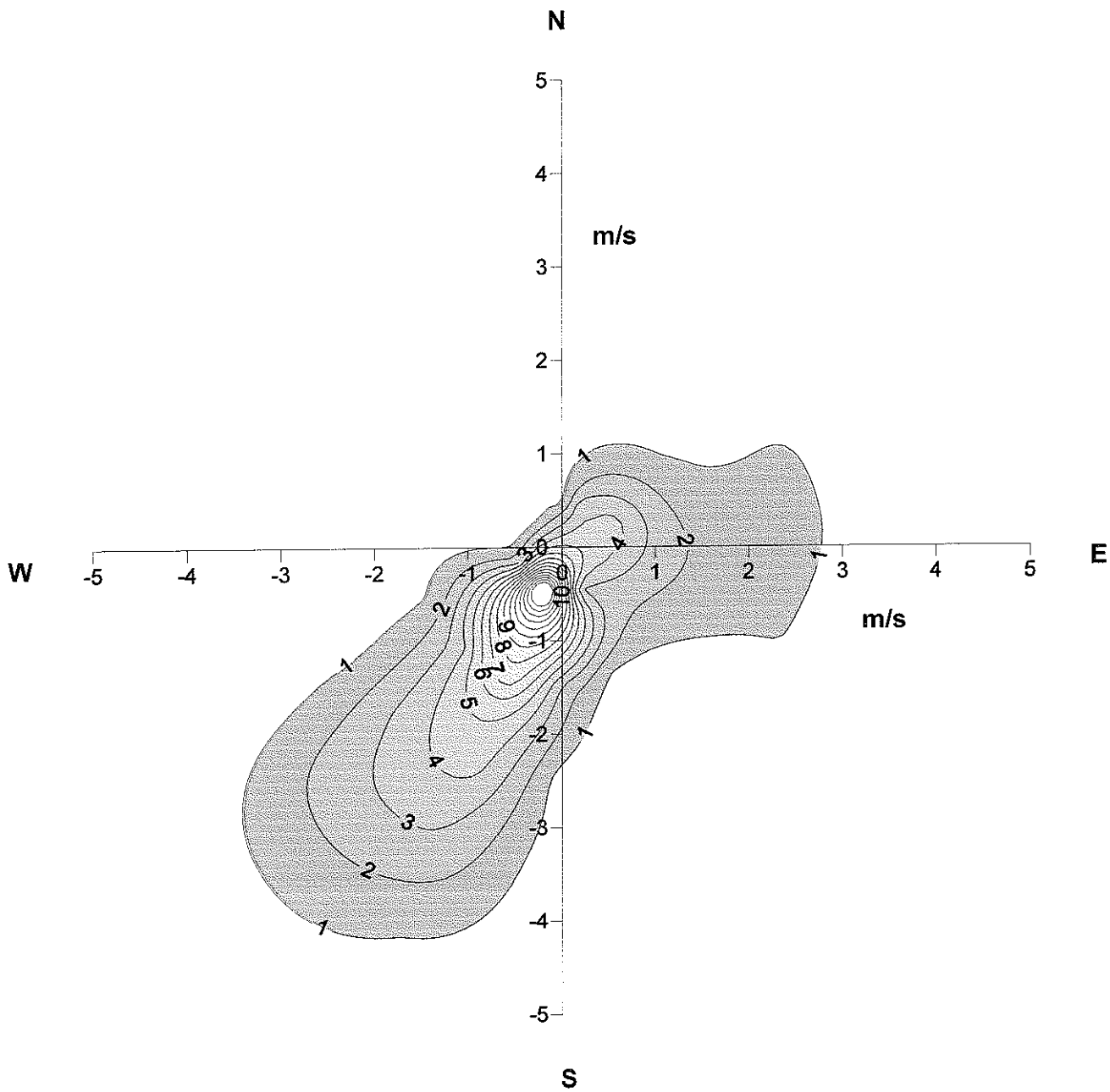
ESTACIÓN: GIJÓN/EL MUSEL
PERIODO: 2001 - 2005
MES:DICIEMBRE
ROSA DE VIENTOS (FRECUENCIAS)



ESTACIÓN: GIJÓN/EL MUSEL
PERIODO: 2001 - 2005
MES: DICIEMBRE
ROSA DE VIENTOS (VELOCIDADES)



ESTACIÓN: GIJÓN/EL MUSEL
PERIODO: 2001 - 2005
MES: DICIEMBRE
ROSA DE VIENTOS (DENSIDAD DE FRECUENCIA)



C E T, S.L.
Consultora de Estudios Técnicos, S.L.

cet @ cetsl . com

ESTACIÓN: GIJON/EL MUSEL
PERIODO: 2001 - 2005

AÑO COMPLETO

ROSA DE VIENTOS

V E L O C I D A D E S, M/S

	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	>8	TOTAL
N	0.58	0.71	0.51	0.12	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	1.95
NNE	1.74	2.52	3.04	1.35	0.54	0.18	0.08	0.04	0.04	9.53
NE	2.17	3.58	3.14	0.66	0.17	0.09	0.02	0.01	0.00	9.85
ENE	2.53	4.18	4.90	2.44	0.89	0.29	0.06	0.00	0.00	15.29
E	1.46	2.03	1.48	0.75	0.27	0.07	0.04	0.01	0.00	6.11
ESE	0.95	1.07	0.57	0.10	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	2.70
SE	0.85	0.39	0.14	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.42
SSE	0.81	0.47	0.14	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.49

ESTACIÓN: GIJON/EL MUSEL
PERIODO: 2001 - 2005

AÑO COMPLETO

ROSA DE VIENTOS

V E L O C I D A D E S, M/S

	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	>8	TOTAL
S	2.18	1.61	0.60	0.28	0.15	0.04	0.01	0.00	0.00	4.88
SSW	3.73	5.09	5.27	3.22	1.18	0.25	0.05	0.00	0.00	18.80
SW	2.47	3.48	4.04	3.16	1.76	0.65	0.22	0.07	0.02	15.87
WSW	1.25	1.71	0.92	0.17	0.02	0.02	0.00	0.00	0.00	4.08
W	1.10	1.28	0.59	0.16	0.05	0.01	0.00	0.00	0.00	3.18
WNW	0.69	0.97	0.51	0.11	0.03	0.01	0.00	0.00	0.00	2.34
NW	0.45	0.63	0.28	0.06	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	1.44
NNW	0.35	0.45	0.22	0.04	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	1.08
TOTAL	23.29	30.17	26.35	12.74	5.12	1.61	0.51	0.14	0.08	100.00

CALMAS 9.47 OBSERVACIONES 41656

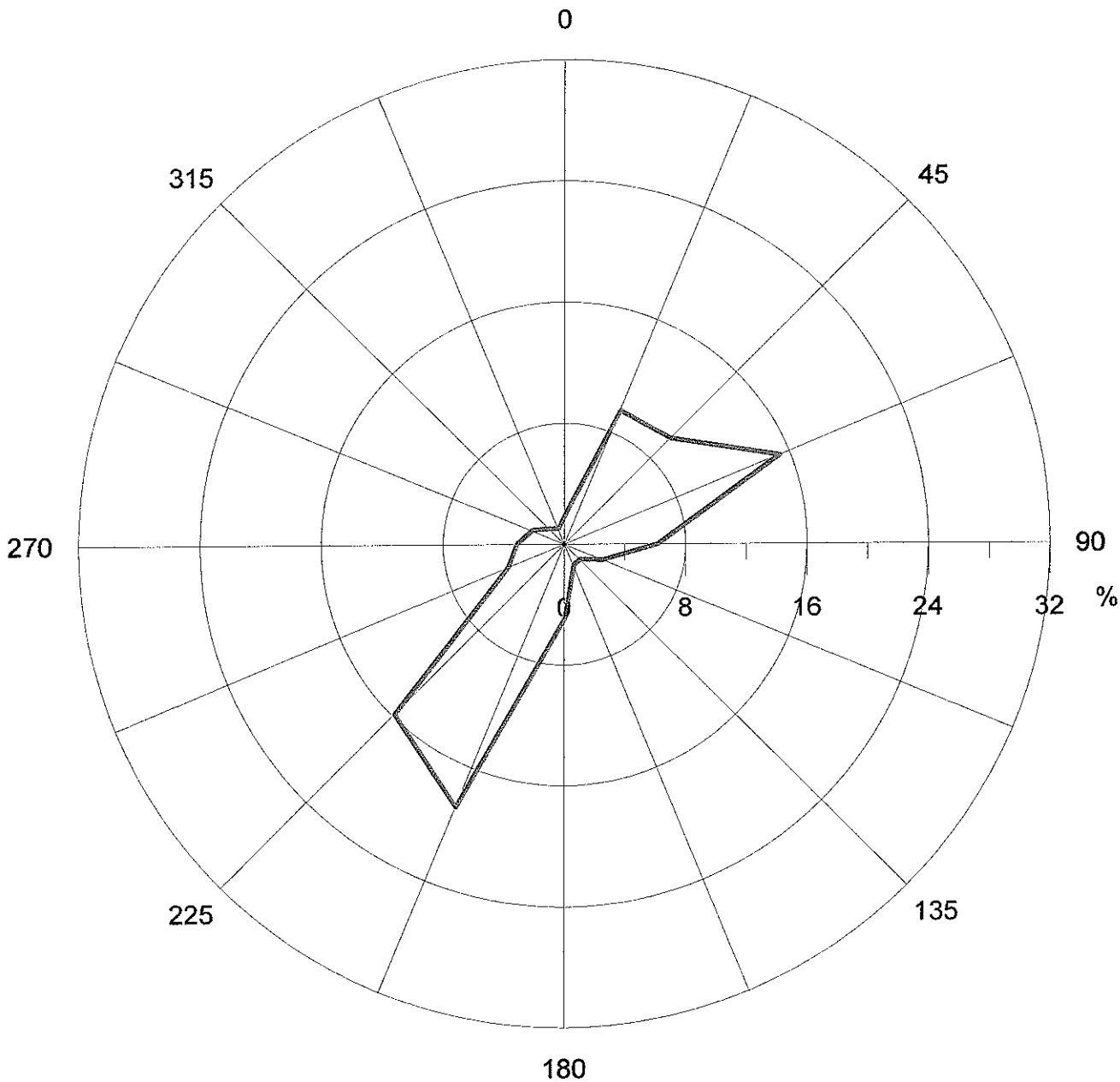
ESTACIÓN: GIJON/EL MUSEL
PERIODO: 2001 - 2005

AÑO COMPLETO

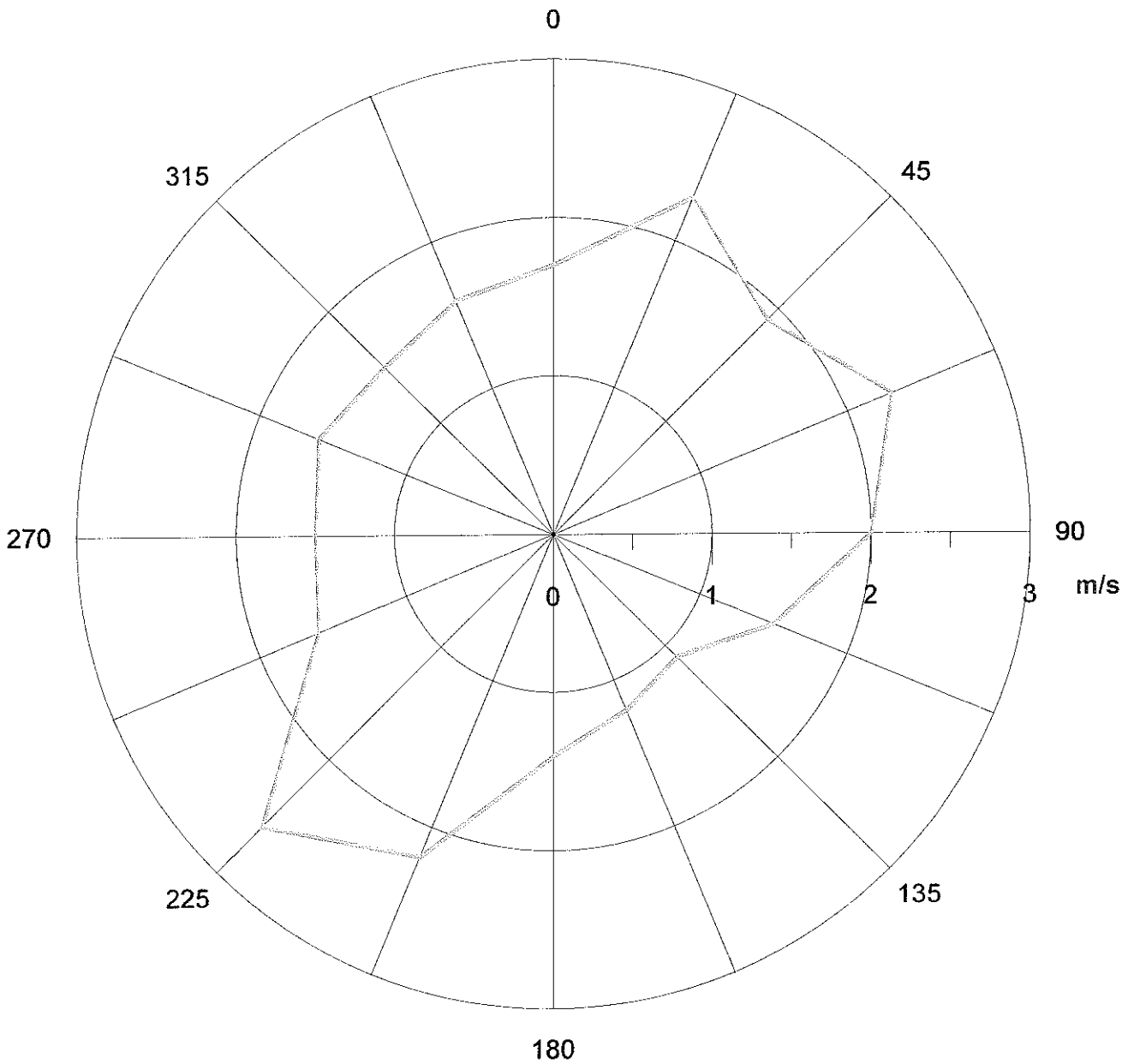
RESUMEN DE LA ROSA DE VIENTOS

	GRADOS	FRECUENCIA	V. MEDIA
N	0.0	1.95	1.7
NNE	22.5	9.53	2.3
NE	45.0	9.85	1.9
ENE	67.5	15.29	2.3
E	90.0	6.11	2.0
ESE	112.5	2.70	1.5
SE	135.0	1.42	1.1
SSE	157.5	1.49	1.2
S	180.0	4.88	1.4
SSW	202.5	18.80	2.2
SW	225.0	15.87	2.6
WSW	247.5	4.08	1.6
W	270.0	3.18	1.5
WNW	292.5	2.34	1.6
NW	315.0	1.44	1.5
NNW	337.5	1.08	1.6
TOTAL		100.00	2.1

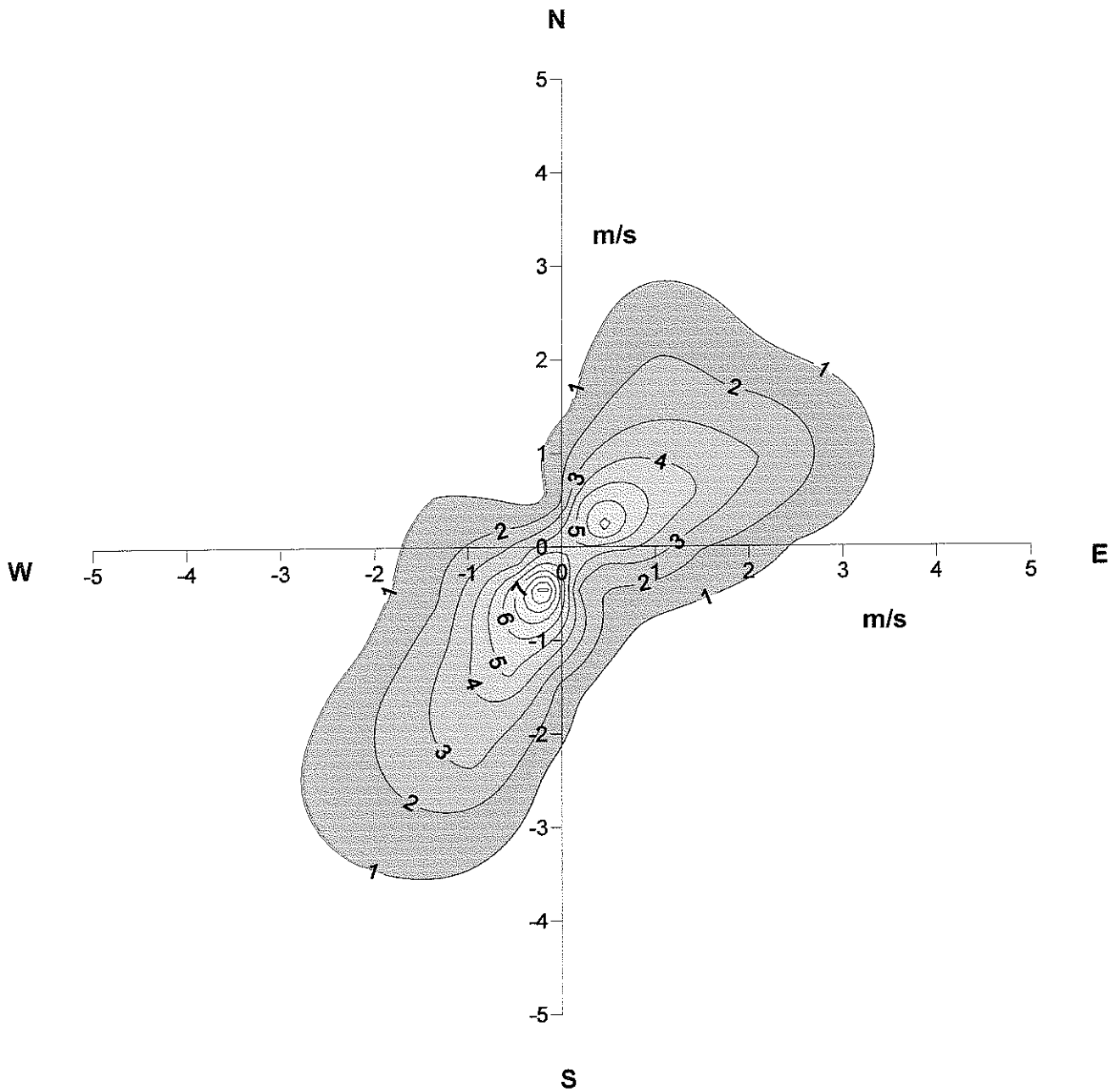
ESTACIÓN: GIJÓN/EL MUSEL
PERIODO: 2001 - 2005
AÑO COMPLETO
ROSA DE VIENTOS (FRECUENCIAS)



ESTACIÓN: GIJÓN/EL MUSEL
PERIODO: 2001 - 2005
AÑO COMPLETO
ROSA DE VIENTOS (VELOCIDADES)



ESTACIÓN: GIJÓN/EL MUSEL
PERIODO: 2001 - 2005
AÑO COMPLETO
ROSA DE VIENTOS (DENSIDAD DE FRECUENCIA)



Capítulo III

§ 4.2.2. Distribución del viento por rosas de frecuencias por direcciones y horas

- **Rosa de frecuencia horaria anual**
- **Rosas de frecuencia horaria mensuales**
  - **Gráficas**

EMPLAZAMIENTO: GIJON/EL MUSEL
PERIODO: 2001 - 2005

AÑO COMPLETO

ROSA DE FRECUENCIAS POR DIRECCIONES Y HORAS

H O R A S

	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10	10-11	11-12
N	0.03	0.04	0.04	0.03	0.02	0.03	0.05	0.05	0.03	0.06	0.09	0.12
NNE	0.13	0.11	0.12	0.12	0.10	0.09	0.08	0.15	0.19	0.33	0.47	0.63
NE	0.13	0.12	0.12	0.10	0.08	0.10	0.10	0.12	0.23	0.42	0.59	0.72
ENE	0.28	0.28	0.24	0.21	0.21	0.16	0.17	0.23	0.40	0.56	0.71	0.77
E	0.24	0.17	0.14	0.14	0.16	0.12	0.12	0.18	0.20	0.22	0.20	0.20
ESE	0.16	0.15	0.12	0.10	0.08	0.12	0.09	0.08	0.08	0.08	0.09	0.05
SE	0.06	0.05	0.06	0.06	0.05	0.07	0.06	0.07	0.09	0.06	0.06	0.04
SSE	0.05	0.06	0.05	0.05	0.06	0.04	0.07	0.08	0.12	0.10	0.06	0.05

EMPLAZAMIENTO: GIJON/EL MUSEL
PERIODO: 2001 - 2005

AÑO COMPLETO

ROSA DE FRECUENCIAS POR DIRECCIONES Y HORAS

H O R A S

	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10	10-11	11-12
S	0.18	0.18	0.22	0.18	0.20	0.30	0.31	0.34	0.29	0.23	0.19	0.21
SSW	0.83	0.90	1.00	0.98	1.12	1.20	1.26	1.27	1.18	0.92	0.70	0.49
SW	0.85	0.89	0.93	1.08	1.00	0.97	0.98	0.89	0.77	0.63	0.46	0.40
WSW	0.25	0.24	0.19	0.19	0.20	0.19	0.15	0.17	0.15	0.11	0.11	0.10
W	0.19	0.13	0.11	0.10	0.12	0.12	0.14	0.09	0.06	0.08	0.08	0.07
WNW	0.05	0.07	0.06	0.07	0.06	0.03	0.02	0.05	0.06	0.07	0.08	0.08
NW	0.04	0.01	0.02	0.03	0.02	0.02	0.02	0.02	0.04	0.05	0.07	0.07
NNW	0.02	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.03	0.04	0.04	0.05
CALMAS	0.67	0.75	0.74	0.73	0.69	0.62	0.53	0.36	0.24	0.18	0.14	0.10

EMPLAZAMIENTO: GIJON/EL MUSEL
PERIODO: 2001 - 2005

AÑO COMPLETO

ROSA DE FRECUENCIAS POR DIRECCIONES Y HORAS

H O R A S

	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18	18-19	19-20	20-21	21-22	22-23	23-24
N	0.11	0.14	0.12	0.14	0.12	0.09	0.12	0.08	0.07	0.05	0.06	0.06
NNE	0.79	0.83	0.83	0.80	0.76	0.57	0.51	0.35	0.25	0.20	0.16	0.15
NE	0.74	0.80	0.80	0.76	0.62	0.63	0.46	0.38	0.30	0.24	0.20	0.16
ENE	0.92	1.03	1.09	1.13	1.09	0.95	0.88	0.79	0.63	0.53	0.41	0.33
E	0.24	0.21	0.22	0.23	0.28	0.34	0.29	0.29	0.36	0.35	0.34	0.26
ESE	0.06	0.03	0.04	0.04	0.06	0.08	0.14	0.14	0.14	0.13	0.16	0.16
SE	0.02	0.02	0.03	0.03	0.02	0.02	0.04	0.08	0.04	0.06	0.04	0.07
SSE	0.05	0.03	0.02	0.03	0.04	0.06	0.04	0.03	0.05	0.05	0.05	0.06

EMPLAZAMIENTO: GIJON/EL MUSEL
PERIODO: 2001 - 2005

AÑO COMPLETO

ROSA DE FRECUENCIAS POR DIRECCIONES Y HORAS

H O R A S

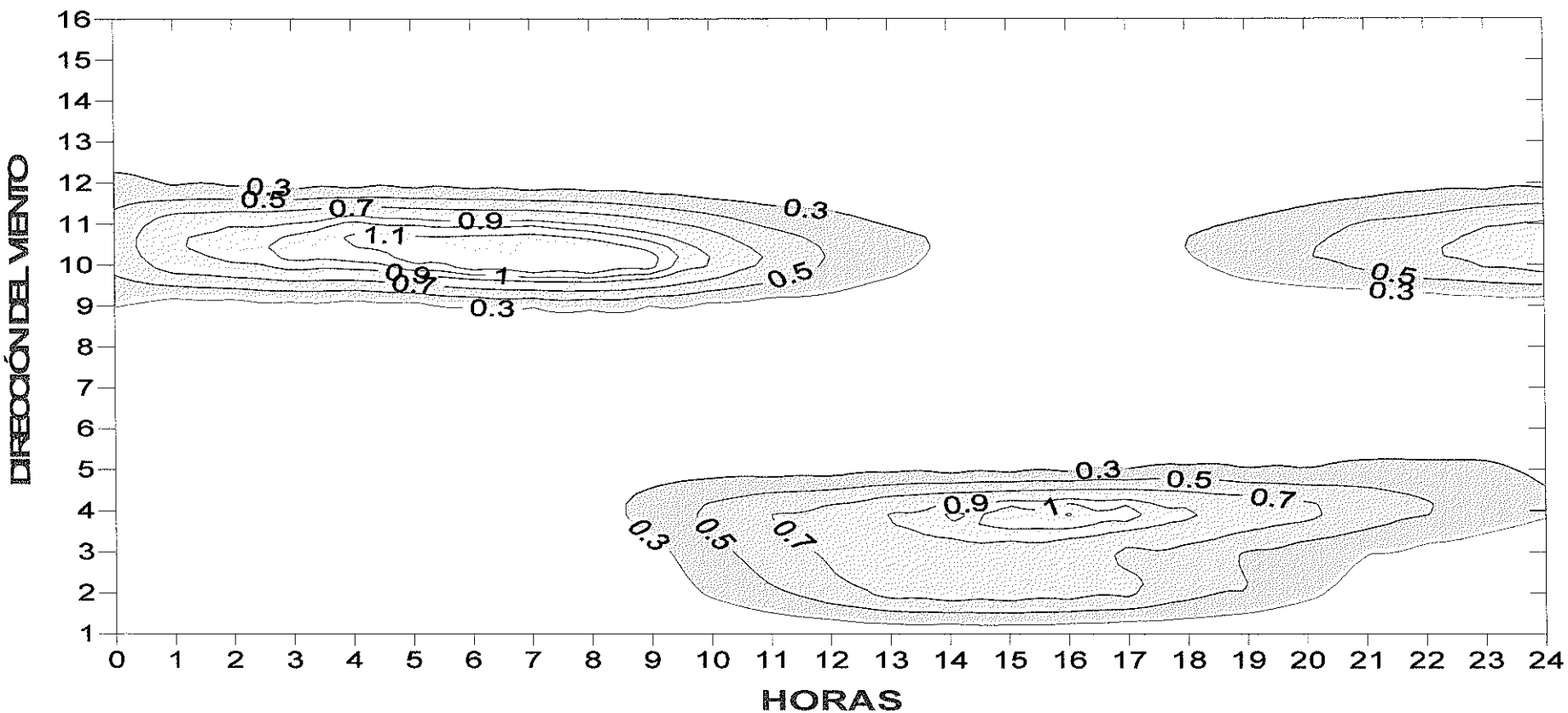
	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18	18-19	19-20	20-21	21-22	22-23	23-24
S	0.11	0.11	0.11	0.09	0.08	0.11	0.12	0.12	0.13	0.12	0.17	0.16
SSW	0.38	0.25	0.22	0.23	0.26	0.28	0.39	0.49	0.55	0.69	0.73	0.82
SW	0.29	0.28	0.24	0.24	0.25	0.28	0.32	0.41	0.53	0.57	0.68	0.74
WSW	0.08	0.06	0.05	0.05	0.06	0.12	0.13	0.15	0.17	0.23	0.22	0.24
W	0.06	0.08	0.07	0.09	0.09	0.11	0.11	0.18	0.17	0.19	0.20	0.18
WNW	0.10	0.10	0.12	0.09	0.13	0.15	0.15	0.13	0.12	0.10	0.09	0.09
NW	0.08	0.08	0.09	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.05	0.05	0.04
NNW	0.05	0.05	0.07	0.07	0.08	0.07	0.04	0.06	0.06	0.05	0.04	0.03
CALMAS	0.08	0.08	0.07	0.08	0.12	0.23	0.35	0.40	0.53	0.57	0.58	0.63

OBSERVACIONES 41656

C E T, S.L.
Consultora de Estudios Técnicos, S.L.

cet @ cetsl . com

ESTACIÓN: GIJÓN/EL MUSEL
PERIODO: 2001 - 2005
AÑO COMPLETO
DIRECCIÓN DEL VIENTO SEGÚN HORAS DEL DÍA



EMPLAZAMIENTO: GIJON/EL MUSEL
PERIODO: 2001 - 2005

MES: ENERO

ROSA DE FRECUENCIAS POR DIRECCIONES Y HORAS

H O R A S

	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10	10-11	11-12
N	0.03	0.00	0.03	0.00	0.00	0.03	0.00	0.03	0.03	0.00	0.03	0.03
NNE	0.08	0.13	0.11	0.08	0.13	0.11	0.11	0.08	0.16	0.13	0.13	0.24
NE	0.03	0.03	0.08	0.03	0.03	0.08	0.11	0.11	0.05	0.03	0.03	0.11
ENE	0.13	0.11	0.16	0.11	0.08	0.05	0.05	0.08	0.08	0.13	0.11	0.11
E	0.05	0.03	0.03	0.03	0.08	0.11	0.05	0.00	0.05	0.03	0.03	0.19
ESE	0.03	0.03	0.00	0.05	0.08	0.08	0.08	0.11	0.00	0.08	0.03	0.03
SE	0.16	0.19	0.19	0.13	0.16	0.19	0.24	0.13	0.11	0.05	0.16	0.05
SSE	0.16	0.11	0.08	0.08	0.05	0.08	0.11	0.05	0.05	0.08	0.16	0.03

EMPLAZAMIENTO: GIJON/EL MUSEL
PERIODO: 2001 - 2005

MES: ENERO

ROSA DE FRECUENCIAS POR DIRECCIONES Y HORAS

H O R A S

	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10	10-11	11-12
S	0.16	0.38	0.13	0.27	0.38	0.32	0.30	0.27	0.19	0.22	0.27	0.43
SSW	1.10	1.08	1.32	0.91	1.16	1.24	1.13	1.21	1.34	1.32	1.18	1.32
SW	1.37	1.42	1.26	1.69	1.37	1.21	1.32	1.42	1.42	1.42	1.26	1.05
WSW	0.13	0.11	0.27	0.13	0.19	0.13	0.22	0.11	0.19	0.08	0.19	0.13
W	0.13	0.08	0.05	0.08	0.03	0.08	0.08	0.13	0.05	0.03	0.08	0.05
WNW	0.05	0.05	0.05	0.05	0.03	0.00	0.00	0.03	0.00	0.08	0.05	0.03
NW	0.03	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00	0.03	0.03	0.05	0.00	0.03	0.05
NNW	0.03	0.05	0.03	0.03	0.03	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.05
CALMAS	0.48	0.38	0.35	0.48	0.38	0.43	0.35	0.38	0.38	0.48	0.40	0.27

EMPLAZAMIENTO: GIJON/EL MUSEL
PERIODO: 2001 - 2005

MES: ENERO

ROSA DE FRECUENCIAS POR DIRECCIONES Y HORAS

H O R A S

	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18	18-19	19-20	20-21	21-22	22-23	23-24
N	0.03	0.08	0.08	0.11	0.11	0.11	0.05	0.00	0.03	0.03	0.03	0.05
NNE	0.30	0.48	0.54	0.62	0.56	0.19	0.32	0.13	0.13	0.08	0.08	0.05
NE	0.19	0.43	0.54	0.38	0.30	0.35	0.19	0.16	0.08	0.11	0.08	0.03
ENE	0.24	0.56	0.54	0.54	0.51	0.30	0.11	0.08	0.08	0.03	0.11	0.13
E	0.32	0.24	0.27	0.22	0.27	0.19	0.19	0.08	0.08	0.03	0.05	0.03
ESE	0.11	0.03	0.08	0.08	0.03	0.16	0.08	0.08	0.11	0.00	0.03	0.11
SE	0.05	0.03	0.08	0.08	0.11	0.05	0.08	0.22	0.08	0.11	0.08	0.13
SSE	0.11	0.08	0.00	0.03	0.00	0.05	0.13	0.08	0.05	0.11	0.13	0.03

EMPLAZAMIENTO: GIJON/EL MUSEL
PERIODO: 2001 - 2005

MES: ENERO

ROSA DE FRECUENCIAS POR DIRECCIONES Y HORAS

H O R A S

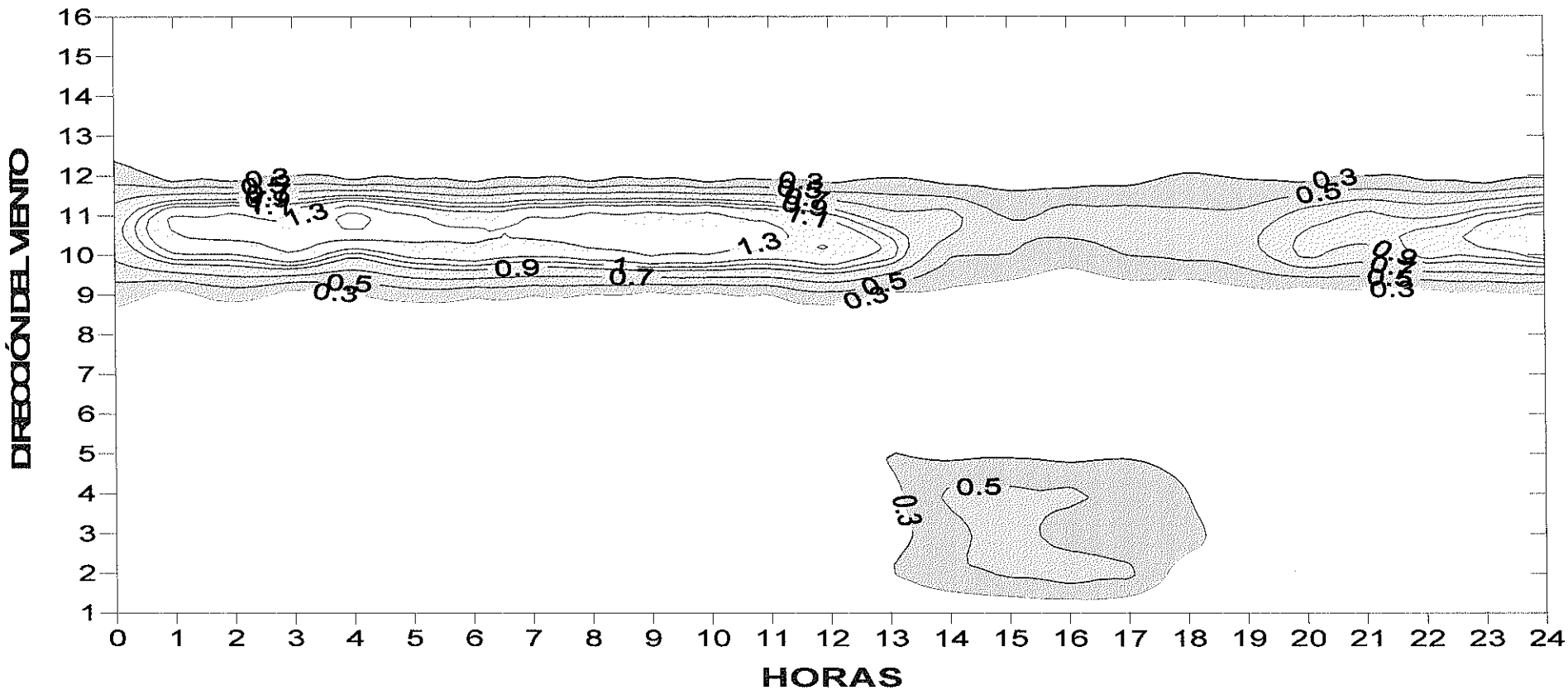
	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18	18-19	19-20	20-21	21-22	22-23	23-24
S	0.22	0.24	0.19	0.13	0.19	0.11	0.22	0.13	0.22	0.16	0.22	0.19
SSW	1.10	0.51	0.51	0.35	0.51	0.56	0.62	0.99	0.78	1.10	1.05	1.21
SW	0.75	0.81	0.48	0.62	0.59	0.54	0.54	0.81	0.99	0.86	1.05	1.21
WSW	0.27	0.16	0.16	0.16	0.19	0.32	0.27	0.19	0.27	0.22	0.11	0.22
W	0.11	0.13	0.16	0.22	0.16	0.13	0.11	0.16	0.08	0.19	0.24	0.16
WNW	0.03	0.00	0.08	0.05	0.16	0.22	0.13	0.05	0.08	0.08	0.08	0.08
NW	0.13	0.13	0.19	0.22	0.13	0.16	0.08	0.05	0.03	0.00	0.00	0.03
NNW	0.05	0.11	0.13	0.16	0.08	0.11	0.08	0.05	0.05	0.11	0.05	0.00
CALMAS	0.16	0.13	0.13	0.22	0.27	0.62	0.97	0.89	1.02	0.97	0.78	0.51

OBSERVACIONES 3720

C E T, S.L.
Consultora de Estudios Técnicos, S.L.

cet @ cetsl . com

ESTACIÓN: GIJÓN/EL MUSEL
PERIODO: 2001 - 2005
MES: ENERO
DIRECCIÓN DEL VIENTO SEGÚN HORAS DEL DÍA



EMPLAZAMIENTO: GIJON/EL MUSEL
PERIODO: 2001 - 2005

MES: FEBRERO

ROSA DE FRECUENCIAS POR DIRECCIONES Y HORAS

H O R A S

	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10	10-11	11-12
N	0.00	0.00	0.12	0.00	0.00	0.06	0.12	0.06	0.06	0.03	0.06	0.03
NNE	0.12	0.15	0.09	0.06	0.06	0.03	0.03	0.09	0.12	0.09	0.15	0.18
NE	0.06	0.06	0.06	0.03	0.03	0.09	0.12	0.15	0.12	0.12	0.15	0.12
ENE	0.12	0.12	0.15	0.09	0.09	0.06	0.06	0.06	0.12	0.18	0.15	0.58
E	0.12	0.06	0.03	0.12	0.21	0.09	0.06	0.12	0.03	0.15	0.36	0.55
ESE	0.18	0.27	0.18	0.12	0.12	0.18	0.15	0.12	0.09	0.12	0.36	0.12
SE	0.18	0.12	0.18	0.24	0.12	0.24	0.21	0.18	0.27	0.09	0.06	0.15
SSE	0.09	0.06	0.18	0.06	0.09	0.03	0.09	0.06	0.03	0.15	0.09	0.03

EMPLAZAMIENTO: GIJON/EL MUSEL
PERIODO: 2001 - 2005

MES: FEBRERO

ROSA DE FRECUENCIAS POR DIRECCIONES Y HORAS

H O R A S

	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10	10-11	11-12
S	0.03	0.24	0.12	0.15	0.15	0.36	0.30	0.36	0.36	0.36	0.27	0.39
SSW	0.97	0.94	1.09	1.18	1.09	1.18	0.91	1.03	1.22	1.43	1.25	0.79
SW	0.94	1.00	0.94	1.00	1.00	0.85	1.25	1.09	0.94	0.76	0.55	0.49
WSW	0.33	0.18	0.27	0.24	0.27	0.18	0.03	0.15	0.18	0.09	0.15	0.27
W	0.18	0.09	0.00	0.00	0.06	0.06	0.03	0.00	0.03	0.03	0.06	0.03
WNW	0.00	0.09	0.00	0.03	0.09	0.03	0.06	0.06	0.00	0.00	0.00	0.06
NW	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.03	0.03	0.00	0.03	0.00	0.06
NNW	0.09	0.03	0.03	0.00	0.03	0.00	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03
CALMAS	0.76	0.76	0.73	0.85	0.76	0.70	0.67	0.61	0.61	0.52	0.43	0.24

EMPLAZAMIENTO: GIJON/EL MUSEL
PERIODO: 2001 - 2005

MES: FEBRERO

ROSA DE FRECUENCIAS POR DIRECCIONES Y HORAS

H O R A S

	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18	18-19	19-20	20-21	21-22	22-23	23-24
N	0.12	0.12	0.18	0.18	0.09	0.18	0.06	0.00	0.00	0.03	0.00	0.06
NNE	0.58	0.58	0.58	0.61	0.70	0.46	0.46	0.33	0.24	0.30	0.21	0.21
NE	0.43	0.70	0.67	0.76	0.55	0.49	0.30	0.24	0.18	0.12	0.09	0.09
ENE	0.70	0.85	1.00	0.79	0.88	0.58	0.43	0.27	0.24	0.09	0.09	0.09
E	0.52	0.30	0.27	0.46	0.67	0.88	0.64	0.49	0.30	0.06	0.18	0.15
ESE	0.09	0.03	0.03	0.06	0.06	0.06	0.36	0.52	0.36	0.46	0.30	0.18
SE	0.00	0.06	0.09	0.00	0.00	0.09	0.06	0.21	0.12	0.21	0.21	0.24
SSE	0.06	0.06	0.03	0.00	0.00	0.06	0.12	0.00	0.15	0.09	0.09	0.03

EMPLAZAMIENTO: GIJON/EL MUSEL
PERIODO: 2001 - 2005

MES: FEBRERO

ROSA DE FRECUENCIAS POR DIRECCIONES Y HORAS

H O R A S

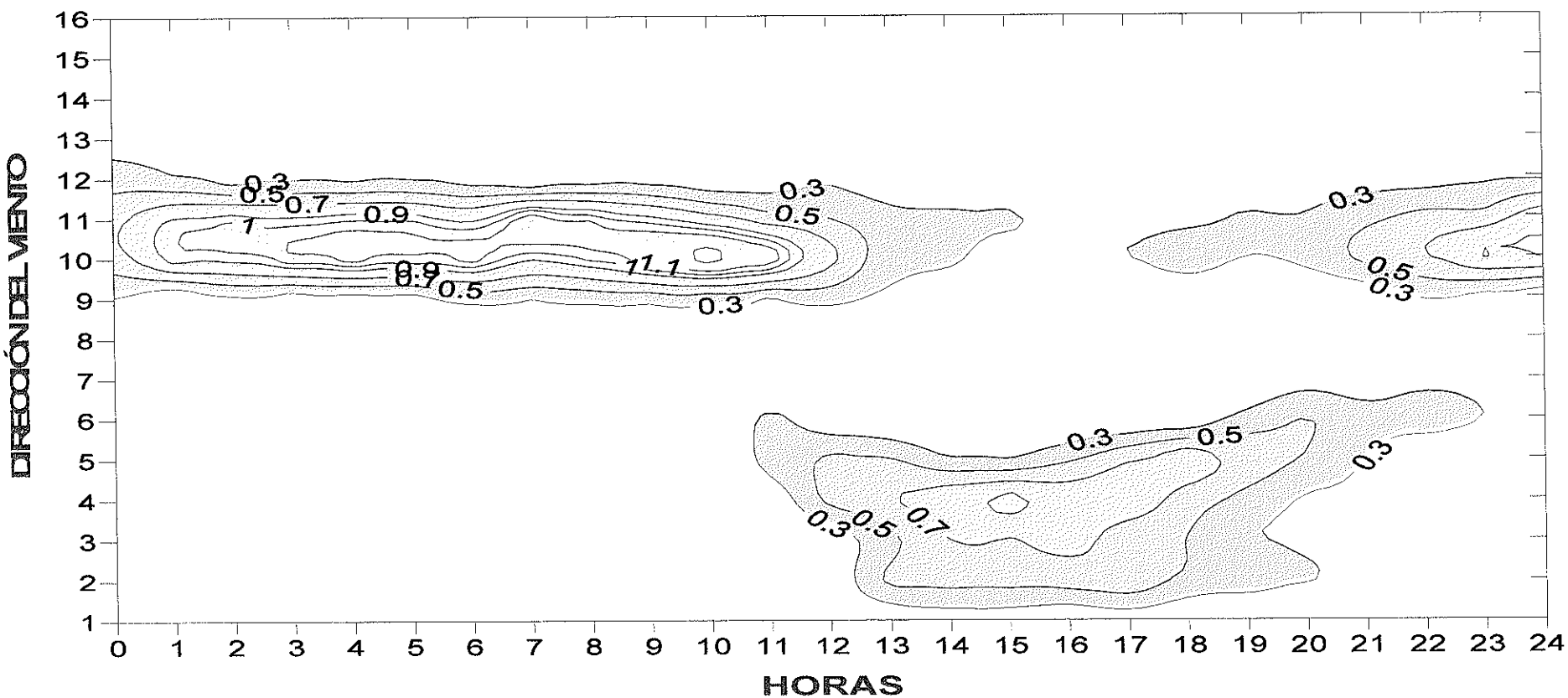
	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18	18-19	19-20	20-21	21-22	22-23	23-24
S	0.24	0.09	0.06	0.12	0.06	0.12	0.09	0.12	0.15	0.33	0.24	0.15
SSW	0.39	0.39	0.12	0.30	0.30	0.46	0.30	0.36	0.58	0.70	0.94	0.94
SW	0.36	0.36	0.36	0.24	0.18	0.21	0.33	0.30	0.43	0.55	0.52	0.82
WSW	0.15	0.03	0.03	0.00	0.09	0.03	0.12	0.21	0.18	0.18	0.24	0.24
W	0.00	0.06	0.15	0.09	0.12	0.15	0.18	0.18	0.18	0.18	0.15	0.06
WNW	0.09	0.06	0.15	0.24	0.09	0.06	0.12	0.18	0.06	0.03	0.06	0.09
NW	0.12	0.15	0.15	0.09	0.12	0.03	0.06	0.06	0.12	0.06	0.06	0.00
NNW	0.06	0.06	0.09	0.06	0.06	0.03	0.06	0.00	0.06	0.00	0.00	0.03
CALMAS	0.21	0.21	0.18	0.15	0.18	0.27	0.46	0.67	0.79	0.76	0.76	0.76

OBSERVACIONES 3292

C E T, S.L.
Consultora de Estudios Técnicos, S.L.

cet@cetsl.com

ESTACIÓN: GIJÓN/EL MUSEL
PERIODO: 2001 - 2005
MES: FEBRERO
DIRECCIÓN DEL VIENTO SEGÚN HORAS DEL DÍA



EMPLAZAMIENTO: GIJON/EL MUSEL
PERIODO: 2001 - 2005

MES: MARZO

ROSA DE FRECUENCIAS POR DIRECCIONES Y HORAS

H O R A S

	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10	10-11	11-12
N	0.00	0.04	0.00	0.00	0.04	0.00	0.04	0.00	0.00	0.07	0.07	0.25
NNE	0.11	0.07	0.04	0.14	0.07	0.11	0.07	0.11	0.07	0.21	0.32	0.36
NE	0.04	0.04	0.04	0.11	0.04	0.11	0.00	0.04	0.11	0.25	0.50	1.07
ENE	0.29	0.14	0.18	0.18	0.07	0.04	0.14	0.11	0.07	0.29	1.00	1.07
E	0.32	0.25	0.07	0.07	0.18	0.14	0.11	0.14	0.18	0.61	0.54	0.29
ESE	0.39	0.25	0.25	0.18	0.07	0.04	0.07	0.00	0.14	0.07	0.11	0.00
SE	0.00	0.04	0.07	0.11	0.07	0.04	0.00	0.14	0.11	0.07	0.11	0.04
SSE	0.04	0.07	0.00	0.00	0.04	0.07	0.18	0.11	0.11	0.18	0.07	0.07

EMPLAZAMIENTO: GIJON/EL MUSEL
PERIODO: 2001 - 2005

MES: MARZO

ROSA DE FRECUENCIAS POR DIRECCIONES Y HORAS

H O R A S

	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10	10-11	11-12
S	0.25	0.21	0.21	0.21	0.32	0.21	0.29	0.47	0.61	0.36	0.18	0.11
SSW	0.57	0.68	0.86	0.97	0.97	1.22	1.11	1.11	1.29	1.22	0.50	0.39
SW	0.72	0.79	0.90	0.79	1.07	1.00	1.07	0.86	0.75	0.36	0.32	0.21
WSW	0.25	0.18	0.07	0.18	0.18	0.21	0.18	0.29	0.04	0.07	0.07	0.04
W	0.21	0.18	0.18	0.11	0.07	0.11	0.11	0.07	0.11	0.11	0.07	0.04
WNW	0.07	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.00	0.07	0.04	0.00	0.07	0.04
NW	0.04	0.04	0.04	0.04	0.00	0.00	0.00	0.04	0.11	0.04	0.04	0.07
NNW	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04
CALMAS	0.86	1.15	1.22	1.04	0.93	0.82	0.79	0.61	0.43	0.25	0.18	0.07

EMPLAZAMIENTO: GIJON/EL MUSEL
PERIODO: 2001 - 2005

MES: MARZO

ROSA DE FRECUENCIAS POR DIRECCIONES Y HORAS

H O R A S

	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18	18-19	19-20	20-21	21-22	22-23	23-24
N	0.14	0.07	0.07	0.18	0.11	0.11	0.14	0.14	0.11	0.04	0.07	0.04
NNE	0.50	0.54	0.64	0.61	0.82	0.54	0.50	0.29	0.21	0.11	0.07	0.04
NE	0.90	0.97	0.79	0.79	0.68	0.43	0.47	0.14	0.14	0.14	0.11	0.07
ENE	1.50	1.72	1.83	1.83	1.47	1.58	1.07	1.07	0.72	0.54	0.29	0.21
E	0.14	0.18	0.11	0.14	0.36	0.50	0.72	0.86	0.75	0.75	0.68	0.54
ESE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.11	0.11	0.11	0.18	0.21	0.32	0.36
SE	0.04	0.00	0.04	0.00	0.04	0.00	0.04	0.00	0.07	0.00	0.00	0.11
SSE	0.07	0.00	0.00	0.11	0.04	0.11	0.04	0.00	0.00	0.00	0.04	0.11

EMPLAZAMIENTO: GIJON/EL MUSEL
PERIODO: 2001 - 2005

MES: MARZO

ROSA DE FRECUENCIAS POR DIRECCIONES Y HORAS

H O R A S

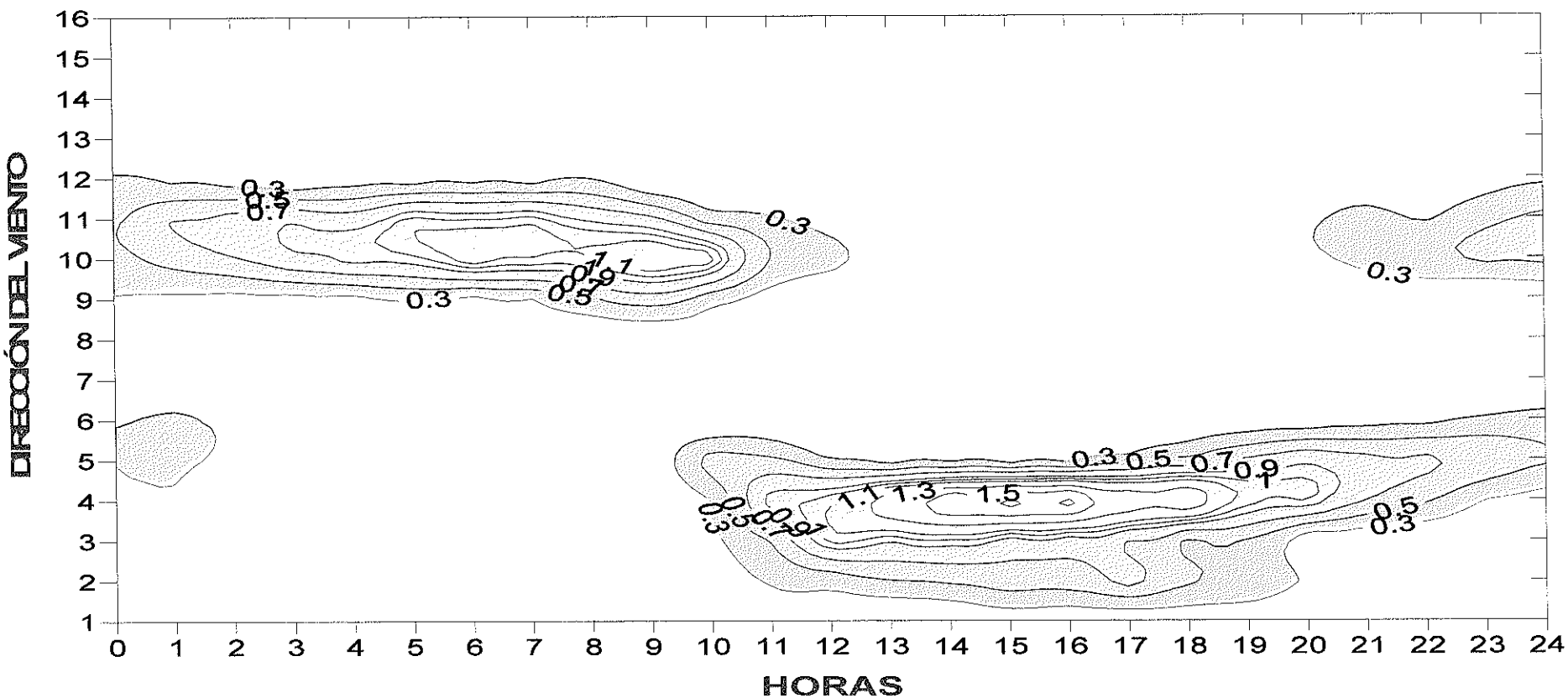
	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18	18-19	19-20	20-21	21-22	22-23	23-24
S	0.11	0.18	0.07	0.11	0.07	0.11	0.14	0.04	0.00	0.14	0.07	0.14
SSW	0.21	0.14	0.14	0.04	0.07	0.14	0.29	0.25	0.43	0.50	0.57	0.57
SW	0.11	0.14	0.11	0.11	0.04	0.07	0.21	0.25	0.39	0.25	0.43	0.54
WSW	0.00	0.00	0.04	0.07	0.11	0.00	0.00	0.18	0.07	0.14	0.18	0.25
W	0.04	0.04	0.00	0.07	0.04	0.07	0.07	0.21	0.25	0.29	0.14	0.18
WNW	0.18	0.11	0.14	0.07	0.18	0.18	0.14	0.21	0.21	0.14	0.07	0.04
NW	0.04	0.07	0.04	0.04	0.04	0.14	0.11	0.14	0.00	0.04	0.04	0.04
NNW	0.07	0.00	0.14	0.00	0.04	0.00	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CALMAS	0.11	0.00	0.04	0.04	0.04	0.11	0.11	0.29	0.64	0.90	1.11	0.97

OBSERVACIONES 2793

C E T, S.L.
Consultora de Estudios Técnicos, S.L.

cet @ cetsl . com

ESTACIÓN: GIJÓN/EL MUSEL
PERIODO: 2001 - 2005
MES: MARZO
DIRECCIÓN DEL VIENTO SEGÚN HORAS DEL DÍA



EMPLAZAMIENTO: GIJON/EL MUSEL
PERIODO: 2001 - 2005

MES: ABRIL

ROSA DE FRECUENCIAS POR DIRECCIONES Y HORAS

H O R A S

	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10	10-11	11-12
N	0.09	0.15	0.09	0.00	0.00	0.00	0.06	0.06	0.06	0.15	0.12	0.15
NNE	0.15	0.12	0.09	0.12	0.09	0.09	0.12	0.03	0.15	0.30	0.49	0.70
NE	0.03	0.03	0.09	0.06	0.15	0.15	0.12	0.15	0.21	0.55	0.79	0.98
ENE	0.34	0.30	0.21	0.15	0.15	0.09	0.06	0.06	0.24	0.61	0.88	0.95
E	0.27	0.09	0.12	0.12	0.06	0.06	0.09	0.12	0.21	0.27	0.18	0.12
ESE	0.15	0.27	0.09	0.03	0.09	0.06	0.00	0.03	0.12	0.12	0.12	0.00
SE	0.09	0.03	0.06	0.03	0.06	0.03	0.06	0.09	0.03	0.06	0.03	0.03
SSE	0.03	0.09	0.03	0.03	0.00	0.09	0.12	0.12	0.24	0.09	0.00	0.03

EMPLAZAMIENTO: GIJON/EL MUSEL
PERIODO: 2001 - 2005

MES: ABRIL

ROSA DE FRECUENCIAS POR DIRECCIONES Y HORAS

H O R A S

	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10	10-11	11-12
S	0.18	0.15	0.34	0.21	0.15	0.52	0.37	0.49	0.40	0.24	0.15	0.12
SSW	0.85	1.04	1.01	1.13	1.22	1.31	1.49	1.49	1.16	0.61	0.27	0.21
SW	0.70	0.67	0.95	1.16	1.04	1.01	1.01	0.88	0.79	0.64	0.52	0.30
WSW	0.30	0.24	0.27	0.24	0.27	0.09	0.15	0.12	0.09	0.06	0.03	0.06
W	0.21	0.18	0.06	0.03	0.06	0.09	0.09	0.12	0.09	0.09	0.09	0.09
WNW	0.09	0.09	0.09	0.09	0.06	0.00	0.00	0.00	0.15	0.21	0.18	0.12
NW	0.12	0.00	0.00	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.06	0.12	0.21	0.12
NNW	0.00	0.06	0.03	0.03	0.00	0.00	0.00	0.03	0.03	0.03	0.09	0.12
CALMAS	0.52	0.61	0.61	0.67	0.70	0.52	0.37	0.30	0.09	0.00	0.00	0.06

EMPLAZAMIENTO: GIJON/EL MUSEL
PERIODO: 2001 - 2005

MES: ABRIL

ROSA DE FRECUENCIAS POR DIRECCIONES Y HORAS

H O R A S

	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18	18-19	19-20	20-21	21-22	22-23	23-24
N	0.30	0.24	0.06	0.09	0.06	0.15	0.18	0.15	0.09	0.03	0.03	0.09
NNE	0.88	1.01	0.98	1.16	0.98	0.61	0.76	0.43	0.24	0.18	0.24	0.15
NE	1.13	1.04	0.91	0.82	0.95	0.88	0.52	0.55	0.49	0.34	0.21	0.09
ENE	0.82	0.88	1.22	1.19	1.16	1.16	1.31	0.95	0.67	0.52	0.43	0.40
E	0.15	0.15	0.09	0.18	0.09	0.24	0.12	0.40	0.58	0.43	0.43	0.24
ESE	0.00	0.03	0.00	0.03	0.00	0.06	0.03	0.12	0.06	0.06	0.06	0.06
SE	0.03	0.00	0.00	0.00	0.03	0.00	0.03	0.00	0.00	0.03	0.03	0.06
SSE	0.00	0.00	0.06	0.00	0.00	0.06	0.00	0.00	0.09	0.12	0.09	0.00

EMPLAZAMIENTO: GIJON/EL MUSEL
PERIODO: 2001 - 2005

MES: ABRIL

ROSA DE FRECUENCIAS POR DIRECCIONES Y HORAS

H O R A S

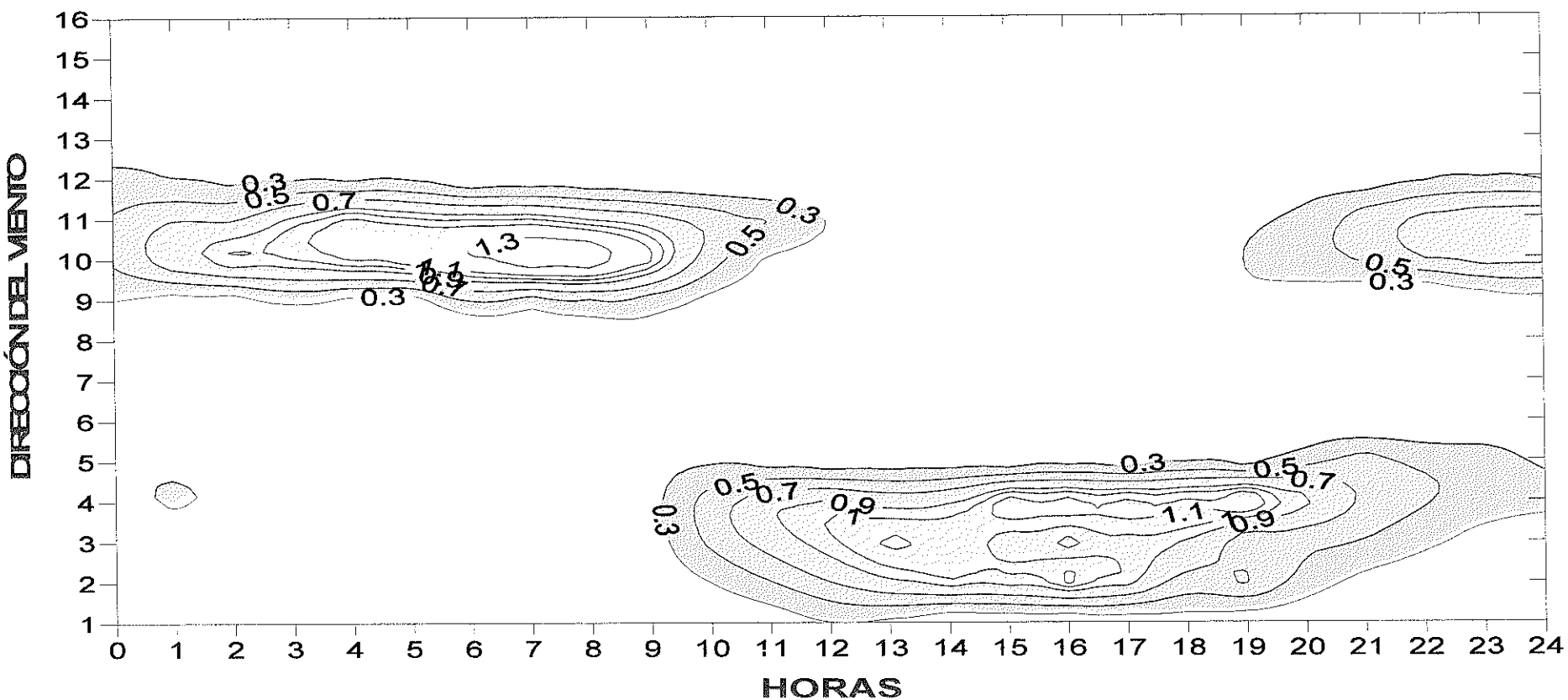
	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18	18-19	19-20	20-21	21-22	22-23	23-24
S	0.09	0.12	0.12	0.03	0.06	0.15	0.27	0.21	0.15	0.06	0.21	0.27
SSW	0.21	0.15	0.03	0.15	0.21	0.24	0.30	0.43	0.55	0.73	0.82	0.79
SW	0.21	0.15	0.27	0.24	0.18	0.21	0.24	0.34	0.58	0.73	0.79	0.82
WSW	0.03	0.03	0.09	0.03	0.03	0.03	0.12	0.18	0.12	0.24	0.27	0.24
W	0.03	0.03	0.03	0.06	0.06	0.12	0.06	0.09	0.18	0.12	0.18	0.15
WNW	0.15	0.18	0.12	0.09	0.12	0.15	0.12	0.06	0.18	0.09	0.09	0.09
NW	0.00	0.12	0.12	0.09	0.09	0.03	0.03	0.03	0.03	0.09	0.00	0.09
NNW	0.12	0.03	0.06	0.00	0.15	0.03	0.03	0.15	0.00	0.06	0.06	0.06
CALMAS	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.03	0.09	0.15	0.34	0.21	0.55

OBSERVACIONES 3279

C E T, S.L.
Consultora de Estudios Técnicos, S.L.

cet @ cetsl . com

ESTACIÓN: GIJÓN/EL MUSEL
PERIODO: 2001 - 2005
MES: ABRIL
DIRECCIÓN DEL VIENTO SEGÚN HORAS DEL DÍA



EMPLAZAMIENTO: GIJON/EL MUSEL
PERIODO: 2001 - 2005

MES: MAYO

ROSA DE FRECUENCIAS POR DIRECCIONES Y HORAS

H O R A S

	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10	10-11	11-12
N	0.06	0.11	0.03	0.09	0.11	0.06	0.09	0.06	0.03	0.09	0.09	0.06
NNE	0.31	0.06	0.23	0.26	0.26	0.23	0.20	0.28	0.43	0.74	0.82	1.28
NE	0.14	0.23	0.09	0.11	0.03	0.09	0.14	0.23	0.51	0.88	0.96	0.99
ENE	0.23	0.31	0.31	0.20	0.23	0.14	0.17	0.31	0.88	1.11	1.30	1.02
E	0.28	0.28	0.17	0.20	0.23	0.14	0.20	0.40	0.45	0.23	0.09	0.11
ESE	0.23	0.23	0.23	0.23	0.11	0.23	0.14	0.14	0.09	0.03	0.03	0.03
SE	0.00	0.03	0.03	0.03	0.03	0.06	0.06	0.06	0.11	0.03	0.03	0.00
SSE	0.03	0.00	0.03	0.11	0.09	0.00	0.03	0.09	0.14	0.03	0.03	0.03

EMPLAZAMIENTO: GIJON/EL MUSEL
PERIODO: 2001 - 2005

MES: MAYO

ROSA DE FRECUENCIAS POR DIRECCIONES Y HORAS

H O R A S

	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10	10-11	11-12
S	0.17	0.09	0.17	0.11	0.23	0.37	0.57	0.45	0.11	0.11	0.06	0.11
SSW	0.65	0.71	0.91	0.82	0.91	1.05	1.13	0.99	0.60	0.26	0.11	0.06
SW	0.68	0.82	0.74	0.88	0.62	0.71	0.62	0.48	0.48	0.26	0.20	0.09
WSW	0.31	0.43	0.20	0.20	0.26	0.20	0.14	0.23	0.09	0.06	0.09	0.00
W	0.23	0.17	0.23	0.09	0.17	0.14	0.14	0.17	0.06	0.11	0.09	0.06
WNW	0.03	0.11	0.03	0.06	0.09	0.06	0.06	0.03	0.11	0.09	0.17	0.14
NW	0.09	0.03	0.03	0.06	0.00	0.09	0.03	0.03	0.00	0.09	0.00	0.06
NNW	0.03	0.03	0.03	0.00	0.03	0.00	0.06	0.00	0.03	0.06	0.03	0.09
CALMAS	0.71	0.57	0.77	0.77	0.79	0.62	0.40	0.26	0.09	0.03	0.00	0.00

EMPLAZAMIENTO: GIJON/EL MUSEL
PERIODO: 2001 - 2005

MES: MAYO

ROSA DE FRECUENCIAS POR DIRECCIONES Y HORAS

H O R A S

	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18	18-19	19-20	20-21	21-22	22-23	23-24
N	0.09	0.20	0.09	0.17	0.11	0.06	0.14	0.11	0.17	0.20	0.26	0.11
NNE	1.05	1.13	1.13	1.11	0.99	0.99	1.02	0.68	0.51	0.43	0.31	0.20
NE	1.19	1.02	0.94	0.88	0.88	0.82	0.57	0.51	0.45	0.23	0.20	0.26
ENE	1.19	1.22	1.39	1.28	1.25	1.30	1.19	1.28	0.85	0.77	0.65	0.31
E	0.03	0.09	0.00	0.06	0.17	0.06	0.17	0.11	0.57	0.60	0.43	0.31
ESE	0.00	0.00	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00	0.06	0.00	0.11	0.17	0.26
SE	0.00	0.03	0.03	0.00	0.03	0.00	0.03	0.06	0.00	0.03	0.00	0.00
SSE	0.03	0.00	0.00	0.03	0.03	0.03	0.00	0.00	0.03	0.00	0.00	0.06

EMPLAZAMIENTO: GIJON/EL MUSEL
PERIODO: 2001 - 2005

MES: MAYO

ROSA DE FRECUENCIAS POR DIRECCIONES Y HORAS

H O R A S

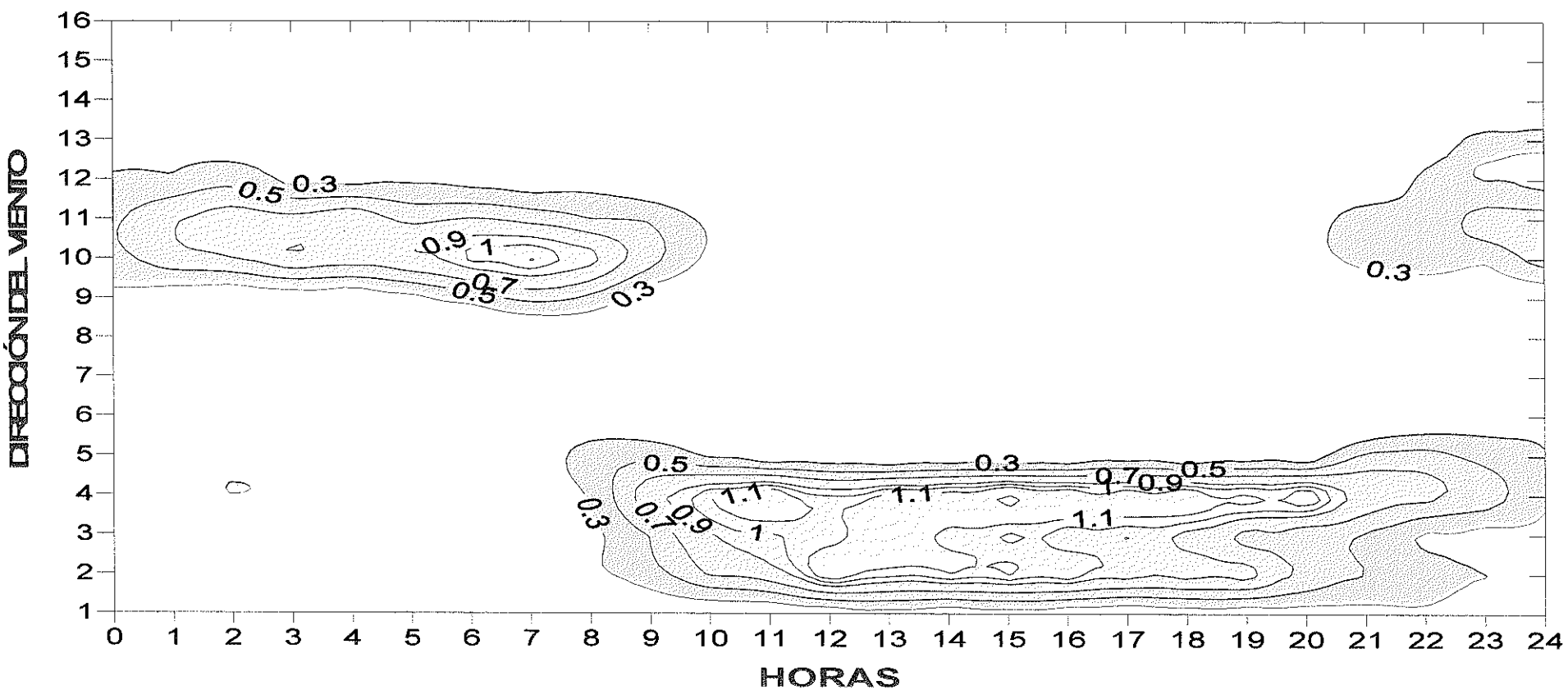
	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18	18-19	19-20	20-21	21-22	22-23	23-24
S	0.03	0.06	0.09	0.06	0.00	0.11	0.03	0.03	0.06	0.00	0.11	0.09
SSW	0.14	0.06	0.09	0.23	0.17	0.03	0.17	0.23	0.37	0.48	0.31	0.60
SW	0.03	0.11	0.06	0.03	0.09	0.14	0.23	0.20	0.43	0.34	0.62	0.60
WSW	0.06	0.06	0.00	0.00	0.06	0.14	0.09	0.20	0.09	0.34	0.28	0.20
W	0.11	0.06	0.06	0.09	0.03	0.11	0.11	0.20	0.17	0.26	0.34	0.34
WNW	0.06	0.09	0.09	0.09	0.14	0.20	0.23	0.26	0.23	0.14	0.17	0.20
NW	0.09	0.03	0.09	0.06	0.14	0.11	0.09	0.03	0.06	0.03	0.03	0.11
NNW	0.06	0.03	0.11	0.09	0.09	0.06	0.06	0.20	0.03	0.06	0.03	0.03
CALMAS	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.03	0.17	0.17	0.26	0.51

OBSERVACIONES 3525

C E T, S.L.
Consultora de Estudios Técnicos, S.L.

cet @ cetsl . com

ESTACIÓN: GIJÓN/EL MUSEL
PERIODO: 2001 - 2005
MES: MAYO
DIRECCIÓN DEL VIENTO SEGÚN HORAS DEL DÍA



C E T, S.L.
Consultora de Estudios Técnicos, S.L.

cet @ cetsi . com

EMPLAZAMIENTO: GIJON/EL MUSEL
PERIODO: 2001 - 2005

MES: JUNIO

ROSA DE FRECUENCIAS POR DIRECCIONES Y HORAS

H O R A S

	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10	10-11	11-12
N	0.06	0.06	0.00	0.03	0.00	0.03	0.14	0.08	0.06	0.14	0.14	0.25
NNE	0.14	0.17	0.25	0.22	0.17	0.14	0.14	0.47	0.50	0.67	0.95	1.00
NE	0.47	0.25	0.22	0.25	0.11	0.17	0.14	0.25	0.64	1.03	1.00	1.08
ENE	0.56	0.81	0.75	0.70	0.70	0.67	0.64	0.89	1.28	1.31	1.17	1.14
E	0.28	0.17	0.25	0.28	0.31	0.19	0.22	0.36	0.25	0.08	0.06	0.11
ESE	0.14	0.06	0.08	0.11	0.11	0.11	0.08	0.06	0.06	0.00	0.03	0.00
SE	0.08	0.03	0.03	0.00	0.00	0.06	0.00	0.06	0.00	0.00	0.03	0.00
SSE	0.03	0.03	0.08	0.06	0.08	0.03	0.08	0.08	0.06	0.06	0.03	0.00

EMPLAZAMIENTO: GIJON/EL MUSEL
PERIODO: 2001 - 2005

MES: JUNIO

ROSA DE FRECUENCIAS POR DIRECCIONES Y HORAS

H O R A S

	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10	10-11	11-12
S	0.03	0.08	0.14	0.17	0.08	0.17	0.31	0.25	0.17	0.03	0.00	0.00
SSW	0.58	0.58	0.42	0.33	0.61	1.03	0.86	0.53	0.22	0.14	0.11	0.08
SW	0.33	0.45	0.61	0.61	0.64	0.33	0.42	0.42	0.28	0.11	0.06	0.08
WSW	0.36	0.22	0.11	0.19	0.17	0.28	0.14	0.14	0.11	0.11	0.03	0.03
W	0.31	0.25	0.22	0.17	0.22	0.17	0.28	0.19	0.06	0.17	0.08	0.00
WNW	0.08	0.11	0.22	0.25	0.11	0.08	0.08	0.14	0.17	0.22	0.14	0.14
NW	0.06	0.03	0.08	0.17	0.11	0.06	0.03	0.06	0.19	0.00	0.19	0.17
NNW	0.00	0.03	0.06	0.03	0.06	0.03	0.00	0.08	0.08	0.08	0.14	0.08
CALMAS	0.67	0.83	0.64	0.58	0.70	0.64	0.61	0.11	0.06	0.03	0.03	0.00

EMPLAZAMIENTO: GIJON/EL MUSEL
PERIODO: 2001 - 2005

MES: JUNIO

ROSA DE FRECUENCIAS POR DIRECCIONES Y HORAS

H O R A S

	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18	18-19	19-20	20-21	21-22	22-23	23-24
N	0.17	0.19	0.17	0.22	0.28	0.03	0.17	0.11	0.19	0.08	0.08	0.03
NNE	1.14	1.25	1.20	1.20	1.08	0.97	0.83	0.64	0.33	0.22	0.22	0.31
NE	1.00	0.89	0.95	0.81	0.72	0.97	0.81	0.81	0.58	0.58	0.61	0.42
ENE	1.17	1.22	1.22	1.36	1.42	1.28	1.39	1.31	1.31	1.11	0.81	0.70
E	0.11	0.14	0.19	0.11	0.06	0.08	0.11	0.11	0.22	0.45	0.42	0.36
ESE	0.03	0.03	0.00	0.00	0.03	0.03	0.06	0.00	0.00	0.00	0.08	0.08
SE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.03	0.06	0.00	0.00	0.06
SSE	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.03	0.00

EMPLAZAMIENTO: GIJON/EL MUSEL
PERIODO: 2001 - 2005

MES: JUNIO

ROSA DE FRECUENCIAS POR DIRECCIONES Y HORAS

H O R A S

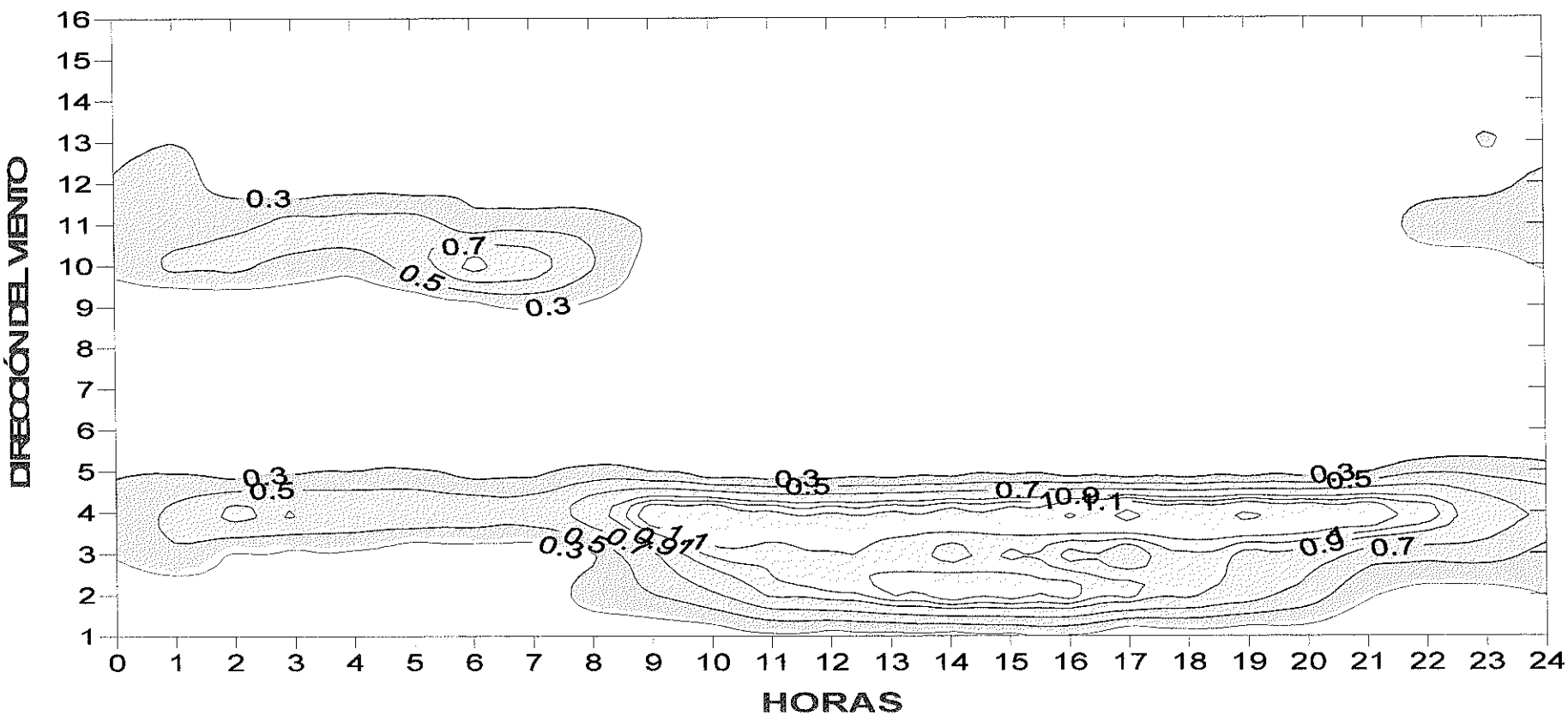
	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18	18-19	19-20	20-21	21-22	22-23	23-24
S	0.00	0.06	0.06	0.03	0.00	0.03	0.06	0.06	0.08	0.00	0.06	0.14
SSW	0.08	0.06	0.06	0.03	0.08	0.08	0.03	0.19	0.17	0.19	0.17	0.33
SW	0.03	0.08	0.03	0.03	0.03	0.08	0.06	0.06	0.14	0.42	0.45	0.45
WSW	0.03	0.00	0.00	0.06	0.06	0.03	0.14	0.14	0.17	0.19	0.19	0.33
W	0.06	0.06	0.06	0.03	0.06	0.08	0.08	0.19	0.14	0.19	0.33	0.25
WNW	0.17	0.11	0.11	0.14	0.08	0.25	0.17	0.19	0.22	0.25	0.17	0.25
NW	0.08	0.00	0.11	0.03	0.11	0.06	0.11	0.17	0.14	0.08	0.08	0.06
NNW	0.08	0.08	0.03	0.08	0.11	0.17	0.08	0.11	0.19	0.17	0.17	0.06
CALMAS	0.00	0.00	0.00	0.03	0.03	0.03	0.06	0.06	0.22	0.19	0.28	0.36

OBSERVACIONES 3595

C E T, S.L.
Consultora de Estudios Técnicos, S.L.

cet @ cetsl . com

ESTACIÓN: GIJÓN/EL MUSEL
PERIODO: 2001 - 2005
MES: JUNIO
DIRECCIÓN DEL VIENTO SEGÚN HORAS DEL DÍA



EMPLAZAMIENTO: GIJON/EL MUSEL
PERIODO: 2001 - 2005

MES: JULIO

ROSA DE FRECUENCIAS POR DIRECCIONES Y HORAS

H O R A S

	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10	10-11	11-12
N	0.00	0.03	0.05	0.00	0.00	0.03	0.03	0.05	0.05	0.11	0.08	0.30
NNE	0.11	0.05	0.08	0.05	0.03	0.00	0.00	0.14	0.25	0.66	1.15	1.15
NE	0.30	0.22	0.14	0.16	0.16	0.14	0.16	0.25	0.52	1.12	1.04	1.10
ENE	0.66	0.60	0.52	0.49	0.49	0.33	0.41	0.47	0.85	0.88	1.01	0.96
E	0.33	0.30	0.27	0.27	0.22	0.25	0.22	0.36	0.47	0.19	0.05	0.05
ESE	0.11	0.11	0.05	0.05	0.08	0.16	0.16	0.11	0.05	0.00	0.03	0.00
SE	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.05	0.03	0.00	0.03	0.00
SSE	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.03	0.05	0.14	0.00	0.00	0.00

EMPLAZAMIENTO: GIJON/EL MUSEL
PERIODO: 2001 - 2005

MES: JULIO

ROSA DE FRECUENCIAS POR DIRECCIONES Y HORAS

H O R A S

	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10	10-11	11-12
S	0.14	0.08	0.05	0.08	0.11	0.27	0.27	0.16	0.16	0.05	0.00	0.03
SSW	0.74	0.74	0.69	0.77	1.01	0.80	1.01	1.15	0.52	0.16	0.08	0.03
SW	0.55	0.69	0.93	0.90	0.88	0.90	0.74	0.66	0.52	0.30	0.16	0.08
WSW	0.33	0.33	0.22	0.27	0.22	0.33	0.27	0.14	0.25	0.14	0.11	0.05
W	0.19	0.16	0.25	0.30	0.22	0.27	0.22	0.16	0.08	0.16	0.11	0.08
WNW	0.08	0.14	0.11	0.11	0.11	0.00	0.08	0.11	0.16	0.11	0.14	0.11
NW	0.03	0.03	0.00	0.00	0.00	0.03	0.03	0.03	0.05	0.08	0.11	0.08
NNW	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05	0.11	0.08	0.14
CALMAS	0.47	0.71	0.82	0.69	0.66	0.60	0.49	0.27	0.00	0.00	0.00	0.00

EMPLAZAMIENTO: GIJON/EL MUSEL
PERIODO: 201 - 2005

MES: JULIO

ROSA DE FRECUENCIAS POR DIRECCIONES Y HORAS

H O R A S

	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18	18-19	19-20	20-21	21-22	22-23	23-24
N	0.11	0.08	0.03	0.05	0.14	0.08	0.14	0.14	0.00	0.05	0.05	0.03
NNE	1.51	1.37	1.34	1.04	1.01	0.74	0.77	0.55	0.52	0.27	0.14	0.11
NE	0.77	1.18	1.07	1.26	0.82	1.10	0.80	0.66	0.58	0.44	0.33	0.27
ENE	1.07	0.99	1.21	1.26	1.56	1.48	1.54	1.54	1.37	1.26	1.04	0.82
E	0.19	0.05	0.05	0.05	0.05	0.14	0.05	0.14	0.30	0.33	0.44	0.41
ESE	0.00	0.03	0.00	0.03	0.03	0.00	0.08	0.03	0.03	0.05	0.08	0.11
SE	0.00	0.00	0.00	0.03	0.03	0.05	0.00	0.03	0.00	0.03	0.05	0.08
SSE	0.00	0.03	0.05	0.03	0.05	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.00

EMPLAZAMIENTO: GIJON/EL MUSEL
PERIODO: 201 - 2005

MES: JULIO

ROSA DE FRECUENCIAS POR DIRECCIONES Y HORAS

H O R A S

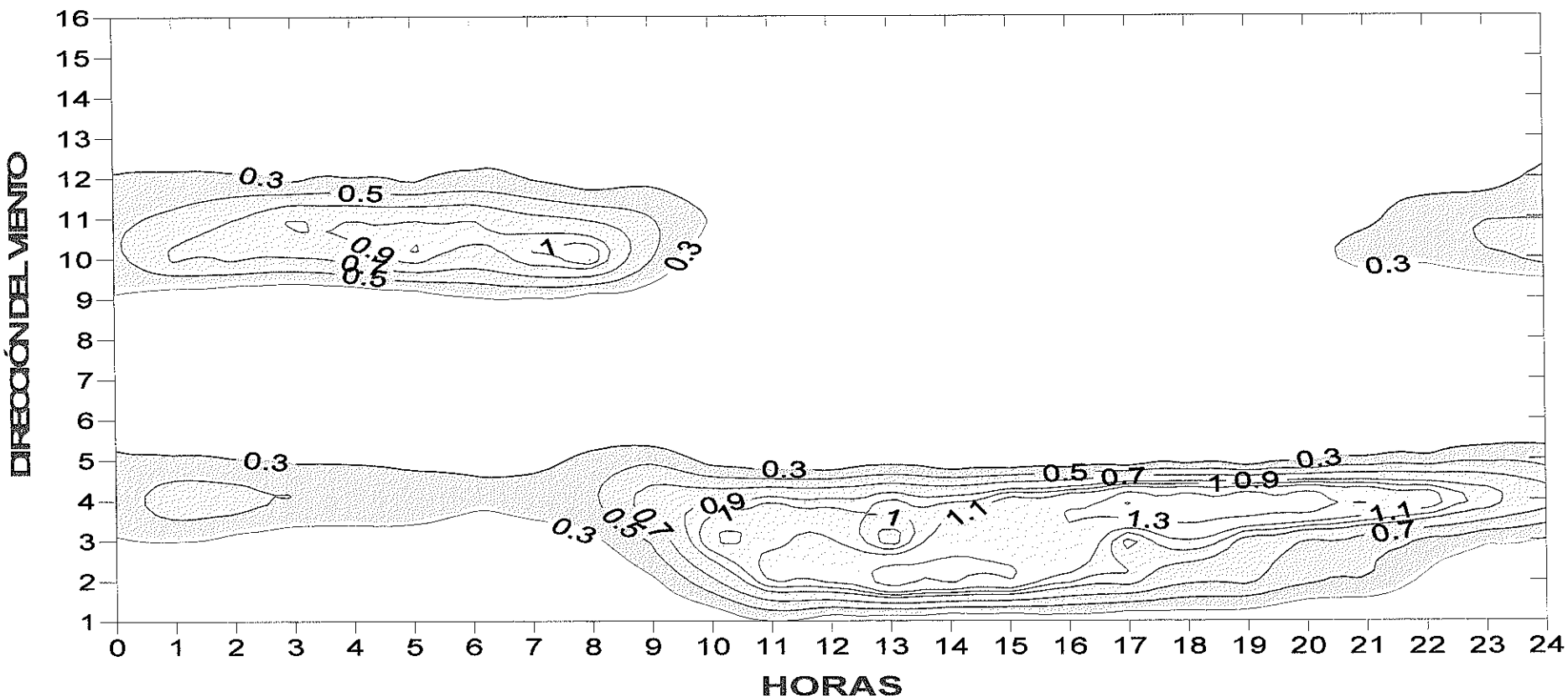
	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18	18-19	19-20	20-21	21-22	22-23	23-24
S	0.05	0.00	0.03	0.03	0.03	0.05	0.05	0.05	0.03	0.11	0.03	0.03
SSW	0.03	0.03	0.00	0.00	0.05	0.03	0.14	0.25	0.41	0.33	0.47	0.60
SW	0.05	0.00	0.00	0.05	0.03	0.05	0.05	0.14	0.22	0.47	0.49	0.49
WSW	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.00	0.08	0.08	0.19	0.14	0.16	0.33
W	0.05	0.11	0.05	0.14	0.11	0.08	0.05	0.11	0.03	0.19	0.25	0.25
WNW	0.16	0.14	0.22	0.08	0.14	0.14	0.16	0.22	0.25	0.08	0.11	0.05
NW	0.11	0.08	0.05	0.05	0.03	0.14	0.16	0.16	0.11	0.14	0.14	0.03
NNW	0.03	0.03	0.00	0.03	0.00	0.03	0.05	0.08	0.05	0.05	0.00	0.05
CALMAS	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.03	0.11	0.22	0.38	0.52

OBSERVACIONES 3647

C E T, S.L.
Consultora de Estudios Técnicos, S.L.

cet @ cetsl . com

ESTACIÓN: GIJÓN/EL MUSEL
PERIODO: 2001 - 2005
MES: JULIO
DIRECCIÓN DEL VIENTO SEGÚN HORAS DEL DÍA



C E T, S.L.
Consultora de Estudios Técnicos, S.L.

cet @ cetsl . com

EMPLAZAMIENTO: GIJON/EL MUSEL
PERIODO: 2001 - 2005

MES: AGOSTO

ROSA DE FRECUENCIAS POR DIRECCIONES Y HORAS

H O R A S

	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10	10-11	11-12
N	0.11	0.05	0.05	0.03	0.03	0.05	0.03	0.05	0.08	0.05	0.08	0.05
NNE	0.19	0.14	0.16	0.22	0.08	0.08	0.05	0.19	0.11	0.52	0.84	1.19
NE	0.14	0.19	0.19	0.08	0.16	0.08	0.05	0.00	0.30	0.54	1.09	1.00
ENE	0.24	0.22	0.19	0.16	0.16	0.19	0.19	0.19	0.49	0.87	0.95	1.09
E	0.49	0.33	0.19	0.33	0.30	0.14	0.08	0.27	0.30	0.33	0.22	0.14
ESE	0.14	0.16	0.14	0.08	0.05	0.14	0.19	0.11	0.16	0.16	0.05	0.00
SE	0.00	0.00	0.05	0.05	0.00	0.03	0.00	0.05	0.05	0.08	0.03	0.00
SSE	0.05	0.03	0.03	0.05	0.03	0.03	0.05	0.08	0.08	0.05	0.03	0.03

EMPLAZAMIENTO: GIJON/EL MUSEL
PERIODO: 2001 - 2005

MES: AGOSTO

ROSA DE FRECUENCIAS POR DIRECCIONES Y HORAS

H O R A S

	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10	10-11	11-12
S	0.14	0.14	0.33	0.16	0.05	0.14	0.30	0.38	0.27	0.14	0.05	0.00
SSW	0.52	0.57	0.79	0.98	0.81	0.95	0.98	1.19	1.09	0.33	0.11	0.14
SW	0.65	0.71	0.62	0.65	0.92	0.84	0.87	0.73	0.38	0.43	0.19	0.08
WSW	0.38	0.30	0.30	0.24	0.24	0.30	0.38	0.33	0.33	0.05	0.08	0.16
W	0.41	0.24	0.22	0.14	0.24	0.22	0.33	0.08	0.11	0.19	0.08	0.11
WNW	0.08	0.11	0.08	0.16	0.05	0.08	0.00	0.11	0.05	0.08	0.11	0.08
NW	0.03	0.03	0.00	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00	0.05	0.14	0.11	0.05
NNW	0.03	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.05	0.05	0.11	0.08	0.05
CALMAS	0.60	0.95	0.84	0.84	1.00	0.95	0.68	0.35	0.19	0.03	0.00	0.00

EMPLAZAMIENTO: GIJON/EL MUSEL
PERIODO: 2001 - 2005

MES: AGOSTO

ROSA DE FRECUENCIAS POR DIRECCIONES Y HORAS

H O R A S

	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18	18-19	19-20	20-21	21-22	22-23	23-24
N	0.08	0.22	0.16	0.19	0.16	0.11	0.11	0.19	0.05	0.05	0.03	0.05
NNE	1.28	1.47	1.30	1.19	1.00	0.76	0.62	0.27	0.19	0.19	0.19	0.24
NE	1.00	0.81	1.00	0.84	0.81	0.84	0.76	0.68	0.49	0.41	0.30	0.22
ENE	1.03	0.92	1.06	1.22	1.25	1.28	1.14	1.19	0.87	0.79	0.49	0.38
E	0.08	0.16	0.14	0.19	0.19	0.22	0.24	0.22	0.38	0.33	0.38	0.41
ESE	0.05	0.00	0.03	0.03	0.03	0.00	0.03	0.03	0.11	0.14	0.27	0.14
SE	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05	0.00	0.08	0.03	0.00
SSE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.03	0.00	0.03	0.03	0.00	0.03	0.05

EMPLAZAMIENTO: GIJON/EL MUSEL
PERIODO: 2001 - 2005

MES: AGOSTO

ROSA DE FRECUENCIAS POR DIRECCIONES Y HORAS

H O R A S

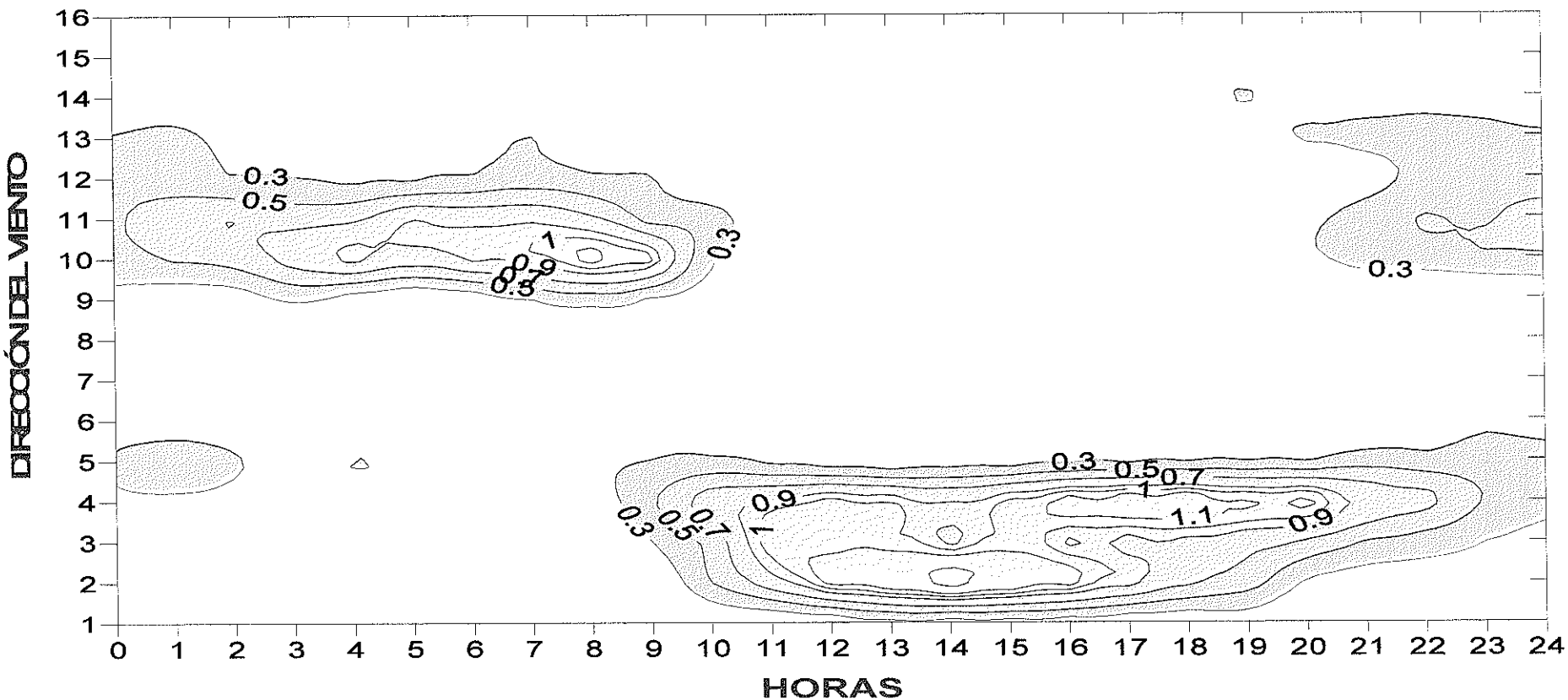
	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18	18-19	19-20	20-21	21-22	22-23	23-24
S	0.00	0.00	0.05	0.00	0.00	0.08	0.05	0.08	0.08	0.05	0.08	0.11
SSW	0.05	0.05	0.08	0.14	0.05	0.08	0.30	0.27	0.41	0.43	0.49	0.49
SW	0.11	0.05	0.11	0.05	0.08	0.08	0.05	0.24	0.38	0.52	0.46	0.62
WSW	0.08	0.05	0.00	0.08	0.05	0.19	0.14	0.16	0.16	0.33	0.38	0.33
W	0.08	0.08	0.00	0.05	0.11	0.14	0.19	0.33	0.38	0.41	0.41	0.33
WNW	0.14	0.16	0.16	0.11	0.16	0.22	0.33	0.19	0.14	0.19	0.11	0.08
NW	0.08	0.05	0.05	0.08	0.08	0.08	0.16	0.14	0.27	0.11	0.14	0.03
NNW	0.08	0.05	0.03	0.00	0.11	0.08	0.03	0.03	0.14	0.00	0.03	0.05
CALMAS	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.08	0.11	0.16	0.35	0.65

OBSERVACIONES 3683

C E T, S.L.
Consultora de Estudios Técnicos, S.L.

cet @ cetsl . com

ESTACIÓN: GIJÓN/EL MUSEL
PERIODO: 2001 - 2005
MES: AGOSTO
DIRECCIÓN DEL VIENTO SEGÚN HORAS DEL DÍA



EMPLAZAMIENTO: GIJON/EL MUSEL
PERIODO: 2001 - 2005

MES: SEPTIEMBRE

ROSA DE FRECUENCIAS POR DIRECCIONES Y HORAS

H O R A S

	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10	10-11	11-12
N	0.00	0.03	0.03	0.03	0.00	0.03	0.00	0.03	0.00	0.06	0.08	0.14
NNE	0.06	0.06	0.08	0.08	0.03	0.03	0.06	0.06	0.03	0.14	0.28	0.76
NE	0.14	0.20	0.11	0.06	0.06	0.06	0.06	0.00	0.08	0.28	0.92	1.15
ENE	0.39	0.36	0.22	0.17	0.22	0.14	0.11	0.14	0.25	0.81	1.29	1.23
E	0.42	0.28	0.28	0.11	0.08	0.08	0.11	0.17	0.28	0.48	0.36	0.03
ESE	0.22	0.20	0.22	0.17	0.08	0.11	0.03	0.08	0.08	0.14	0.00	0.03
SE	0.03	0.08	0.00	0.00	0.06	0.03	0.03	0.00	0.22	0.11	0.03	0.03
SSE	0.06	0.14	0.11	0.08	0.08	0.03	0.03	0.08	0.17	0.20	0.06	0.03

EMPLAZAMIENTO: GIJON/EL MUSEL
PERIODO: 2001 - 2005

MES: SEPTIEMBRE

ROSA DE FRECUENCIAS POR DIRECCIONES Y HORAS

H O R A S

	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10	10-11	11-12
S	0.22	0.14	0.25	0.20	0.25	0.31	0.25	0.48	0.31	0.22	0.11	0.08
SSW	0.67	0.64	0.81	0.90	1.04	1.06	1.40	1.46	1.74	1.04	0.36	0.06
SW	0.50	0.62	0.53	0.81	0.70	1.04	1.01	0.81	0.56	0.39	0.22	0.25
WSW	0.25	0.31	0.17	0.11	0.25	0.17	0.08	0.14	0.14	0.08	0.17	0.06
W	0.11	0.00	0.08	0.14	0.17	0.11	0.17	0.08	0.06	0.00	0.14	0.06
WNW	0.06	0.06	0.00	0.03	0.03	0.03	0.00	0.00	0.00	0.06	0.03	0.08
NW	0.03	0.00	0.06	0.03	0.00	0.00	0.06	0.06	0.00	0.00	0.03	0.11
NNW	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.03
CALMAS	1.01	1.09	1.23	1.29	1.15	0.95	0.76	0.53	0.22	0.11	0.03	0.03

EMPLAZAMIENTO: GIJON/EL MUSEL
PERIODO: 2001 - 2005

MES: SEPTIEMBRE

ROSA DE FRECUENCIAS POR DIRECCIONES Y HORAS

H O R A S

	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18	18-19	19-20	20-21	21-22	22-23	23-24
N	0.14	0.22	0.20	0.14	0.08	0.03	0.17	0.03	0.08	0.00	0.14	0.08
NNE	0.92	0.81	0.76	0.73	0.81	0.81	0.45	0.36	0.20	0.08	0.06	0.14
NE	1.06	1.04	1.01	1.12	0.78	0.70	0.42	0.31	0.31	0.25	0.20	0.11
ENE	1.40	1.57	1.40	1.54	1.62	1.51	1.37	1.12	0.90	0.64	0.48	0.50
E	0.11	0.08	0.17	0.11	0.14	0.20	0.42	0.56	0.64	0.78	0.67	0.42
ESE	0.03	0.00	0.06	0.03	0.00	0.00	0.06	0.08	0.22	0.14	0.11	0.20
SE	0.00	0.03	0.06	0.03	0.00	0.00	0.00	0.03	0.00	0.03	0.03	0.03
SSE	0.03	0.00	0.03	0.00	0.06	0.11	0.03	0.03	0.03	0.06	0.00	0.14

EMPLAZAMIENTO: GIJON/EL MUSEL
PERIODO: 2001 - 2005

MES: SEPTIEMBRE

ROSA DE FRECUENCIAS POR DIRECCIONES Y HORAS

H O R A S

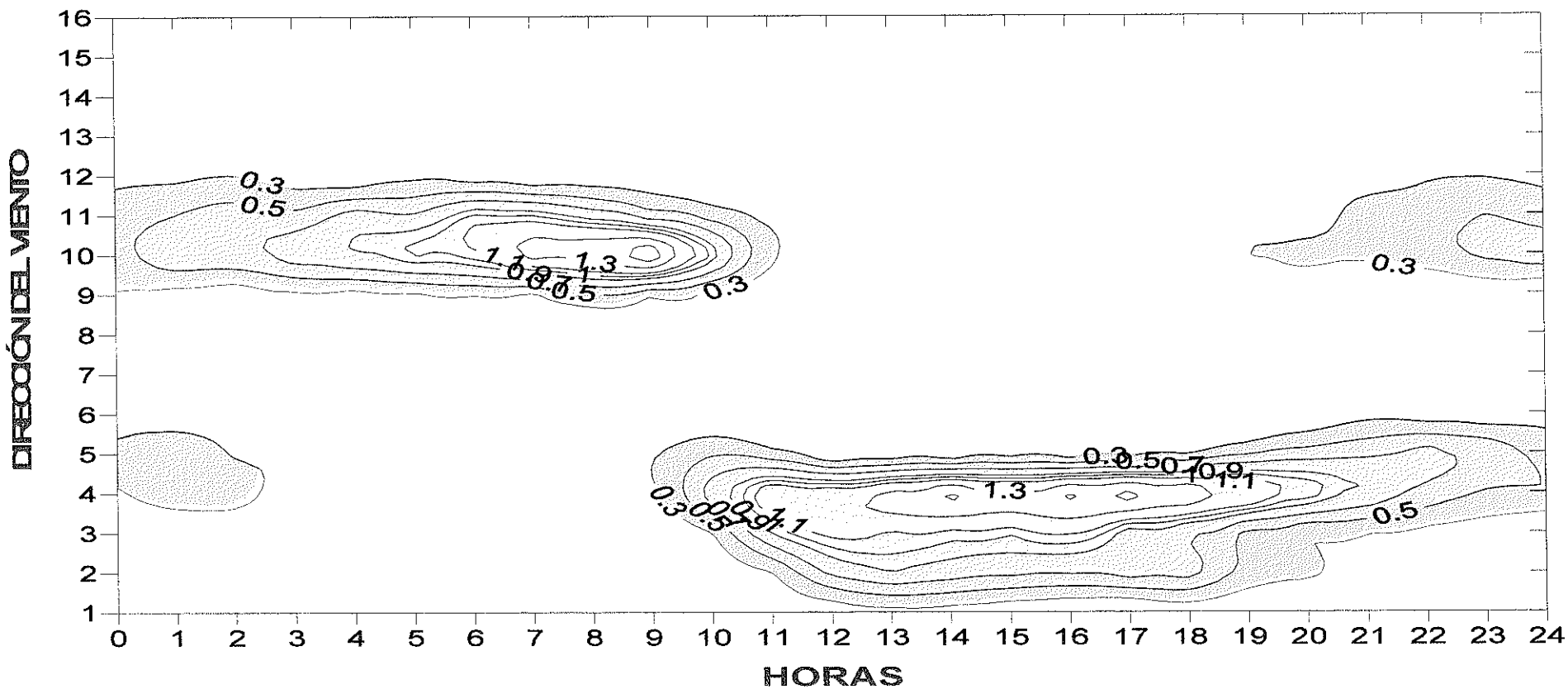
	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18	18-19	19-20	20-21	21-22	22-23	23-24
S	0.06	0.03	0.03	0.00	0.08	0.03	0.14	0.17	0.11	0.06	0.17	0.11
SSW	0.11	0.00	0.06	0.08	0.06	0.14	0.31	0.36	0.34	0.45	0.56	0.67
SW	0.06	0.11	0.03	0.08	0.06	0.14	0.22	0.11	0.42	0.34	0.50	0.36
WSW	0.03	0.00	0.06	0.00	0.00	0.03	0.06	0.14	0.17	0.28	0.28	0.25
W	0.03	0.11	0.03	0.11	0.06	0.14	0.08	0.28	0.22	0.25	0.03	0.11
WNW	0.14	0.03	0.14	0.08	0.11	0.08	0.14	0.14	0.08	0.14	0.11	0.06
NW	0.03	0.06	0.03	0.06	0.11	0.11	0.11	0.03	0.08	0.03	0.00	0.03
NNW	0.06	0.08	0.11	0.06	0.11	0.14	0.03	0.06	0.00	0.03	0.03	0.03
CALMAS	0.00	0.00	0.00	0.03	0.08	0.00	0.17	0.34	0.36	0.62	0.78	0.92

OBSERVACIONES 3572

C E T, S.L.
Consultora de Estudios Técnicos, S.L.

cet @ cetsl . com

ESTACIÓN: GIJÓN/EL MUSEL
PERIODO: 2001 - 2005
MES: SEPTIEMBRE
DIRECCIÓN DEL VIENTO SEGÚN HORAS DEL DÍA



EMPLAZAMIENTO: GIJON/EL MUSEL
PERIODO: 2001 - 2005

MES: OCTUBRE

ROSA DE FRECUENCIAS POR DIRECCIONES Y HORAS

H O R A S

	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10	10-11	11-12
N	0.05	0.03	0.00	0.05	0.00	0.03	0.03	0.08	0.00	0.05	0.11	0.08
NNE	0.00	0.00	0.05	0.03	0.08	0.05	0.03	0.08	0.11	0.13	0.16	0.27
NE	0.03	0.05	0.03	0.03	0.08	0.08	0.05	0.03	0.03	0.11	0.35	0.70
ENE	0.08	0.05	0.05	0.05	0.03	0.03	0.03	0.03	0.05	0.05	0.32	0.65
E	0.16	0.08	0.11	0.05	0.11	0.08	0.11	0.03	0.05	0.24	0.30	0.24
ESE	0.08	0.11	0.05	0.05	0.05	0.08	0.05	0.08	0.11	0.05	0.16	0.19
SE	0.05	0.00	0.00	0.03	0.03	0.03	0.00	0.00	0.03	0.03	0.08	0.03
SSE	0.03	0.08	0.00	0.08	0.05	0.05	0.03	0.08	0.13	0.22	0.08	0.05

EMPLAZAMIENTO: GIJON/EL MUSEL
PERIODO: 2001 - 2005

MES: OCTUBRE

ROSA DE FRECUENCIAS POR DIRECCIONES Y HORAS

H O R A S

	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10	10-11	11-12
S	0.35	0.30	0.40	0.16	0.30	0.35	0.27	0.35	0.38	0.46	0.32	0.27
SSW	1.05	1.19	1.16	1.16	1.35	1.24	1.67	1.54	1.70	1.21	0.89	0.51
SW	1.05	1.08	1.27	1.43	1.21	1.35	1.19	1.13	0.92	0.92	0.73	0.70
WSW	0.13	0.27	0.11	0.22	0.22	0.22	0.05	0.13	0.13	0.22	0.11	0.11
W	0.11	0.11	0.05	0.00	0.05	0.03	0.08	0.05	0.08	0.03	0.03	0.16
WNW	0.05	0.03	0.08	0.03	0.08	0.03	0.00	0.08	0.05	0.00	0.08	0.03
NW	0.03	0.00	0.03	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.08	0.08	0.05
NNW	0.03	0.00	0.00	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05	0.05	0.00	0.00
CALMAS	0.86	0.81	0.78	0.73	0.54	0.54	0.57	0.46	0.32	0.30	0.30	0.13

EMPLAZAMIENTO: GIJON/EL MUSEL
PERIODO: 2001 - 2005

MES: OCTUBRE

ROSA DE FRECUENCIAS POR DIRECCIONES Y HORAS

H O R A S

	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18	18-19	19-20	20-21	21-22	22-23	23-24
N	0.08	0.13	0.24	0.05	0.08	0.16	0.08	0.05	0.08	0.03	0.03	0.05
NNE	0.76	0.59	0.59	0.57	0.49	0.38	0.19	0.16	0.05	0.05	0.05	0.08
NE	0.59	0.62	0.78	0.67	0.51	0.54	0.27	0.05	0.08	0.05	0.03	0.03
ENE	0.89	0.89	0.78	1.05	0.92	0.54	0.49	0.32	0.24	0.22	0.13	0.11
E	0.22	0.24	0.19	0.19	0.24	0.38	0.30	0.30	0.27	0.19	0.22	0.19
ESE	0.05	0.00	0.03	0.05	0.08	0.03	0.11	0.11	0.11	0.08	0.16	0.13
SE	0.03	0.00	0.03	0.03	0.03	0.00	0.03	0.03	0.00	0.03	0.03	0.03
SSE	0.08	0.05	0.05	0.03	0.11	0.13	0.08	0.08	0.00	0.11	0.05	0.11

EMPLAZAMIENTO: GIJON/EL MUSEL
PERIODO: 2001 - 2005

MES: OCTUBRE

ROSA DE FRECUENCIAS POR DIRECCIONES Y HORAS

H O R A S

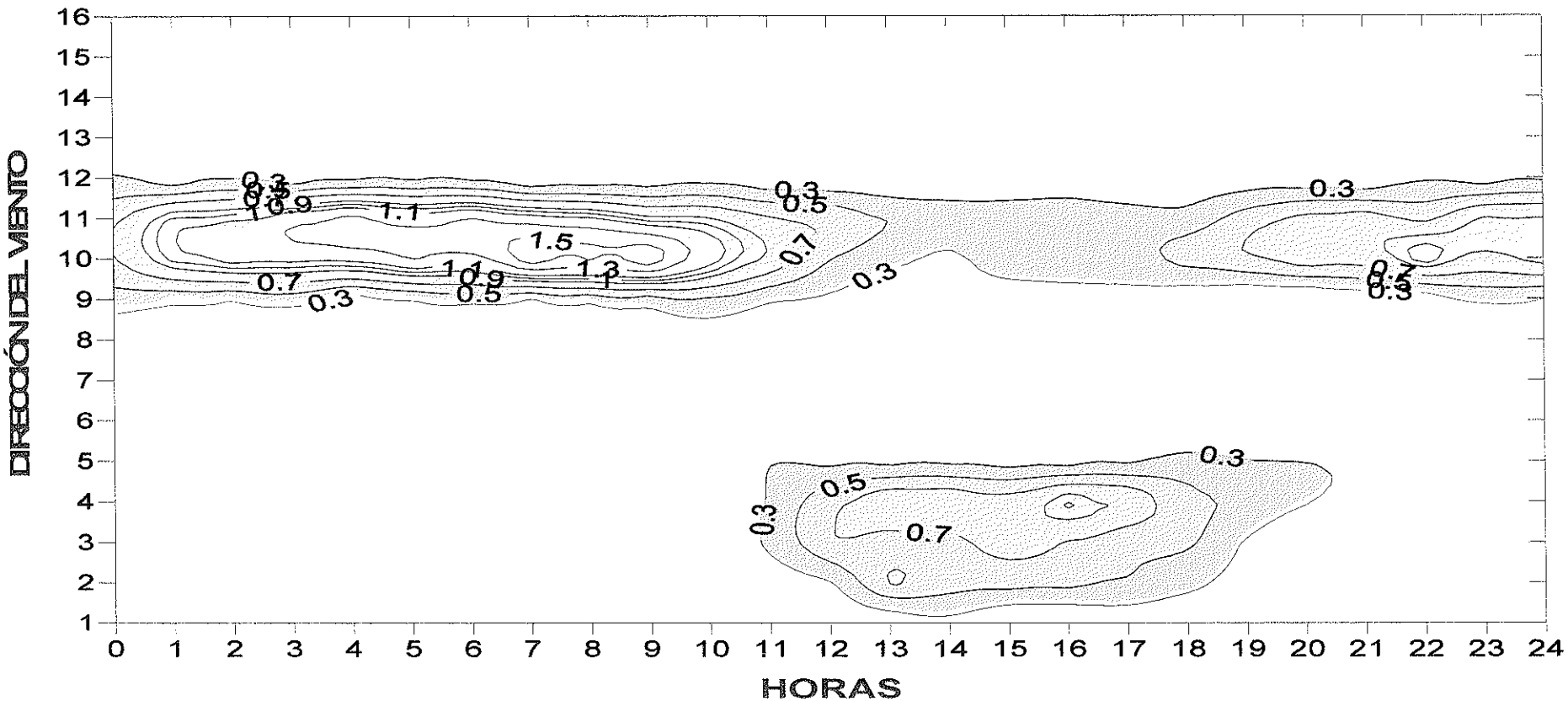
	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18	18-19	19-20	20-21	21-22	22-23	23-24
S	0.16	0.27	0.22	0.24	0.22	0.16	0.08	0.08	0.16	0.16	0.35	0.30
SSW	0.35	0.24	0.38	0.38	0.43	0.59	0.70	0.86	0.81	1.13	0.84	1.00
SW	0.51	0.43	0.46	0.49	0.43	0.35	0.59	0.76	0.81	0.62	0.94	0.92
WSW	0.08	0.11	0.05	0.11	0.03	0.13	0.16	0.13	0.08	0.27	0.16	0.24
W	0.08	0.08	0.03	0.03	0.08	0.05	0.05	0.13	0.22	0.13	0.16	0.19
WNW	0.03	0.13	0.11	0.05	0.22	0.11	0.19	0.05	0.03	0.00	0.03	0.00
NW	0.08	0.13	0.13	0.08	0.05	0.05	0.00	0.11	0.03	0.00	0.00	0.03
NNW	0.03	0.03	0.05	0.13	0.13	0.16	0.00	0.03	0.05	0.03	0.03	0.00
CALMAS	0.13	0.16	0.05	0.03	0.11	0.38	0.86	0.92	1.13	1.08	0.97	0.78

OBSERVACIONES 3706

C E T, S.L.
Consultora de Estudios Técnicos, S.L.

cet @ cetsl . com

ESTACIÓN: GIJÓN/EL MUSEL
PERIODO: 2001 - 2005
MES: OCTUBRE
DIRECCIÓN DEL VIENTO SEGÚN HORAS DEL DÍA



EMPLAZAMIENTO: GIJON/EL MUSEL
PERIODO: 2001 - 2005

MES: NOVIEMBRE

ROSA DE FRECUENCIAS POR DIRECCIONES Y HORAS

H O R A S

	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10	10-11	11-12
N	0.00	0.00	0.06	0.06	0.00	0.00	0.06	0.03	0.03	0.03	0.15	0.06
NNE	0.18	0.21	0.15	0.15	0.15	0.12	0.12	0.18	0.15	0.15	0.12	0.18
NE	0.12	0.12	0.24	0.12	0.09	0.12	0.09	0.09	0.09	0.09	0.15	0.24
ENE	0.21	0.21	0.06	0.12	0.09	0.09	0.09	0.15	0.24	0.21	0.24	0.33
E	0.03	0.00	0.06	0.00	0.06	0.03	0.12	0.09	0.06	0.09	0.12	0.30
ESE	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06	0.00	0.03	0.06	0.06	0.06	0.09
SE	0.03	0.00	0.03	0.03	0.00	0.03	0.03	0.03	0.00	0.09	0.09	0.00
SSE	0.00	0.03	0.00	0.00	0.06	0.00	0.06	0.00	0.06	0.03	0.12	0.21

EMPLAZAMIENTO: GIJON/EL MUSEL
PERIODO: 2001 - 2005

MES: NOVIEMBRE

ROSA DE FRECUENCIAS POR DIRECCIONES Y HORAS

H O R A S

	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10	10-11	11-12
S	0.21	0.12	0.27	0.21	0.12	0.15	0.21	0.18	0.21	0.21	0.36	0.48
SSW	1.01	1.28	1.43	1.25	1.61	1.73	1.82	1.82	1.76	1.82	1.82	1.10
SW	1.43	1.25	1.28	1.64	1.37	1.28	1.22	1.04	1.01	0.89	0.51	0.54
WSW	0.21	0.15	0.15	0.09	0.03	0.18	0.03	0.12	0.12	0.27	0.24	0.21
W	0.12	0.09	0.00	0.03	0.12	0.03	0.03	0.03	0.06	0.00	0.12	0.09
WNW	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.09
NW	0.03	0.00	0.03	0.00	0.03	0.00	0.03	0.00	0.00	0.03	0.00	0.06
NNW	0.00	0.03	0.00	0.00	0.03	0.06	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00
CALMAS	0.54	0.66	0.42	0.45	0.42	0.30	0.27	0.30	0.33	0.24	0.06	0.15

EMPLAZAMIENTO: GIJON/EL MUSEL
PERIODO: 2001 - 2005

MES: NOVIEMBRE

ROSA DE FRECUENCIAS POR DIRECCIONES Y HORAS

H O R A S

	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18	18-19	19-20	20-21	21-22	22-23	23-24
N	0.00	0.09	0.06	0.21	0.21	0.03	0.12	0.03	0.00	0.00	0.03	0.03
NNE	0.36	0.42	0.57	0.33	0.51	0.24	0.15	0.15	0.15	0.27	0.18	0.18
NE	0.48	0.51	0.54	0.54	0.24	0.24	0.24	0.15	0.09	0.09	0.15	0.15
ENE	0.66	0.89	0.86	0.80	0.54	0.33	0.39	0.24	0.15	0.27	0.24	0.18
E	0.39	0.30	0.30	0.39	0.51	0.57	0.30	0.15	0.18	0.15	0.06	0.03
ESE	0.15	0.03	0.12	0.03	0.21	0.21	0.27	0.27	0.21	0.09	0.15	0.09
SE	0.03	0.03	0.03	0.09	0.00	0.03	0.06	0.09	0.09	0.06	0.00	0.03
SSE	0.03	0.06	0.00	0.09	0.09	0.03	0.03	0.09	0.09	0.00	0.03	0.09

EMPLAZAMIENTO: GIJON/EL MUSEL
PERIODO: 2001 - 2005

MES: NOVIEMBRE

ROSA DE FRECUENCIAS POR DIRECCIONES Y HORAS

H O R A S

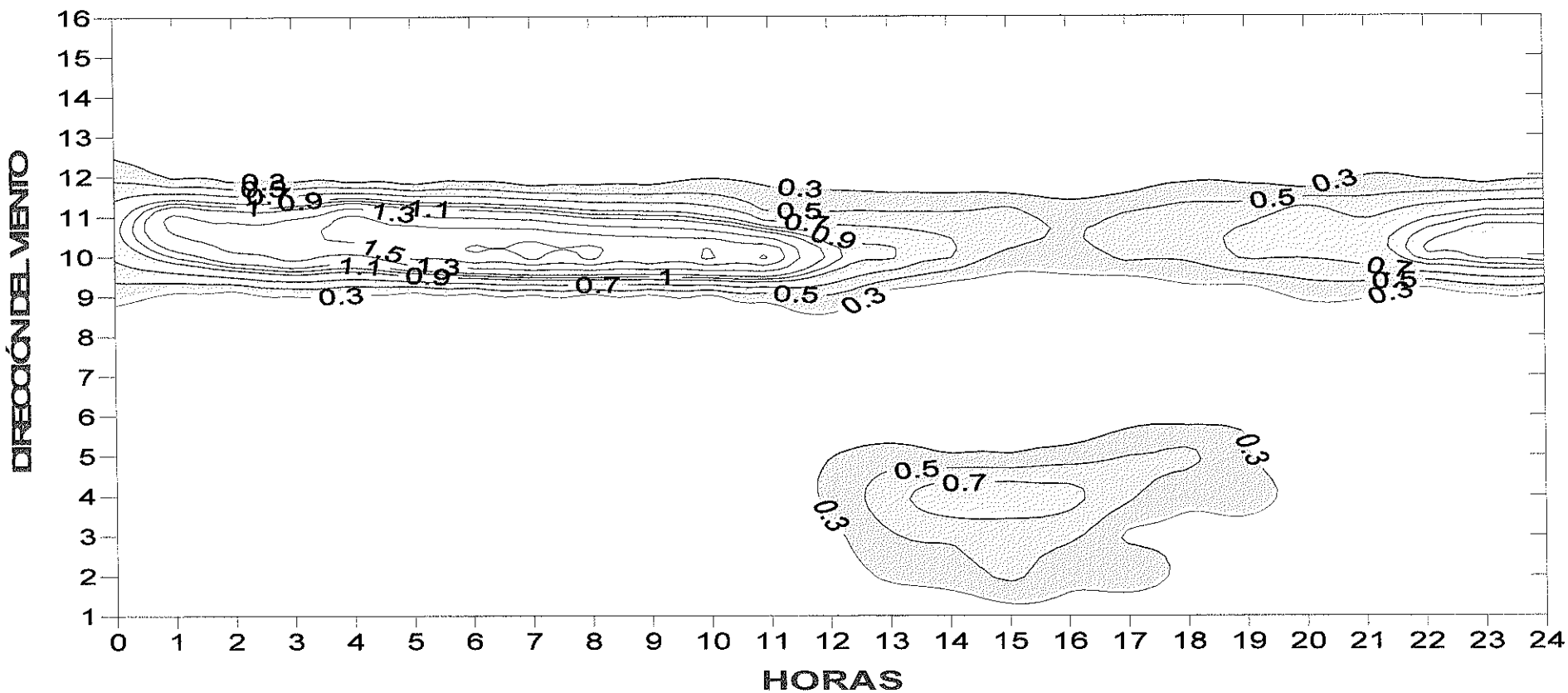
	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18	18-19	19-20	20-21	21-22	22-23	23-24
S	0.15	0.06	0.06	0.18	0.03	0.21	0.12	0.36	0.33	0.06	0.27	0.24
SSW	0.98	0.75	0.45	0.42	0.57	0.54	0.77	0.72	0.80	1.13	1.19	1.25
SW	0.54	0.54	0.63	0.45	0.54	0.63	0.63	0.92	0.66	0.86	1.01	1.01
WSW	0.15	0.12	0.06	0.03	0.12	0.24	0.21	0.03	0.30	0.24	0.12	0.21
W	0.09	0.12	0.21	0.18	0.18	0.15	0.18	0.21	0.12	0.12	0.03	0.03
WNW	0.03	0.09	0.12	0.12	0.09	0.12	0.00	0.06	0.03	0.03	0.03	0.06
NW	0.15	0.06	0.06	0.12	0.06	0.03	0.06	0.03	0.03	0.00	0.06	0.03
NNW	0.00	0.06	0.06	0.12	0.03	0.03	0.00	0.00	0.03	0.03	0.00	0.00
CALMAS	0.03	0.09	0.12	0.12	0.30	0.51	0.63	0.66	0.89	0.77	0.60	0.57

OBSERVACIONES 3355

C E T, S.L.
Consultora de Estudios Técnicos, S.L.

cet @ cetsi . com

ESTACIÓN: GIJÓN/EL MUSEL
PERIODO: 2001 - 2005
MES: NOVIEMBRE
DIRECCIÓN DEL VIENTO SEGÚN HORAS DEL DÍA



EMPLAZAMIENTO: GIJON/EL MUSEL
PERIODO: 2001 - 2005

MES: DICIEMBRE

ROSA DE FRECUENCIAS POR DIRECCIONES Y HORAS

H O R A S

	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10	10-11	11-12
N	0.00	0.00	0.03	0.03	0.03	0.03	0.00	0.03	0.00	0.00	0.03	0.03
NNE	0.17	0.14	0.11	0.03	0.03	0.09	0.06	0.11	0.14	0.17	0.09	0.14
NE	0.00	0.03	0.09	0.14	0.03	0.09	0.11	0.09	0.03	0.03	0.03	0.11
ENE	0.06	0.06	0.03	0.09	0.17	0.06	0.06	0.17	0.14	0.23	0.11	0.20
E	0.09	0.17	0.11	0.09	0.11	0.09	0.09	0.09	0.06	0.06	0.20	0.34
ESE	0.20	0.20	0.17	0.14	0.11	0.11	0.09	0.03	0.00	0.09	0.11	0.09
SE	0.11	0.06	0.06	0.06	0.03	0.11	0.09	0.06	0.11	0.11	0.11	0.20
SSE	0.03	0.06	0.03	0.06	0.11	0.00	0.11	0.11	0.17	0.09	0.11	0.14

EMPLAZAMIENTO: GIJON/EL MUSEL
PERIODO: 2001 - 2005

MES: DICIEMBRE

ROSA DE FRECUENCIAS POR DIRECCIONES Y HORAS

H O R A S

	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10	10-11	11-12
S	0.34	0.29	0.20	0.17	0.26	0.43	0.32	0.23	0.40	0.37	0.54	0.52
SSW	1.23	1.35	1.52	1.38	1.69	1.61	1.55	1.75	1.61	1.63	1.72	1.20
SW	1.23	1.12	1.09	1.32	1.15	1.12	1.06	1.09	1.15	1.00	0.77	0.89
WSW	0.06	0.09	0.14	0.11	0.11	0.03	0.11	0.17	0.11	0.06	0.06	0.03
W	0.06	0.06	0.00	0.09	0.00	0.06	0.06	0.00	0.00	0.03	0.00	0.03
WNW	0.00	0.00	0.03	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.00	0.00
NW	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
NNW	0.00	0.03	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CALMAS	0.57	0.54	0.54	0.43	0.32	0.37	0.46	0.20	0.20	0.26	0.26	0.23

EMPLAZAMIENTO: GIJON/EL MUSEL
PERIODO: 2001 - 2005

MES: DICIEMBRE

ROSA DE FRECUENCIAS POR DIRECCIONES Y HORAS

H O R A S

	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18	18-19	19-20	20-21	21-22	22-23	23-24
N	0.06	0.03	0.06	0.06	0.06	0.03	0.03	0.03	0.00	0.03	0.03	0.03
NNE	0.09	0.14	0.23	0.34	0.20	0.14	0.09	0.14	0.20	0.20	0.11	0.06
NE	0.20	0.43	0.34	0.23	0.17	0.11	0.14	0.20	0.06	0.06	0.06	0.11
ENE	0.46	0.80	0.72	0.77	0.57	0.17	0.14	0.14	0.14	0.11	0.11	0.11
E	0.66	0.60	0.80	0.72	0.66	0.77	0.29	0.20	0.20	0.17	0.17	0.06
ESE	0.17	0.14	0.11	0.14	0.23	0.34	0.57	0.34	0.37	0.29	0.26	0.26
SE	0.09	0.03	0.06	0.11	0.03	0.06	0.17	0.23	0.03	0.06	0.06	0.09
SSE	0.14	0.03	0.03	0.03	0.06	0.06	0.06	0.03	0.11	0.11	0.09	0.06

EMPLAZAMIENTO: GIJON/EL MUSEL
PERIODO: 2001 - 2005

MES: DICIEMBRE

ROSA DE FRECUENCIAS POR DIRECCIONES Y HORAS

H O R A S

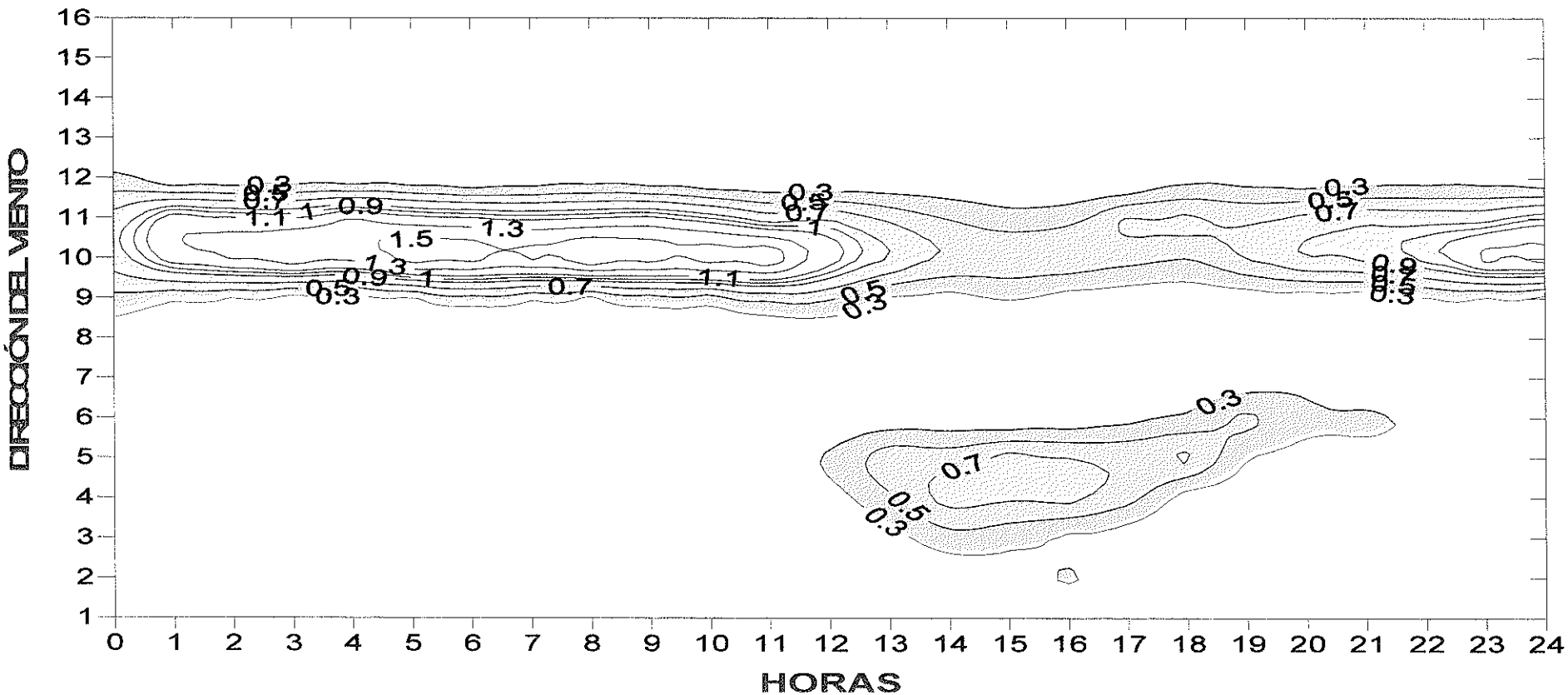
	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18	18-19	19-20	20-21	21-22	22-23	23-24
S	0.26	0.20	0.32	0.20	0.17	0.14	0.17	0.17	0.14	0.26	0.26	0.20
SSW	0.92	0.69	0.66	0.66	0.57	0.49	0.72	0.92	0.95	1.06	1.38	1.40
SW	0.66	0.49	0.37	0.43	0.75	0.77	0.66	0.77	0.86	0.83	0.83	1.03
WSW	0.09	0.11	0.11	0.03	0.00	0.23	0.20	0.14	0.17	0.20	0.20	0.09
W	0.06	0.03	0.03	0.00	0.11	0.09	0.09	0.06	0.06	0.00	0.06	0.06
WNW	0.00	0.06	0.00	0.00	0.11	0.03	0.03	0.00	0.00	0.03	0.00	0.03
NW	0.00	0.03	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00
NNW	0.00	0.06	0.00	0.11	0.00	0.00	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
CALMAS	0.29	0.32	0.32	0.34	0.49	0.75	0.77	0.75	0.80	0.72	0.57	0.57

OBSERVACIONES 3489

C E T, S.L.
Consultora de Estudios Técnicos, S.L.

cet @ cetsi . com

ESTACIÓN: GIJÓN/EL MUSEL
PERIODO: 2001 - 2005
MES: DICIEMBRE
DIRECCIÓN DEL VIENTO SEGÚN HORAS DEL DÍA



Capítulo III

§ 4.2.3. Parámetros de la distribución del viento y ajuste de las rosas de viento a una distribución elíptica teórica

- **Cálculo de los parámetros de cada distribución mensual de vientos y la correspondiente al año completo**
- **Cálculo de los parámetros de ajuste a la elipse teórica de máxima dispersión**

ESTACIÓN: GIJON/EL MUSEL
PERIODO: 2001 - 2005

MES: ENERO

PARAMETROS DE LA DISTRIBUCION DEL VIENTO

MODULO VECTOR MEDIO = 0.15
DIRECCION = 306.
CONSTANCIA = 6.
VARIANZA DE LA DISTRIBUCION = 5.52
VARIANZA SOBRE EL EJE W-E = 2.60
VARIANZA SOBRE EL EJE N-S = 2.92
COVARIANZA = 0.76

AJUSTE A UNA DISTRIBUCION ELIPTICA NORMAL

DIRECCION EJE DE DISPERSION MAXIMA = 39.
VARIANZA SOBRE EJE DISPERSION MAXIMA = 3.54
VARIANZA SOBRE EJE DISPERSION MINIMA = 1.99
EXCENTRICIDAD DE LA ELIPSE = 0.66

ESTACIÓN: GIJON/EL MUSEL
PERIODO: 2001 - 2005

MES: FEBRERO

PARAMETROS DE LA DISTRIBUCION DEL VIENTO

MODULO VECTOR MEDIO = 0.07
DIRECCION = 1.
CONSTANCIA = 3.
VARIANZA DE LA DISTRIBUCION = 4.93
VARIANZA SOBRE EL EJE W-E = 2.71
VARIANZA SOBRE EL EJE N-S = 2.21
COVARIANZA = 0.65

AJUSTE A UNA DISTRIBUCION ELIPTICA NORMAL

DIRECCION EJE DE DISPERSION MAXIMA = 56.
VARIANZA SOBRE EJE DISPERSION MAXIMA = 3.16
VARIANZA SOBRE EJE DISPERSION MINIMA = 1.77
EXCENTRICIDAD DE LA ELIPSE = 0.66

ESTACIÓN: GIJON/EL MUSEL
PERIODO: 2001 - 2005

MES: MARZO

PARAMETROS DE LA DISTRIBUCION DEL VIENTO

MODULO VECTOR MEDIO = 0.04
DIRECCION = 29.
CONSTANCIA = 2.
VARIANZA DE LA DISTRIBUCION = 4.11
VARIANZA SOBRE EL EJE W-E = 2.35
VARIANZA SOBRE EL EJE N-S = 1.76
COVARIANZA = 0.35

AJUSTE A UNA DISTRIBUCION ELIPTICA NORMAL

DIRECCION EJE DE DISPERSION MAXIMA = 65.
VARIANZA SOBRE EJE DISPERSION MAXIMA = 2.51
VARIANZA SOBRE EJE DISPERSION MINIMA = 1.60
EXCENTRICIDAD DE LA ELIPSE = 0.60

ESTACIÓN: GIJON/EL MUSEL
PERIODO: 2001 - 2005

MES: ABRIL

PARAMETROS DE LA DISTRIBUCION DEL VIENTO

MODULO VECTOR MEDIO = 0.06
DIRECCION = 73.
CONSTANCIA = 3.
VARIANZA DE LA DISTRIBUCION = 4.92
VARIANZA SOBRE EL EJE W-E = 2.43
VARIANZA SOBRE EL EJE N-S = 2.48
COVARIANZA = 0.60

AJUSTE A UNA DISTRIBUCION ELIPTICA NORMAL

DIRECCION EJE DE DISPERSION MAXIMA = 44.
VARIANZA SOBRE EJE DISPERSION MAXIMA = 3.05
VARIANZA SOBRE EJE DISPERSION MINIMA = 1.86
EXCENTRICIDAD DE LA ELIPSE = 0.62

ESTACIÓN: GIJON/EL MUSEL
PERIODO: 2001 - 2005

MES: MAYO

PARAMETROS DE LA DISTRIBUCION DEL VIENTO

MODULO VECTOR MEDIO = 0.12
DIRECCION = 31.
CONSTANCIA = 6.
VARIANZA DE LA DISTRIBUCION = 4.25
VARIANZA SOBRE EL EJE W-E = 2.12
VARIANZA SOBRE EL EJE N-S = 2.13
COVARIANZA = 0.36

AJUSTE A UNA DISTRIBUCION ELIPTICA NORMAL

DIRECCION EJE DE DISPERSION MAXIMA = 45.
VARIANZA SOBRE EJE DISPERSION MAXIMA = 2.49
VARIANZA SOBRE EJE DISPERSION MINIMA = 1.76
EXCENTRICIDAD DE LA ELIPSE = 0.54

ESTACIÓN: GIJON/EL MUSEL
PERIODO: 2001 - 2005

MES: JUNIO

PARAMETROS DE LA DISTRIBUCION DEL VIENTO

MODULO VECTOR MEDIO = 0.11
DIRECCION = 16.
CONSTANCIA = 6.
VARIANZA DE LA DISTRIBUCION = 3.26
VARIANZA SOBRE EL EJE W-E = 1.59
VARIANZA SOBRE EL EJE N-S = 1.67
COVARIANZA = 0.34

AJUSTE A UNA DISTRIBUCION ELIPTICA NORMAL

DIRECCION EJE DE DISPERSION MAXIMA = 41.
VARIANZA SOBRE EJE DISPERSION MAXIMA = 1.97
VARIANZA SOBRE EJE DISPERSION MINIMA = 1.29
EXCENTRICIDAD DE LA ELIPSE = 0.59

ESTACIÓN: GIJON/EL MUSEL
PERIODO: 2001 - 2005

MES: JULIO

PARAMETROS DE LA DISTRIBUCION DEL VIENTO

MODULO VECTOR MEDIO = 0.07
DIRECCION = 8.
CONSTANCIA = 4.
VARIANZA DE LA DISTRIBUCION = 3.71
VARIANZA SOBRE EL EJE W-E = 1.76
VARIANZA SOBRE EL EJE N-S = 1.95
COVARIANZA = 0.28

AJUSTE A UNA DISTRIBUCION ELIPTICA NORMAL

DIRECCION EJE DE DISPERSION MAXIMA = 36.
VARIANZA SOBRE EJE DISPERSION MAXIMA = 2.16
VARIANZA SOBRE EJE DISPERSION MINIMA = 1.56
EXCENTRICIDAD DE LA ELIPSE = 0.53

ESTACIÓN: GIJON/EL MUSEL
PERIODO: 2001 - 2005
MES: AGOSTO

PARAMETROS DE LA DISTRIBUCION DEL VIENTO

MODULO VECTOR MEDIO = 0.15
DIRECCION = 347.
CONSTANCIA = 8.
VARIANZA DE LA DISTRIBUCION = 3.46
VARIANZA SOBRE EL EJE W-E = 1.70
VARIANZA SOBRE EL EJE N-S = 1.76
COVARIANZA = 0.36

AJUSTE A UNA DISTRIBUCION ELIPTICA NORMAL

DIRECCION EJE DE DISPERSION MAXIMA = 43.
VARIANZA SOBRE EJE DISPERSION MAXIMA = 2.09
VARIANZA SOBRE EJE DISPERSION MINIMA = 1.37
EXCENTRICIDAD DE LA ELIPSE = 0.58

ESTACIÓN: GIJON/EL MUSEL
PERIODO: 2001 - 2005

MES: SEPTIEMBRE

PARAMETROS DE LA DISTRIBUCION DEL VIENTO

MODULO VECTOR MEDIO = 0.08
DIRECCION = 14.
CONSTANCIA = 4.
VARIANZA DE LA DISTRIBUCION = 3.28
VARIANZA SOBRE EL EJE W-E = 1.72
VARIANZA SOBRE EL EJE N-S = 1.56
COVARIANZA = 0.40

AJUSTE A UNA DISTRIBUCION ELIPTICA NORMAL

DIRECCION EJE DE DISPERSION MAXIMA = 51.
VARIANZA SOBRE EJE DISPERSION MAXIMA = 2.05
VARIANZA SOBRE EJE DISPERSION MINIMA = 1.23
EXCENTRICIDAD DE LA ELIPSE = 0.63

ESTACIÓN: GIJON/EL MUSEL
PERIODO: 2001 - 2005

MES: OCTUBRE

PARAMETROS DE LA DISTRIBUCION DEL VIENTO

MODULO VECTOR MEDIO = 0.12
DIRECCION = 229.
CONSTANCIA = 6.
VARIANZA DE LA DISTRIBUCION = 3.91
VARIANZA SOBRE EL EJE W-E = 1.90
VARIANZA SOBRE EL EJE N-S = 2.02
COVARIANZA = 0.42

AJUSTE A UNA DISTRIBUCION ELIPTICA NORMAL

DIRECCION EJE DE DISPERSION MAXIMA = 41.
VARIANZA SOBRE EJE DISPERSION MAXIMA = 2.38
VARIANZA SOBRE EJE DISPERSION MINIMA = 1.53
EXCENTRICIDAD DE LA ELIPSE = 0.60

ESTACIÓN: GIJON/EL MUSEL
PERIODO: 2001 - 2005

MES: NOVIEMBRE

PARAMETROS DE LA DISTRIBUCION DEL VIENTO

MODULO VECTOR MEDIO = 0.16
DIRECCION = 35.
CONSTANCIA = 7.
VARIANZA DE LA DISTRIBUCION = 5.54
VARIANZA SOBRE EL EJE W-E = 2.67
VARIANZA SOBRE EL EJE N-S = 2.87
COVARIANZA = 1.16

AJUSTE A UNA DISTRIBUCION ELIPTICA NORMAL

DIRECCION EJE DE DISPERSION MAXIMA = 43.
VARIANZA SOBRE EJE DISPERSION MAXIMA = 3.94
VARIANZA SOBRE EJE DISPERSION MINIMA = 1.60
EXCENTRICIDAD DE LA ELIPSE = 0.77

ESTACIÓN: GIJON/EL MUSEL
PERIODO: 2001 - 2005

MES: DICIEMBRE

PARAMETROS DE LA DISTRIBUCION DEL VIENTO

MODULO VECTOR MEDIO = 0.12
DIRECCION = 105.
CONSTANCIA = 6.
VARIANZA DE LA DISTRIBUCION = 4.78
VARIANZA SOBRE EL EJE W-E = 2.34
VARIANZA SOBRE EL EJE N-S = 2.44
COVARIANZA = 0.78

AJUSTE A UNA DISTRIBUCION ELIPTICA NORMAL

DIRECCION EJE DE DISPERSION MAXIMA = 43.
VARIANZA SOBRE EJE DISPERSION MAXIMA = 3.18
VARIANZA SOBRE EJE DISPERSION MINIMA = 1.60
EXCENTRICIDAD DE LA ELIPSE = 0.70

ESTACIÓN: GIJON/EL MUSEL
PERIODO: 2001 - 2005

AÑO COMPLETO

PARAMETROS DE LA DISTRIBUCION DEL VIENTO

MODULO VECTOR MEDIO = 0.05
DIRECCION = 3.
CONSTANCIA = 2.
VARIANZA DE LA DISTRIBUCION = 4.36
VARIANZA SOBRE EL EJE W-E = 2.17
VARIANZA SOBRE EL EJE N-S = 2.19
COVARIANZA = 0.53

AJUSTE A UNA DISTRIBUCION ELIPTICA NORMAL

DIRECCION EJE DE DISPERSION MAXIMA = 45.
VARIANZA SOBRE EJE DISPERSION MAXIMA = 2.71
VARIANZA SOBRE EJE DISPERSION MINIMA = 1.65
EXCENTRICIDAD DE LA ELIPSE = 0.63

Capítulo IV
Cálculos Complementarios. Resultado Final.

1. Criterio de selección

La utilización de modelos matemáticos del tipo ISC3ST, o similares, en el cálculo de concentraciones atmosféricas de contaminantes y su difusión requiere los datos meteorológicos necesarios que deben corresponder con un año natural completo y representar, con el mayor grado de exactitud posible, las condiciones climatológicas del emplazamiento.

De acuerdo con los análisis efectuados en los capítulos anteriores, los datos disponibles que mejor pueden adaptarse a representar las condiciones climatológicas de la estructura del viento del emplazamiento considerado son los proporcionados por las medidas analizadas de la estación meteorológica seleccionada.

El criterio de selección de año más apropiado se apoya en estudiar **la mejor correlación** que existe entre el conjunto de datos del periodo considerado, —2001 - 2005—, y cada uno de los años que componen el periodo, o bien, dentro de una buena correlación, la que resulte de un análisis más completo por razones de operatividad.

Los datos obtenidos se muestran en el Anexo correspondiente de este capítulo.

Estas Tablas muestran los resúmenes de los diferentes parámetros recogidos a lo largo del periodo en la estación y presentan:

- **Rosas de frecuencias medias anuales de la dirección del viento de los años del periodo considerado**

- **Rosas de velocidades medias anuales según dirección del viento de los años del periodo considerado**

Estos datos resultan básicos para poder definir los parámetros de correlación.

2. Elección del año de referencia para el modelo.

2.1. Correlación de datos

Para la elección del año de referencia, el criterio de correlación debe centrarse en encontrar un buen ajuste de las direcciones y velocidades del viento.

Gráficamente, la mejor correlación sería la correspondiente a la recta que, manteniendo el mayor coeficiente de correlación, mostrase una dispersión de todas las nubes de puntos menos acusada respecto de la recta de correlación.

Al tratarse de ejes simétricos, la recta de correlación ideal formaría un ángulo de 45° y pasaría por el origen de coordenadas siguiendo la línea bisectriz, con valores idénticos para todos y cada uno de los datos considerados.

Este caso ideal no ocurre en la realidad y deben evaluarse las diferentes categorías de las desviaciones encontradas en los datos considerados.

En las Tablas del Anexo se recogen los datos del total del periodo frente a los de los diferentes años, y referidas a la dirección y a la velocidad.

2.2. Características de la correlación

Los datos de correlación obtenidos, que se presentan en las Tablas del presente capítulo, muestran los valores de las correlaciones calculadas para los datos **correspondientes al conjunto del periodo 2001-2005 y cada uno de los años que componen dicho periodo, una vez validado.**

Las características encontradas son las siguientes:

- **Las cifras de correlación de direcciones señalan las mejores correlaciones para los años 2003, 2004, 2002, 2001 y 2005, por ese mismo orden, aunque cualquiera de los cuatro primeros años puede aceptarse debido a los altos valores del coeficiente de correlación.**

- **Por lo que respecta a velocidades, la mejor correlación la presenta el año 2005, con 0,98. A continuación viene el año 2002 con un coeficiente de 0,95, le**

sigue 2003 con 0,95 y 2004 con 0,92. El restante año considerado, 2001, ofrece un coeficiente inferior.

- **Estas características definen el orden de prioridades a seguir en la elección del año significativo.**

- **La elección definitiva se va a realizar en función de la disponibilidad de datos para poder efectuar los cálculos complementarios necesarios para obtener la estabilidad atmosférica horaria.**

2.3. Cálculo de la estabilidad. Metodología.

Para el cálculo de la estabilidad de Pasquill-Gifford, P-G, se va a seguir básicamente el método SRDT, (Solar Radiation and Delta Temperature), parámetros que pueden ser calculados a partir de los datos disponibles.

El método calcula la categoría P-G de la estabilidad a partir de los datos de radiación solar y gradiente vertical de temperatura sobre la base de un viento medido a 10m del suelo.

Los datos de viento sobre los que se están efectuando los cálculos de la distribución de vientos de la zona se refieren a los sensores situados en cota de 10m. Los valores de la radiación solar están disponibles para los años considerados y el gradiente de temperatura puede admitirse como la existencia o no de inversiones térmicas por cuanto que la definición del método solamente exige esa condición para los periodos nocturnos y en la condición de si el valor del gradiente es $\Delta T < 0$ ó $\Delta T \geq 0$, condición que, teniendo en cuenta el emplazamiento, puede adaptarse a la existencia de inversiones térmicas en los meses de otoño e invierno y no existencia en primavera y verano, criterio aceptado por el Instituto Nacional de Meteorología.

Este método de evaluación, SRDT, está recomendado por EPA y su aplicación práctica se resume en el siguiente cuadro.

Cálculo de categorías de estabilidad de P-G mediante el método SRDT

Periodo Diurno				
Velocidad Viento m/s	Radiación Solar (W/m^2) ≥ 925	925 – 675	675 – 175	< 175
< 2 m/s	A	A	B	D
2 – 3	A	B	C	D
3 – 5	B	B	C	D
5 – 6	C	C	D	D
≥ 6 m/s	C	D	D	D

Periodo Nocturno		
Velocidad Viento m/s	Gradiente de temperatura < 0°C	≥ 0°C
< 2,0 m/s	E	F
2,0-2,5 m/s	D	E
≥ 2,5 m/s	D	D

2.4. Selección del año de referencia

De los años disponibles, el de 2002 ofrece unas condiciones de fiabilidad de las series de datos disponibles para los cálculos necesarios de la estabilidad en cuanto a la fiabilidad de los datos de radiación solar y a la estimación del gradiente de temperatura.

El años 2002 es un año que presenta igualmente unos coeficientes de correlación muy elevados en cuanto a direcciones, -la segunda correlación más alta, 0,995-, y velocidades, - 0,95, la segunda más elevada-, del viento con las series climatológicas por lo cual se acepta **2002 como año representativo de las condiciones climatológicas medias del emplazamiento.**

3. Datos de Gijón, 2002

Se incluyen en el Anexo del final del capítulo las tablas y gráficas de los siguientes datos:

a) Matriz de estabilidades de Gijón, 2002

La matriz de estabilidades de Gijón, calculada para el año 2002 por el procedimiento descrito en el punto 2.3. se ha ajustado a los diferentes parámetros meteorológicos encontrados, día a día y hora a hora, durante el año 2002 en función de los procedimientos recomendados por la EPA en su manual "Meteorological Monitoring Guidance for Regulatory Modeling Applications", EPA 454/R-99-005.

b) Rosa de viento de Gijón, 2002

- ✓ **Rosas de Viento de Frecuencias y Velocidades de Gijón, 2002**
- ✓ **Rosas de Frecuencias por Direcciones y Horas de Gijón, 2002**
- ✓ **Parámetros de ajuste de la Distribución de Vientos de Gijón, 2002**

Esta información es importante para la interpretación de los resultados que puede producir el modelo matemático ISC3ST

c) Otros parámetros incluidos en el estudio

Además de los datos relativos a la velocidad del viento y estabilidad, en el resultado final del estudio se han incluido también los datos relativos a la temperatura y humedad relativa del aire y el dato relativo a la estimación de la altura de la capa de mezcla calculado por el método Klug, -recomendado por el INM-, que es función de la estabilidad atmosférica.

El criterio que sigue el método de Klug para el cálculo del valor medio de la capa de mezcla es establecer un valor medio de esta altura de la capa de mezcla en función de la clase de estabilidad Pasquill-Gifford que existe en cada momento, ya que supone que el espesor de esta capa es proporcional a la estabilidad atmosférica encontrada. De este modo existe una relación directa entre el espesor de la capa de mezcla y el valor de la categoría de estabilidad de P-G.

El sistema de asignación de la altura de la capa de mezcla se resume en el siguiente cuadro.

Cálculo de altura de la capa de mezcla. (Klug)

Categoría de Estabilidad	Altura de la capa de mezcla
A	1.500 m
B	1.500 m
C	1.000 m
D	500 m
E	200 m
F	200 m

Hay que señalar que, debido al sistema de cálculo de estabilidades empleado, pueden aparecer saltos bruscos de la estabilidad entre dos horas consecutivas en los periodos de orto y ocaso, lo que se traduce en saltos bruscos en los espesores de la capa de mezcla. Tales casos deben ser analizados puntualmente.

4. DOCUMENTO FINAL

Datos Meteorológicos a utilizar en el modelo de difusión ISC3ST

En el DOCUMENTO FINAL se han incluido los datos relativos a dirección y velocidad media del viento en los intervalos considerados, la estabilidad, la altura de la capa de mezcla y la temperatura y humedad del aire.

Este conjunto de datos puede ser de gran utilidad a la hora de interpretar los resultados producidos por el modelo matemático de difusión.

El resultado final del estudio se presenta en forma de listado en donde la cabecera incluye la leyenda de las abreviaturas de los parámetros presentados que se indica en el siguiente cuadro.

LEYENDA DE LA CABECERA DEL DISKETTE DE DATOS

Gijón, 2002

LEYENDA

VEL ..... Velocidad del viento, a 10 metros, en m/s.

DIR ..... Dirección del viento, a 10 metros.

TA ..... Temperatura del aire en °C.

ESTAB ..... Clase de estabilidad de Pasquill. 1-A, 2-B, 3-C, 4-D, 5-E, 6-F

MEZCLA ..... Espesor de la capa de mezcla, en metros. Según Klug.

El listado de datos contenido en el diskette que se acompaña tiene el formato que se muestra en el siguiente cuadro.

DATOS CONTENIDOS EN EL DISKETTE GIJON, 2002

GIJON, 2002

GIJÓN/EL MUSEL

ANO	MES	DIA	HORA	VEL	DIR	TA	ESTAB	MEZCLA
2002	1	1	0	3.3	98	8.9	4	500
2002	1	1	1	2.9	95	8.9	4	500
2002	1	1	2	3.0	94	9.1	4	500
2002	1	1	3	2.9	101	9.1	4	500
2002	1	1	4	2.6	101	8.9	4	500
2002	1	1	5	2.3	101	8.9	5	200
2002	1	1	6	2.3	97	8.9	5	200
2002	1	1	7	1.6	110	8.6	5	200
2002	1	1	8	2.5	83	8.9	4	500
2002	1	1	9	2.0	90	9.4	4	500
2002	1	1	10	0.6	178	9.0	4	500
2002	1	1	11	0.8	184	9.2	3	1000
2002	1	1	12	0.8	78	10.7	2	1500
2002	1	1	13	1.4	77	11.6	3	1000
2002	1	1	14	2.8	75	11.7	4	500
2002	1	1	15	2.3	76	11.7	4	500

. . . . . .
. . . . . .
. . . . . .
. . . . . .
. . . . . .

NOTA IMPORTANTE

- **Las direcciones del viento se refieren al concepto meteorológico, DIRECCION DE DONDE VIENE EL VIENTO.**
- **Todas las horas utilizadas en este estudio son horas universales UTC.**

RECOMENDACIÓN

Los resultados obtenidos constituyen los mejores resultados posibles obtenidos de los mejores datos meteorológicos actualmente disponibles. Se recomienda, sin embargo, la instalación de una torre meteorológica para la medida de los parámetros adecuados en el mismo lugar del futuro emplazamiento con el fin de revalidar los resultados obtenidos o detectar posibles anomalías. La torre sería adecuada para el suministro de información meteorológica exigible a las futuras instalaciones para el control de las emisiones en la fase de explotación.

Capítulo IV

§ 1. Criterio de selección

- **Rosas de frecuencias medias anuales de la dirección del viento de los años del periodo considerado.**

- **Rosas de velocidades medias anuales según dirección del viento de los años del periodo considerado.**

C E T, S.L.
Consultora de Estudios Técnicos, S.L.

cet @ cetsl . com

EMPLAZAMIENTO: GIJÓN/ELMUSEL
ROSAS DE VIENTO (FRECUENCIAS)
CORRESPONDIENTES A CADA AÑO
Y AL PERIODO COMPLETO 2001 - 2005

A Ñ O S

SECTOR	DIR	2001	2002	2003	2004	2005	TOTAL
N	0.0	2.61	2.07	1.77	1.53	1.86	1.95
NNE	22.5	9.75	8.98	9.78	9.33	9.83	9.53
NE	45.0	8.48	9.91	10.45	9.33	10.94	9.85
ENE	67.5	14.41	14.39	14.08	15.80	17.74	15.29
E	90.0	5.41	5.32	6.68	6.88	6.12	6.11
ESE	112.5	3.03	1.98	2.69	2.88	2.96	2.70
SE	135.0	3.35	0.99	0.95	1.24	0.87	1.42
SSE	157.5	2.04	1.56	1.42	1.11	1.39	1.49

EMPLAZAMIENTO: GIJÓN/ELMUSEL
ROSAS DE VIENTO (FRECUENCIAS)
CORRESPONDIENTES A CADA AÑO
Y AL PERIODO COMPLETO 2001 - 2005

A Ñ O S

SECTOR	DIR	2001	2002	2003	2004	2005	TOTAL
S	180.0	4.81	5.02	4.53	4.17	5.91	4.88
SSW	202.5	16.79	19.86	18.48	20.01	18.53	18.80
SW	225.0	13.74	17.58	16.15	17.41	14.09	15.87
WSW	247.5	5.43	4.19	4.22	3.35	3.39	4.08
W	270.0	3.91	3.39	3.41	2.88	2.40	3.18
WNW	292.5	2.96	2.30	2.58	2.01	1.94	2.34
NW	315.0	1.82	1.36	1.77	1.18	1.11	1.44
NNW	337.5	1.45	1.11	1.04	0.91	0.92	1.08

C E T, S.L.
Consultora de Estudios Técnicos, S.L.

cet @ cetsl . com

EMPLAZAMIENTO: GIJON/EL MUSEL

VELOCIDADES MEDIAS ANUALES SEGÚN DIRECCIÓN DEL VIENTO

A Ñ O S

SECTOR	DIR	2001	2002	2003	2004	2005	TOTAL
N	0.0	1.9	1.7	1.5	1.5	1.6	1.7
NNE	22.5	2.4	2.1	2.3	2.4	2.2	2.3
NE	45.0	2.0	1.8	1.8	1.9	2.0	1.9
ENE	67.5	2.4	2.0	2.2	2.3	2.4	2.3
E	90.0	1.9	1.8	2.0	2.1	2.0	2.0
ESE	112.5	1.4	1.4	1.5	1.4	1.6	1.5
SE	135.0	0.8	1.2	1.5	1.5	1.1	1.1
SSE	157.5	0.9	1.3	1.3	1.3	1.2	1.2

EMPLAZAMIENTO: GIJON/EL MUSEL

VELOCIDADES MEDIAS ANUALES SEGÚN DIRECCIÓN DEL VIENTO

A Ñ O S

SECTOR	DIR	2001	2002	2003	2004	2005	TOTAL
S	180.0	1.3	1.5	1.3	1.7	1.5	1.4
SSW	202.5	2.1	2.3	2.2	2.3	2.1	2.2
SW	225.0	2.4	2.7	2.6	2.8	2.5	2.6
WSW	247.5	1.7	1.6	1.5	1.4	1.5	1.6
W	270.0	1.8	1.4	1.4	1.4	1.5	1.5
WNW	292.5	2.0	1.5	1.5	1.4	1.6	1.6
NW	315.0	1.7	1.6	1.4	1.5	1.5	1.5
NNW	337.5	1.8	1.5	1.5	1.4	1.5	1.6
TOTAL		2.0	2.0	2.0	2.2	2.1	2.1

Capítulo IV

§ 2.1. Correlación de datos

- **Correlación entre las frecuencias de direcciones de cada año y del periodo completo 2001 - 2005**

- **Correlación entre las velocidades medias de direcciones de cada año y el periodo completo 2001 - 2005**

ESTACIÓN: GIJON/EL MUSEL

CORRELACIÓN ENTRE LAS FRECUENCIAS DE DIRECCIONES
DE CADA AÑO
Y EL PERÍODO COMPLETO 2001 - 2005

AÑO	COEF. CORRELACIÓN	PENDIENTE	ORDENADA
2001	0.993	1.18	-1.13
2002	0.995	0.95	0.33
2003	0.997	1.01	-0.07
2004	0.997	0.92	0.51
2005	0.988	0.95	0.33

ESTACIÓN: GIJÓN/EL MUSEL

CORRELACIÓN ENTRE LAS VELOCIDADES MEDIAS DE DIRECCIONES DE CADA AÑO Y EL PERÍODO COMPLETO 2001 - 2005

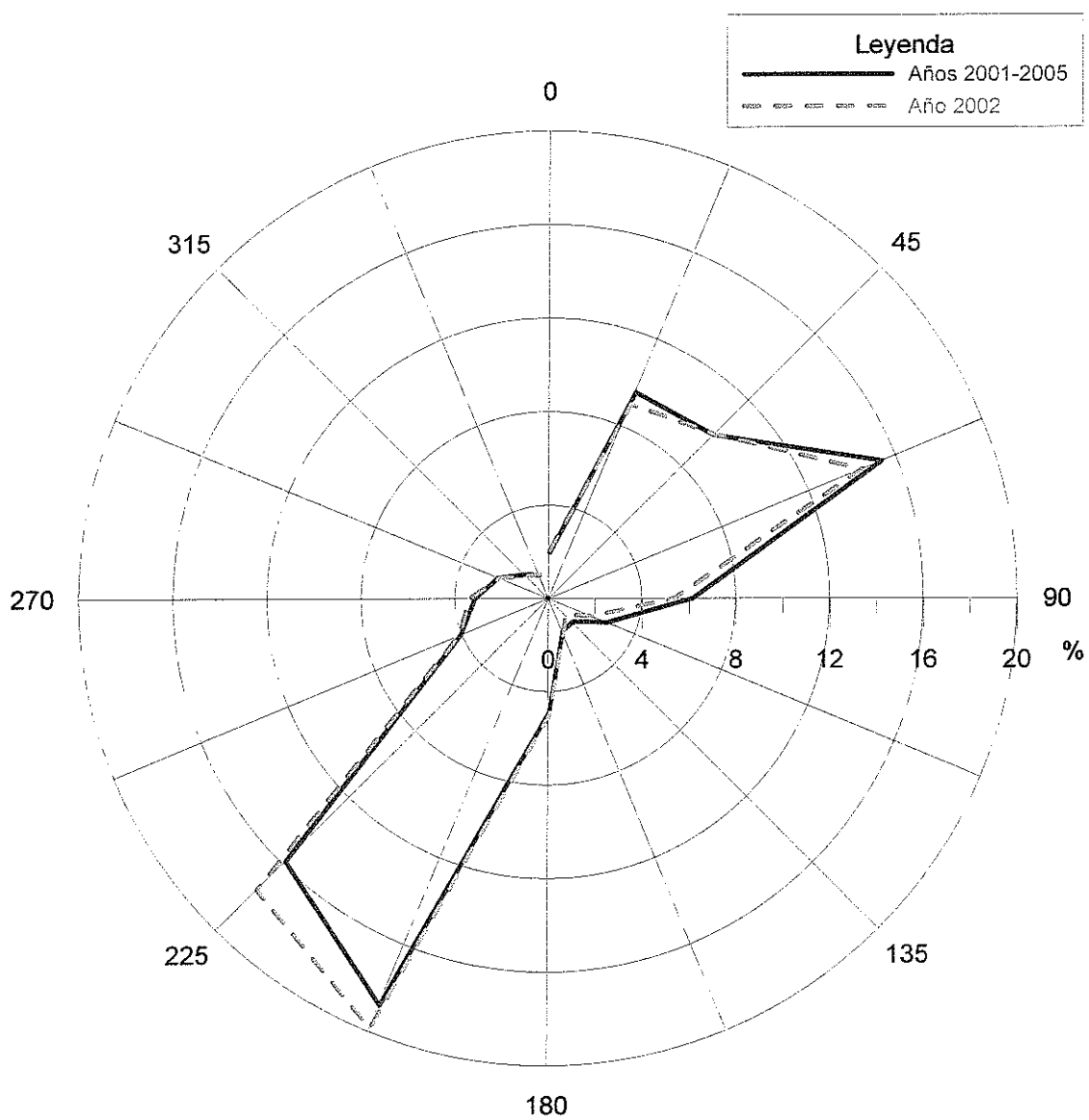
AÑO	COEF. CORRELACIÓN	PENDIENTE	ORDENADA
2001	0.90	0.81	0.3
2002	0.95	1.03	0.0
2003	0.95	1.00	0.0
2004	0.92	0.84	0.3
2005	0.98	1.01	0.0

Capítulo IV

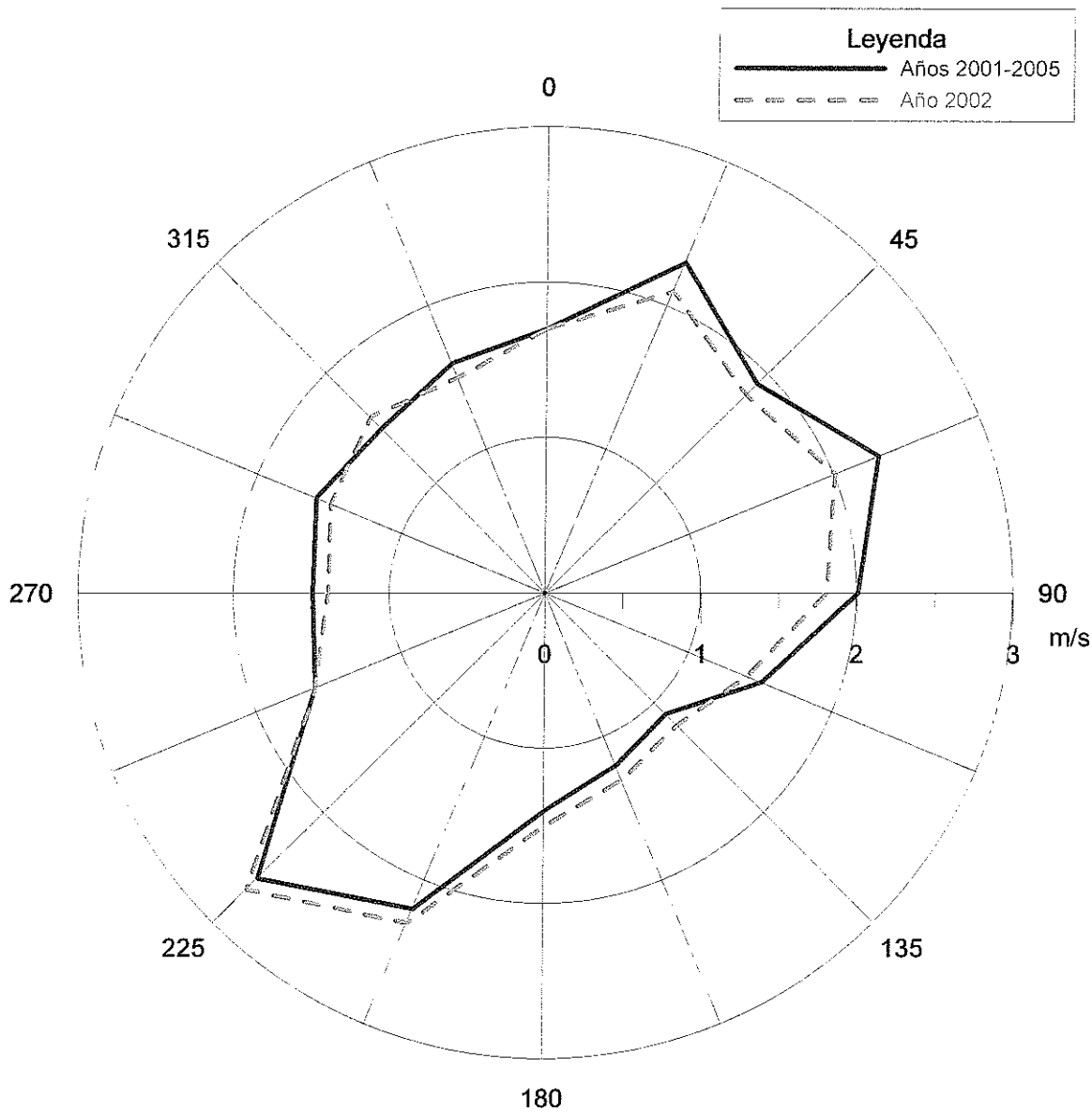
§ 2.4. Selección del año de referencia

- **Rosas de frecuencias de los años del periodo 2001 – 2005 y año 2002**
- **Rosas de velocidades medias de los añoos del periodo 2001 -2005 y año 2002**

ESTACIÓN: GIJÓN/EL MUSEL
ROSAS DE FRECUENCIAS
AÑOS 2001-2005 Y AÑO 2002



ESTACIÓN: GIJÓN/EL MUSEL
ROSA DE VELOCIDADES MEDIAS
AÑOS 2001-2005 Y AÑO 2002



Capítulo IV

§ 3. Datos de Gijón, 2002

- **Matriz de estabilidades de Gijón, 2002**
- **Rosas de Viento de Frecuencias y Velocidades de Gijón, 2002**
- **Rosas de Frecuencias por Direcciones y Horas de Gijón, 2002**
- **Parámetros de ajuste de la Distribución de Vientos de Gijón, 2002**

C E T, S.L.
Consultora de Estudios Técnicos, S.L.

cet @ cetsl . com

ESTACIÓN: GIJÓN/EL MUSEO

MATRIZ DE ESTABILIDADES

VELOCIDAD EN M/S

	0 - 1	1 - 3	3 - 5	5 - 7	7 - 9	9 - 11
N	0.00 0.03 0.03	0.03 0.17 0.31	0.00 0.00 0.02	0.00 0.00 0.00	0.00 0.00 0.00	0.00 0.00 0.00
	0.15 0.25 0.07	0.66 0.14 0.05	0.09 0.00 0.00	0.00 0.00 0.00	0.00 0.00 0.00	0.00 0.00 0.00
NNE	0.00 0.02 0.07	0.07 0.70 1.57	0.00 0.29 0.60	0.00 0.00 0.00	0.00 0.00 0.00	0.00 0.00 0.00
	0.55 0.67 0.36	2.40 0.39 0.05	0.91 0.00 0.00	0.05 0.00 0.00	0.00 0.00 0.00	0.00 0.00 0.00
NE	0.00 0.16 0.19	0.17 1.82 1.74	0.00 0.14 0.10	0.00 0.00 0.00	0.00 0.00 0.00	0.00 0.00 0.00
	0.49 0.77 0.29	2.21 0.78 0.07	0.67 0.00 0.00	0.03 0.00 0.00	0.00 0.00 0.00	0.00 0.00 0.00
ENE	0.00 0.10 0.20	0.16 1.74 2.51	0.00 0.38 0.65	0.00 0.00 0.01	0.00 0.00 0.00	0.00 0.00 0.00
	0.62 1.03 0.38	3.59 1.63 0.37	0.57 0.00 0.00	0.13 0.00 0.00	0.00 0.00 0.00	0.00 0.00 0.00
E	0.02 0.22 0.09	0.02 0.51 0.31	0.00 0.01 0.07	0.00 0.00 0.02	0.00 0.00 0.00	0.00 0.00 0.00
	0.27 0.40 0.25	1.45 0.85 0.23	0.57 0.00 0.00	0.01 0.00 0.00	0.00 0.00 0.00	0.00 0.00 0.00
ESE	0.00 0.13 0.05	0.05 0.13 0.06	0.00 0.00 0.00	0.00 0.00 0.00	0.00 0.00 0.00	0.00 0.00 0.00
	0.11 0.27 0.10	0.42 0.55 0.17	0.02 0.00 0.00	0.00 0.00 0.00	0.00 0.00 0.00	0.00 0.00 0.00
SE	0.01 0.08 0.03	0.00 0.06 0.06	0.00 0.00 0.00	0.00 0.00 0.00	0.00 0.00 0.00	0.00 0.00 0.00
	0.08 0.17 0.11	0.22 0.14 0.05	0.00 0.00 0.00	0.00 0.00 0.00	0.00 0.00 0.00	0.00 0.00 0.00
SSE	0.00 0.07 0.06	0.00 0.16 0.10	0.00 0.00 0.02	0.00 0.00 0.00	0.00 0.00 0.00	0.00 0.00 0.00
	0.11 0.32 0.19	0.27 0.17 0.05	0.05 0.00 0.00	0.00 0.00 0.00	0.00 0.00 0.00	0.00 0.00 0.00

ESTACIÓN: GIJÓN/EL MUSEO

MATRIZ DE ESTABILIDADES

VELOCIDAD EN M/S

	0 - 1	1 - 3	3 - 5	5 - 7	7 - 9	9 - 11
S	0.00 0.11 0.22	0.00 0.37 0.43	0.00 0.00 0.08	0.00 0.00 0.00	0.00 0.00 0.00	0.00 0.00 0.00
	0.26 0.52 1.07	0.87 0.70 0.26	0.20 0.00 0.00	0.06 0.00 0.00	0.01 0.00 0.00	0.01 0.00 0.00
SSW	0.00 0.04 0.10	0.00 0.23 1.80	0.00 0.01 1.29	0.00 0.00 0.00	0.00 0.00 0.00	0.00 0.00 0.00
	0.52 1.46 1.80	4.87 3.17 1.23	3.55 0.00 0.00	0.22 0.00 0.00	0.01 0.00 0.00	0.00 0.00 0.00
SW	0.00 0.01 0.05	0.00 0.26 1.00	0.00 0.05 0.98	0.00 0.00 0.01	0.00 0.00 0.00	0.00 0.00 0.00
	0.37 1.11 1.06	3.68 2.38 0.82	4.80 0.00 0.00	0.94 0.00 0.00	0.10 0.00 0.00	0.00 0.00 0.00
WSW	0.00 0.03 0.02	0.00 0.22 0.39	0.00 0.00 0.01	0.00 0.00 0.00	0.00 0.00 0.00	0.00 0.00 0.00
	0.17 0.64 0.31	0.85 1.10 0.39	0.12 0.00 0.00	0.00 0.00 0.00	0.00 0.00 0.00	0.00 0.00 0.00
W	0.00 0.00 0.02	0.01 0.15 0.19	0.00 0.00 0.00	0.00 0.00 0.00	0.00 0.00 0.00	0.00 0.00 0.00
	0.19 0.81 0.34	0.70 0.77 0.21	0.10 0.00 0.00	0.00 0.00 0.00	0.00 0.00 0.00	0.00 0.00 0.00
WNW	0.00 0.00 0.02	0.01 0.07 0.34	0.00 0.06 0.05	0.00 0.00 0.00	0.00 0.00 0.00	0.00 0.00 0.00
	0.12 0.44 0.22	0.48 0.38 0.12	0.03 0.00 0.00	0.00 0.00 0.00	0.00 0.00 0.00	0.00 0.00 0.00
NW	0.00 0.00 0.00	0.01 0.13 0.22	0.00 0.03 0.01	0.00 0.00 0.00	0.00 0.00 0.00	0.00 0.00 0.00
	0.06 0.14 0.07	0.33 0.21 0.10	0.02 0.00 0.00	0.00 0.00 0.00	0.00 0.00 0.00	0.00 0.00 0.00
NNW	0.00 0.01 0.00	0.00 0.13 0.16	0.00 0.01 0.00	0.00 0.00 0.00	0.00 0.00 0.00	0.00 0.00 0.00
	0.11 0.12 0.08	0.31 0.13 0.02	0.00 0.00 0.00	0.00 0.00 0.00	0.00 0.00 0.00	0.00 0.00 0.00
TOT	0.03 1.01 1.15	0.53 6.85 11.19	0.00 0.98 3.88	0.00 0.00 0.04	0.00 0.00 0.00	0.00 0.00 0.00
	4.18 9.12 6.70	23.31 13.49 4.19	11.70 0.00 0.00	1.44 0.00 0.00	0.12 0.00 0.00	0.01 0.00 0.00

ESTACIÓN: GIJÓN/EL MUSEO

MATRIZ DE ESTABILIDADES

VELOCIDAD EN M/S

	11 - 13	13 - 15	>15	TOTAL
N	0.00 0.00 0.00	0.00 0.00 0.00	0.00 0.00 0.00	0.03 0.20 0.36
	0.00 0.00 0.00	0.00 0.00 0.00	0.00 0.00 0.00	0.90 0.39 0.12
NNE	0.00 0.00 0.00	0.00 0.00 0.00	0.00 0.00 0.00	0.07 1.01 2.24
	0.00 0.00 0.00	0.00 0.00 0.00	0.00 0.00 0.00	3.91 1.06 0.41
NE	0.00 0.00 0.00	0.00 0.00 0.00	0.00 0.00 0.00	0.17 2.12 2.03
	0.00 0.00 0.00	0.00 0.00 0.00	0.00 0.00 0.00	3.40 1.55 0.36
ENE	0.00 0.00 0.00	0.00 0.00 0.00	0.00 0.00 0.00	0.16 2.22 3.37
	0.00 0.00 0.00	0.00 0.00 0.00	0.00 0.00 0.00	4.91 2.66 0.75
E	0.00 0.00 0.00	0.00 0.00 0.00	0.00 0.00 0.00	0.04 0.74 0.49
	0.00 0.00 0.00	0.00 0.00 0.00	0.00 0.00 0.00	2.30 1.25 0.48
ESE	0.00 0.00 0.00	0.00 0.00 0.00	0.00 0.00 0.00	0.05 0.26 0.11
	0.00 0.00 0.00	0.00 0.00 0.00	0.00 0.00 0.00	0.55 0.82 0.27
SE	0.00 0.00 0.00	0.00 0.00 0.00	0.00 0.00 0.00	0.01 0.14 0.09
	0.00 0.00 0.00	0.00 0.00 0.00	0.00 0.00 0.00	0.30 0.31 0.16
SSE	0.00 0.00 0.00	0.00 0.00 0.00	0.00 0.00 0.00	0.00 0.23 0.18
	0.00 0.00 0.00	0.00 0.00 0.00	0.00 0.00 0.00	0.43 0.49 0.24

ESTACIÓN: GIJÓN/EL MUSEO

MATRIZ DE ESTABILIDADES

VELOCIDAD EN M/S

	11 - 13	13 - 15	>15	TOTAL
S	0.00 0.00 0.00	0.00 0.00 0.00	0.00 0.00 0.00	0.00 0.48 0.73
	0.00 0.00 0.00	0.00 0.00 0.00	0.00 0.00 0.00	1.41 1.22 1.33
SSW	0.00 0.00 0.00	0.00 0.00 0.00	0.00 0.00 0.00	0.00 0.28 3.19
	0.00 0.00 0.00	0.00 0.00 0.00	0.00 0.00 0.00	9.17 4.63 3.03
SW	0.00 0.00 0.00	0.00 0.00 0.00	0.00 0.00 0.00	0.00 0.32 2.04
	0.00 0.00 0.00	0.00 0.00 0.00	0.00 0.00 0.00	9.89 3.49 1.88
WSW	0.00 0.00 0.00	0.00 0.00 0.00	0.00 0.00 0.00	0.00 0.25 0.42
	0.00 0.00 0.00	0.00 0.00 0.00	0.00 0.00 0.00	1.14 1.74 0.70
W	0.00 0.00 0.00	0.00 0.00 0.00	0.00 0.00 0.00	0.01 0.15 0.21
	0.00 0.00 0.00	0.00 0.00 0.00	0.00 0.00 0.00	0.99 1.58 0.55
WNW	0.00 0.00 0.00	0.00 0.00 0.00	0.00 0.00 0.00	0.01 0.13 0.41
	0.00 0.00 0.00	0.00 0.00 0.00	0.00 0.00 0.00	0.63 0.82 0.34
NW	0.00 0.00 0.00	0.00 0.00 0.00	0.00 0.00 0.00	0.01 0.16 0.23
	0.00 0.00 0.00	0.00 0.00 0.00	0.00 0.00 0.00	0.41 0.35 0.17
NNW	0.00 0.00 0.00	0.00 0.00 0.00	0.00 0.00 0.00	0.00 0.15 0.16
	0.00 0.00 0.00	0.00 0.00 0.00	0.00 0.00 0.00	0.42 0.25 0.10
TOT	0.00 0.00 0.00	0.00 0.00 0.00	0.00 0.00 0.00	0.56 8.84 16.26
	0.00 0.00 0.00	0.00 0.00 0.00	0.00 0.00 0.00	40.76 22.61 10.89

ESTACIÓN: GIJÓN/EL MUSEL
PERIODO: AÑO 2002

AÑO COMPLETO

ROSA DE VIENTOS

V E L O C I D A D E S , M/S

	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	>8	TOTAL
N	0.57	0.73	0.64	0.12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.05
NNE	1.87	2.38	2.80	1.36	0.44	0.03	0.01	0.00	0.00	8.90
NE	2.22	3.77	3.02	0.75	0.16	0.03	0.00	0.00	0.00	9.96
ENE	2.65	4.62	5.38	1.37	0.23	0.10	0.03	0.00	0.00	14.39
E	1.34	2.07	1.31	0.46	0.19	0.02	0.01	0.00	0.00	5.40
ESE	0.67	1.03	0.34	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.07
SE	0.48	0.38	0.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00
SSE	0.73	0.58	0.17	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.55

C E T, S.L.
Consultora de Estudios Técnicos, S.L.

cet@cetsl.com

ESTACIÓN: GIJÓN/EL MUSEL
PERIODO: AÑO 2002

AÑO COMPLETO

ROSA DE VIENTOS

V E L O C I D A D E S , M/S

	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	>8	TOTAL
S	1.98	1.87	0.75	0.24	0.03	0.03	0.02	0.01	0.01	4.97
SSW	3.57	4.75	6.55	3.58	1.28	0.15	0.07	0.01	0.00	19.95
SW	2.48	3.53	4.61	3.72	2.10	0.59	0.36	0.07	0.03	17.50
WSW	1.06	1.89	1.07	0.13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.15
W	1.23	1.43	0.59	0.08	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	3.36
WNW	0.74	0.89	0.50	0.13	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	2.28
NW	0.28	0.73	0.27	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.34
NNW	0.35	0.46	0.29	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.11
TOTAL	22.22	31.14	28.43	12.11	4.47	0.98	0.51	0.09	0.05	100.00

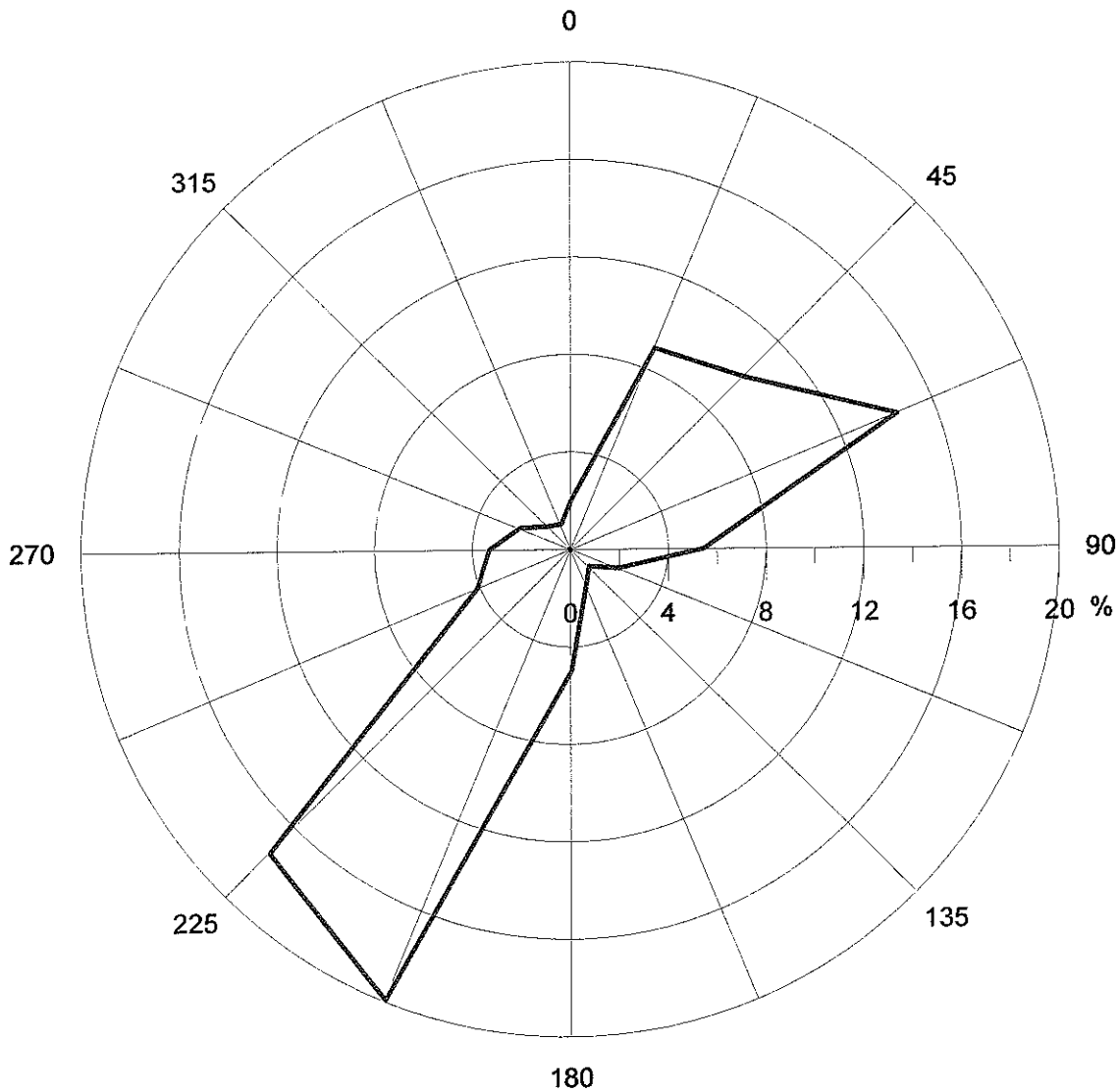
CALMAS 8.44 OBSERVACIONES 8610

ESTACIÓN: GIJÓN/EL MUSEL
PERIODO: AÑO 2002
AÑO COMPLETO

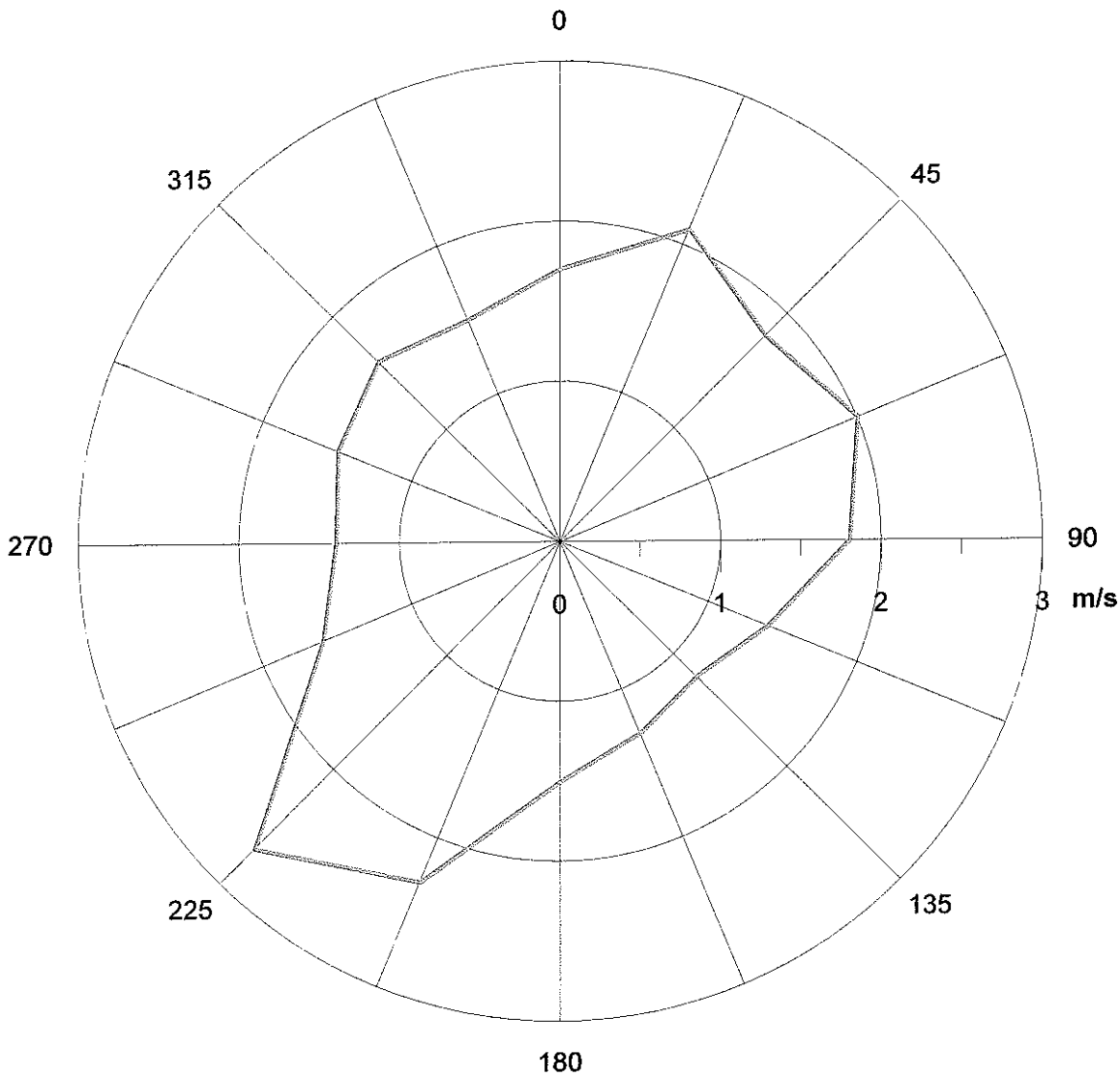
RESUMEN DE LA ROSA DE VIENTOS

	GRADOS	FRECUENCIA	V. MEDIA
N	0.0	2.05	1.7
NNE	22.5	8.90	2.1
NE	45.0	9.96	1.8
ENE	67.5	14.39	2.0
E	90.0	5.40	1.8
ESE	112.5	2.07	1.4
SE	135.0	1.00	1.2
SSE	157.5	1.55	1.3
S	180.0	4.97	1.5
SSW	202.5	19.95	2.3
SW	225.0	17.50	2.7
WSW	247.5	4.15	1.6
W	270.0	3.36	1.4
WNW	292.5	2.28	1.5
NW	315.0	1.34	1.6
NNW	337.5	1.11	1.5
TOTAL		100.00	2.0

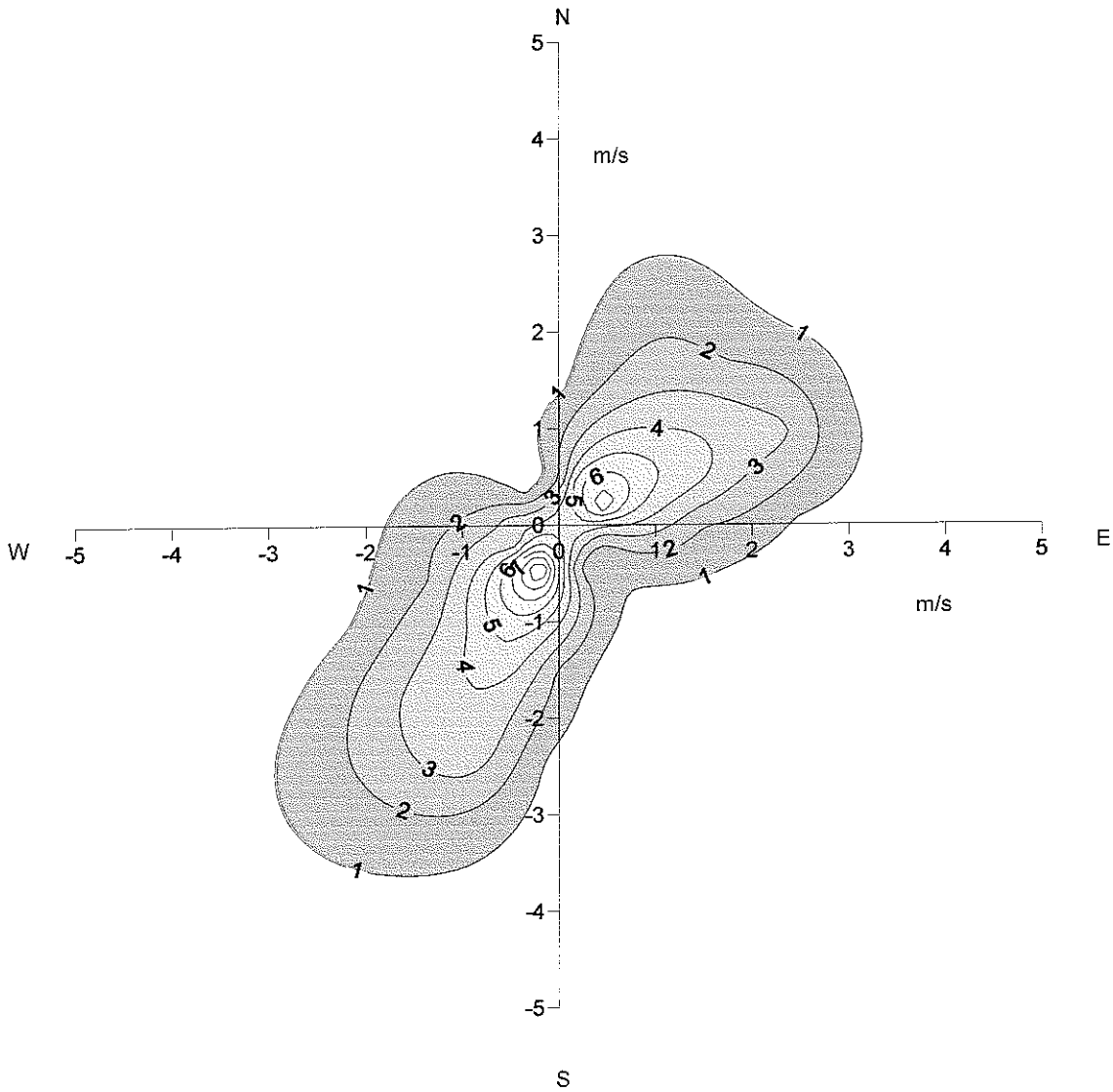
ESTACIÓN: GIJÓN/EL MUSEL
AÑO 2002
ROSA DE VIENTOS (FRECUENCIAS)



ESTACIÓN: GIJÓN/EL MUSEL
AÑO 2002
ROSA DE VIENTOS (VELOCIDADES)



ESTACIÓN: GIJÓN/EL MUSEL
AÑO 2002
ROSA DE VIENTOS (DENSIDAD DE FRECUENCIA)



EMPLAZAMIENTO: GIJÓN/EL MUSEL
PERIODO: AÑO 2002

AÑO COMPLETO

ROSA DE FRECUENCIAS POR DIRECCIONES Y HORAS

H O R A S

	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10	10-11	11-12
N	0.01	0.02	0.03	0.02	0.02	0.03	0.10	0.05	0.05	0.06	0.10	0.10
NNE	0.13	0.07	0.08	0.10	0.10	0.10	0.07	0.16	0.20	0.27	0.42	0.53
NE	0.10	0.12	0.15	0.13	0.12	0.12	0.13	0.09	0.26	0.43	0.60	0.73
ENE	0.26	0.29	0.19	0.17	0.16	0.13	0.14	0.17	0.30	0.45	0.58	0.69
E	0.23	0.21	0.14	0.09	0.16	0.15	0.10	0.16	0.17	0.22	0.21	0.17
ESE	0.17	0.12	0.07	0.10	0.08	0.06	0.08	0.07	0.10	0.08	0.06	0.03
SE	0.01	0.03	0.02	0.02	0.02	0.03	0.01	0.07	0.09	0.03	0.02	0.05
SSE	0.05	0.02	0.02	0.06	0.03	0.03	0.07	0.07	0.13	0.07	0.09	0.06

EMPLAZAMIENTO: GIJÓN/EL MUSEL
PERIODO: AÑO 2002

AÑO COMPLETO

ROSA DE FRECUENCIAS POR DIRECCIONES Y HORAS

H O R A S

	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10	10-11	11-12
S	0.19	0.15	0.17	0.19	0.21	0.31	0.31	0.31	0.22	0.26	0.28	0.27
SSW	0.91	0.94	1.07	1.07	1.15	1.17	1.30	1.23	1.27	1.11	0.74	0.55
SW	0.87	0.99	0.99	1.02	1.11	1.10	0.98	0.99	0.82	0.70	0.63	0.59
WSW	0.27	0.22	0.27	0.22	0.19	0.21	0.13	0.23	0.15	0.14	0.10	0.13
W	0.20	0.23	0.08	0.09	0.12	0.12	0.19	0.09	0.08	0.05	0.07	0.02
WNW	0.07	0.08	0.09	0.09	0.06	0.01	0.01	0.05	0.05	0.05	0.05	0.08
NW	0.06	0.01	0.02	0.01	0.01	0.02	0.03	0.02	0.05	0.06	0.07	0.05
NNW	0.03	0.01	0.02	0.01	0.00	0.00	0.00	0.02	0.01	0.03	0.02	0.05
CALMAS	0.62	0.65	0.74	0.75	0.62	0.56	0.51	0.37	0.22	0.16	0.12	0.07

EMPLAZAMIENTO: GIJÓN/EL MUSEL
PERIODO: AÑO 2002

AÑO COMPLETO

ROSA DE FRECUENCIAS POR DIRECCIONES Y HORAS

H O R A S

	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18	18-19	19-20	20-21	21-22	22-23	23-24
N	0.10	0.08	0.13	0.15	0.16	0.14	0.16	0.07	0.06	0.08	0.08	0.02
NNE	0.59	0.86	0.85	0.66	0.86	0.52	0.52	0.36	0.26	0.15	0.14	0.16
NE	0.77	0.81	0.75	0.82	0.53	0.65	0.46	0.43	0.24	0.22	0.23	0.17
ENE	0.88	1.01	1.06	1.06	1.11	0.94	0.87	0.79	0.64	0.58	0.41	0.34
E	0.21	0.16	0.17	0.17	0.17	0.16	0.20	0.24	0.38	0.36	0.37	0.27
ESE	0.09	0.02	0.06	0.02	0.03	0.08	0.06	0.07	0.06	0.08	0.12	0.12
SE	0.02	0.05	0.03	0.05	0.02	0.03	0.03	0.09	0.05	0.02	0.02	0.02
SSE	0.10	0.02	0.01	0.01	0.06	0.12	0.03	0.03	0.09	0.05	0.06	0.07

EMPLAZAMIENTO: GIJÓN/EL MUSEL
PERIODO: AÑO 2002

AÑO COMPLETO

ROSA DE FRECUENCIAS POR DIRECCIONES Y HORAS

H O R A S

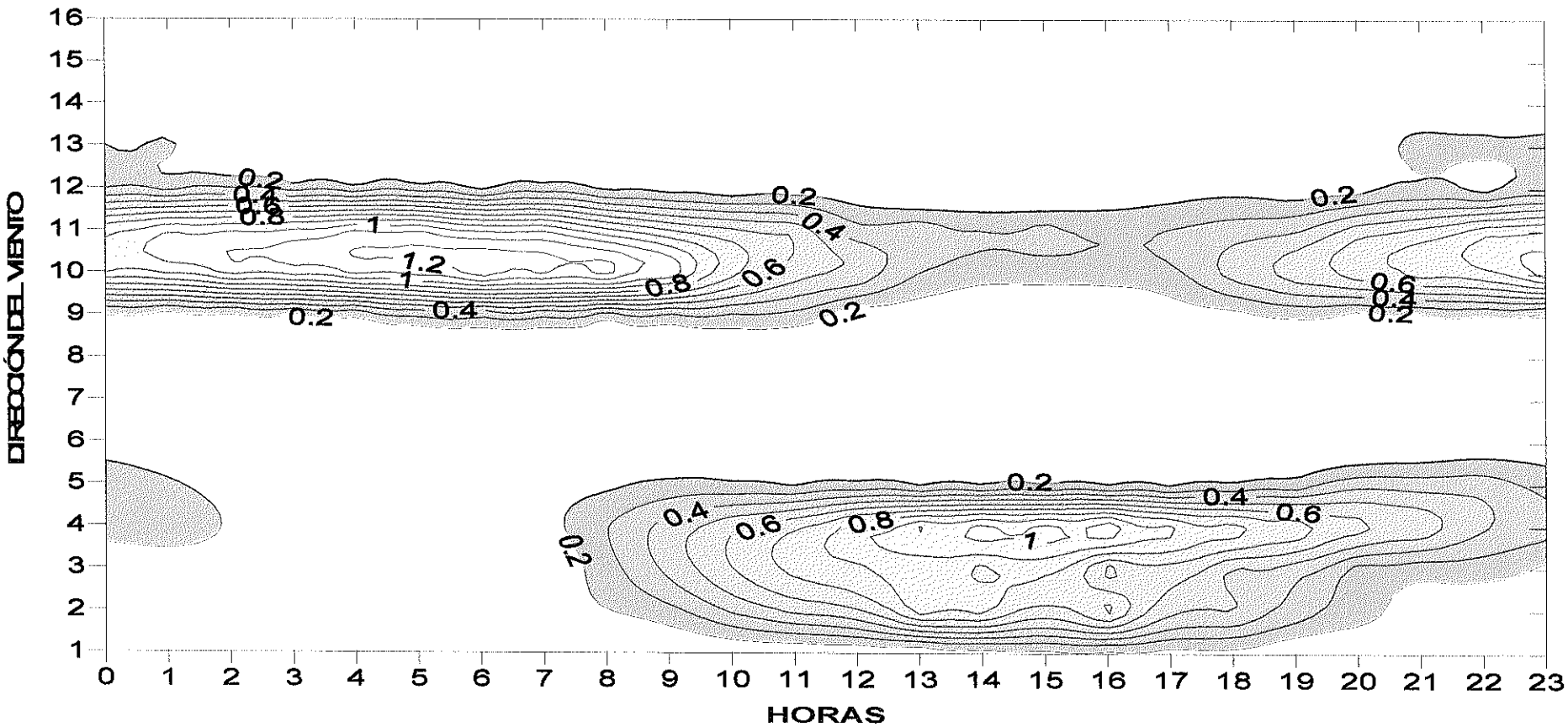
	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18	18-19	19-20	20-21	21-22	22-23	23-24
S	0.13	0.12	0.10	0.09	0.03	0.13	0.15	0.21	0.14	0.16	0.17	0.12
SSW	0.50	0.30	0.23	0.24	0.26	0.27	0.44	0.56	0.66	0.75	0.77	0.95
SW	0.33	0.38	0.31	0.35	0.29	0.31	0.36	0.39	0.57	0.64	0.78	0.82
WSW	0.10	0.03	0.05	0.03	0.10	0.14	0.17	0.13	0.15	0.21	0.14	0.23
W	0.09	0.07	0.06	0.10	0.10	0.10	0.10	0.16	0.12	0.26	0.23	0.26
WNW	0.09	0.09	0.08	0.14	0.14	0.16	0.12	0.10	0.14	0.10	0.12	0.07
NW	0.03	0.06	0.08	0.07	0.12	0.07	0.06	0.12	0.08	0.06	0.03	0.02
NNW	0.07	0.05	0.12	0.10	0.03	0.09	0.06	0.07	0.08	0.07	0.01	0.02
CALMAS	0.05	0.05	0.06	0.07	0.12	0.23	0.35	0.33	0.45	0.37	0.49	0.50

OBSERVACIONES 8610

C E T, S.L.
Consultora de Estudios Técnicos, S.L.

cet @ cetsl . com

ESTACIÓN: GIJÓN/EL MUSEL
AÑO 2002
DIRECCIÓN DEL VIENTO SEGÚN HORAS DEL DÍA



ESTACIÓN: GIJÓN/EL MUSEO

PERIODO: AÑO 2002

AÑO COMPLETO

PARAMETROS DE LA DISTRIBUCION DEL VIENTO

MODULO VECTOR MEDIO = 0.03
DIRECCION = 290.
CONSTANCIA = 1.
VARIANZA DE LA DISTRIBUCION = 4.03
VARIANZA SOBRE EL EJE W-E = 1.92
VARIANZA SOBRE EL EJE N-S = 2.10
COVARIANZA = 0.49

AJUSTE A UNA DISTRIBUCION ELIPTICA NORMAL

DIRECCION EJE DE DISPERSION MAXIMA = 40.
VARIANZA SOBRE EJE DISPERSION MAXIMA = 2.51
VARIANZA SOBRE EJE DISPERSION MINIMA = 1.51
EXCENTRICIDAD DE LA ELIPSE = 0.63

ANEXO III. ESTUDIO DETALLADO DEL IMPACTO POR EMISIONES ATMOSFÉRICAS

El presente Anexo trata de analizar el impacto ambiental por emisiones atmosféricas en la fase de explotación del Proyecto para la instalación de un Ciclo Combinado de aproximadamente 860 MW en Gijón (Asturias), promovido por ENDESA GENERACIÓN, S. A.

El impacto por emisiones atmosféricas procedentes de fuentes industriales es uno de los más significativos, como lo demuestra la atención de que es objeto por parte de la sociedad en general y de las autoridades gubernamentales, lo cual se ha traducido en la aparición de una extensa legislación.

El análisis de este impacto se basa, en primer lugar, en el estudio de la normativa legal sobre contaminación atmosférica. Por un lado, se analizará la legislación aplicable y de referencia a las emisiones a la atmósfera del Proyecto de instalación del Ciclo Combinado. Por otro lado, se expondrá la normativa nacional vigente y la legislación comunitaria sobre niveles de inmisión. Estos niveles se establecen para conocer las concentraciones que no deben superarse y como objetivos de la calidad ambiental deseable, de manera que se proteja la salud humana y se preserve el medio ambiente.

Posteriormente, se hará referencia a la calidad del aire actual en el entorno del emplazamiento, basándose en los valores determinados en cuatro estaciones de medida de los niveles de inmisión situadas en el entorno de la parcela del emplazamiento durante un periodo de seis semanas, con motivo de este Proyecto.

Tras los análisis de los datos meteorológicos de partida, correspondientes a la serie anual de valores medios horarios más representativos de la zona, se procederá a determinar la altura recomendable, desde el punto de vista ambiental, para las chimeneas del Ciclo Combinado. El cálculo se basará en la determinación de la contribución de las emisiones del Proyecto de Ciclo Combinado a los niveles de inmisión, mediante la aplicación del modelo de dispersión atmosférica AERMOD, desarrollado por la Agencia para la Protección del Medio Ambiente (EPA) de Estados Unidos que se describirá en un apartado previo.

Para la aplicación del modelo AERMOD se consideran la orografía y la meteorología de la zona. Los resultados obtenidos se comparan frente a los valores límites de inmisión de contaminantes establecidos en la legislación. En particular, se analiza la posible afección del Proyecto sobre la calidad del aire en las zonas habitadas y en los espacios naturales de interés biótico.

Además, con el fin de contemplar la interacción con otras instalaciones existentes en la zona en estudio, se estudiarán los niveles de inmisión que el modelo predice para el funcionamiento conjunto de la C.T.C.C. Puerto de Gijón y las demás Centrales de Ciclo Combinado proyectadas en las proximidades de la misma (de acuerdo con las alegaciones recibidas a la Memoria-Resumen expuestas por el Ministerio de Medio Ambiente).

La estructura adoptada para este Anexo del EsIA es la siguiente:

III.1. Análisis de la normativa legal estatal y comunitaria sobre contaminación atmosférica.
III.2. Estado Preoperacional. Calidad del aire en el entorno de la ubicación del Proyecto.
III.3. Caracterización de emisiones atmosféricas del Proyecto.
III.4. Descripción del modelo de dispersión AERMOD.
III.5. Datos meteorológicos de partida para la aplicación del modelo de dispersión AERMOD.
III.6. Cálculo de altura de chimenea.
III.7. Contribución del Proyecto a los niveles de inmisión.
III.8. Impacto sinérgico del Proyecto con otras C.T.C.C. presentes en el área de estudio.
III.9. Resumen y Conclusiones.

III.1 ANÁLISIS DE LA NORMATIVA LEGAL ESTATAL Y COMUNITARIA SOBRE CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA

La legislación básica española con referencia a la protección del medio atmosférico que debe ser contemplada en este Estudio, comprende las siguientes disposiciones:

- Ley 38/1972, de 22 de diciembre, de protección del ambiente atmosférico.
- Decreto 833/1975, de 6 de febrero, por el que se desarrolla la Ley 38/1972, de 22 de diciembre, de protección del ambiente atmosférico.
- Orden de 10 de agosto de 1976, sobre normas técnicas para análisis y valoración de contaminantes atmosféricos de naturaleza química.
- Orden de 18 de octubre de 1976, sobre prevención y corrección de la contaminación atmosférica de origen industrial.
- Real Decreto 2512/1978, de 14 de octubre, para la aplicación del artículo 11 de la Ley 38/1972, de 22 de diciembre.
- Real Decreto 547/1979, de 20 de febrero, sobre modificación del Anexo IV del Decreto 833/1975, de 6 de febrero, por el que se desarrolla la Ley 38/1972.
- Real Decreto 2826/1979, de 17 de diciembre, que modifica el Real Decreto 2512/1978, de 14 de octubre, para aplicación del artículo 11 de la Ley 38/1972, de 22 de diciembre.
- Resolución de 10 de junio de 1980, por la que se desarrollan los procedimientos para la determinación de los niveles de inmisión de los óxidos de nitrógeno, como anexo VII de la Orden de 10 de agosto de 1976.
- Orden de 25 de junio de 1984, sobre instalación en Centrales Térmicas de equipos de medida y registro de la emisión de contaminantes a la atmósfera.

- Resolución de 2 de julio de 1985, por la que se prorroga el plazo de instalación de equipos de medida y registro de la emisión de contaminantes a la atmósfera establecido por Orden de 25 de junio de 1984.
- Real Decreto 1613/1985, de 1 de agosto, por el que se modifican parcialmente el Decreto 833/1975, de 6 de febrero y se establecen nuevas normas de calidad del aire en lo referente a contaminación por dióxido de azufre y partículas.
- Real Decreto 1154/1986, de 11 de abril, sobre declaración por el Gobierno de zonas de atmósfera contaminada, modificando parcialmente el Real Decreto 1613/1985, de 1 de agosto.
- Real Decreto 717/1987, de 27 de mayo, por el que se modifica parcialmente el Decreto 833/1975, de 6 de febrero, y se establecen nuevas normas de calidad del aire en lo referente a contaminación por dióxido de nitrógeno y plomo.
- Orden de 22 de marzo de 1990, por la que se modifica el anexo 4 de la Orden de 10 de Agosto de 1976 sobre método de referencia para el muestreo y análisis del humo normalizado.
- Real Decreto 646/1991, de 22 de abril, sobre limitación de emisiones a la atmósfera de determinados agentes contaminantes procedentes de grandes instalaciones de combustión.
- Real Decreto 1321/1992, de 27 de mayo, por el que se modifica el R.D. 1613/1985, de 1 de agosto, y se establecen nuevas normas de calidad del aire, en lo referente a la contaminación por dióxido de azufre y partículas.
- Real Decreto 1494/1995, de 8 de septiembre, sobre contaminación atmosférica por ozono.
- Orden de 26 de diciembre de 1995, para el desarrollo del Real Decreto 646/1991, de 22 de abril, sobre limitación de emisiones a la atmósfera de grandes instalaciones de combustión en determinados aspectos referentes a centrales termoeléctricas.
- Ley 4/1998, de 3 de marzo, por la que se establece el régimen sancionador previsto en el Reglamento (CE) 3093/1994, de Consejo, de 15 de diciembre, relativo a las sustancias que agotan la capa de ozono.
- Resolución de 23 de enero de 2002, de la Secretaría General Técnica, por la que se dispone la publicación de la relación de autoridades competentes y organismos encargados de realizar determinadas actividades y funciones para la aplicación de la Directiva 96/62/CE sobre evaluación y gestión de la calidad del aire ambiente.
- Ley 16/2002, de 1 de julio, de Prevención y Control Integrados de la Contaminación.
- Real Decreto 1073/2002, de 18 de octubre, sobre evaluación y gestión de la calidad del aire ambiente en relación con el dióxido de azufre, dióxido de nitrógeno, óxidos de nitrógeno, plomo, benceno y monóxido de carbono.
- Real Decreto 1796/2003, de 26 de diciembre, relativo al ozono en el aire ambiente.
- Ordenanza municipal de protección del medio ambiente atmosférico, aprobada el de 13 de febrero de 2004.
- Real Decreto Ley 5/2004. de 27 de agosto, por el que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero.

- Real Decreto 1866/2004, de 6 de septiembre, por el que se aprueba el Plan Nacional de Asignación de Derechos de Emisión.
- Real Decreto 430/2004, de 12 de marzo, por el que se establecen nuevas normas sobre la limitación de emisiones a la atmósfera de determinados agentes contaminantes procedentes de grandes instalaciones de combustión y se fijan ciertas condiciones para el control de las emisiones a la atmósfera de las refinerías de petróleo.
- Real Decreto 509/2007, de 20 de abril, por el que se aprueba el Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación.
- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.

La normativa estatal se condensaba antes de la incorporación española a la Comunidad Europea en la Ley 38/1972 y en el Decreto 833/1975 que la desarrolla. A partir de 1986 se ha hecho precisa la adición de nuevas normas al derecho interno con objeto de adaptar nuestra normativa a la Comunitaria. Por ejemplo:

- El Real Decreto 1073/2002 supone la incorporación al derecho interno de las Directivas 1999/30/CE y 2000/69/CE.
- El Real Decreto 1796/2003 surge como consecuencia de la Directiva 2002/3/CE.
- El Real Decreto 430/2004 incorpora al derecho español la Directiva 2001/80/CE.

El objeto de la legislación expuesta es la prevención, vigilancia y corrección de las situaciones de contaminación atmosférica que se produzcan, con independencia de sus causas. Entre las medidas que se establecen destacan:

- Establecimiento de niveles de emisión para los titulares de los focos contaminantes de la atmósfera y especialmente para focos industriales, generadores de calor y vehículos a motor.
- Establecimiento de niveles de inmisión.
- Declaración de Zonas de Atmósfera Contaminada (ZAC) por el Gobierno, de oficio o a propuesta de la corporación interesada, para aquellas poblaciones o lugares donde se superen los niveles de inmisión durante cierto número de días al año. Tras el proceso de transferencias del Estado a las Comunidades Autónomas, la referencia al Gobierno hay que entenderla hecha al Consejo de Gobierno de la Comunidad Autónoma actuante.
- Declaración de situación de emergencia, también de oficio o a propuesta de la Corporación interesada, en aquellas zonas que por causas meteorológicas o accidentales, vean superados los niveles de inmisión.
- Creación de la Red Nacional de Vigilancia y Prevención de la Contaminación Atmosférica, que consta de estaciones fijas y móviles que integran las redes estatales, autonómicas, locales y privadas.
- Establecimiento de las infracciones y sanciones correspondientes.

III.1.1 Normativa legal sobre niveles de emisión aplicables al Ciclo Combinado Puerto de Gijón

La legislación vigente a analizar para el establecimiento de límites de emisión de instalaciones de combustión es el Decreto 833/1975, por el que se desarrolla la Ley de Protección del Medio Ambiente Atmosférico, y el Real Decreto 430/2004, de 12 de marzo, por el que se establecen nuevas normas sobre limitación de las emisiones atmosféricas de determinados agentes contaminantes procedentes de grandes instalaciones de combustión, y se fijan ciertas condiciones para el control de las emisiones a la atmósfera de las refinerías de petróleo. El Real Decreto 430/2004 incorpora al ordenamiento jurídico español la Directiva 2001/80/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2001, sobre limitación de emisiones a la atmósfera de determinados agentes contaminantes procedentes de grandes instalaciones de combustión.

El Real Decreto 430/2004 incluye en su ámbito de aplicación aquellas instalaciones de combustión cuya potencia térmica nominal sea igual o superior a 50 MW, cualquiera que sea el tipo de combustible que utilicen (sólido, líquido o gaseoso).

Cabe indicar que este Real Decreto excluye de su ámbito de aplicación a las turbinas de gas autorizadas antes de la entrada en vigor de este Real Decreto (21 de marzo de 2004), o a las que hayan sido objeto de solicitud de una autorización antes del 21 de marzo de 2004, a condición de que la instalación se ponga en funcionamiento a más tardar el 21 de marzo de 2005.

En el Anexo VI del Real Decreto 430/2004 se plantean límites de emisión para las turbinas de gas que no están excluidas de su ámbito de aplicación (es decir, las que no cumplen los requisitos del párrafo anterior). Para una unidad individual de turbina de gas que emplee gas natural como combustible, con potencia térmica superior a 50 MWth, (en condiciones ISO), y para carga por encima del 70 %, establece como límite de emisión para NO_x (como NO_2) 50 mg/Nm^3 (15 % O_2 seco). En el caso de que la turbina de gas se utilice en instalaciones de Ciclo Combinado, cuyo rendimiento eléctrico global medio anual sea superior al 55 %, (a determinar en condiciones ISO para carga base), este valor sería de 75 mg/Nm^3 (15 % O_2 seco).

Para instalaciones nuevas de combustión (incluidas las turbinas de gas contempladas en el ámbito de aplicación del Real Decreto), que utilicen combustibles gaseosos, el límite de SO_2 que propone el Real Decreto es de 35 mg/Nm^3 (3 % O_2 seco). Respecto a la emisión de partículas, las turbinas de gas están excluidas del cumplimiento de los valores límite recogidos en el Real Decreto, no obstante se citan posteriormente estos valores como referencia.

La tabla III.1 presenta los valores límite fijados por el mencionado Real Decreto por el que se establecen nuevas normas sobre limitación de las emisiones atmosféricas de determinados agentes contaminantes procedentes de grandes instalaciones de combustión, frente a los cuales se pueden comparar las emisiones del Ciclo Combinado proyectado.

Tabla III.1 Valores límites de emisión para un Ciclo Combinado

Sustancia	Real Decreto 430/2004[1] (mg/Nm^3)
NO_x (como NO_2)	50 (15 % O_2 seco) [2] // 75 (15 % O_2 seco) [2] [3]
SO_2	35 (3 % O_2 seco)
Partículas	< 5 (3 % O_2 seco) [4]

(1) Real Decreto 430/2004, de 12 de marzo, por el que se establecen nuevas normas sobre limitación de las emisiones atmosféricas de determinados agentes contaminantes procedentes de grandes instalaciones de combustión, y se fijan ciertas condiciones para el control de las emisiones a la atmósfera de las refinerías de petróleo.
(2) Potencia térmica > 50 MDT y carga superior al 70 %.
(3) Límite aplicable a turbinas de gas natural en Ciclo Combinado con rendimiento eléctrico global medio anual superior al 55 %.
(4) Valor límite no aplicable a turbinas de gas, no obstante se incluye como referencia.

Con este análisis, se concluye que los límites de emisión aplicables al Ciclo Combinado Puerto de Gijón según la normativa estatal y comunitaria vigente son los indicados en la tabla III.1.

III.1.2 Normativa legal estatal sobre niveles de Inmisión de contaminantes atmosféricos

Los niveles de inmisión de referencia para situaciones admisibles de la calidad del aire están marcados, para dióxido de nitrógeno, por el Real Decreto 717/1987.

El Real Decreto 1073/2002, sobre evaluación y gestión de la calidad del aire ambiente en relación con el dióxido de azufre, dióxido de nitrógeno, óxidos de nitrógeno, partículas, plomo, benceno y monóxido de carbono, traspone la Directiva 1999/30/CE del Consejo, de 22 de abril de 1999 y la Directiva 2000/69/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de noviembre de 2000. Tiene por objeto definir y establecer valores límite y umbrales de alerta con respecto a las concentraciones de dióxido de azufre, dióxido de nitrógeno y óxidos de nitrógeno y partículas en el aire ambiente; regular la evaluación, el mantenimiento y la mejora de la calidad del aire en relación con dichas sustancias, así como la información a la población y a la Comisión Europea. Ello tiene como finalidad evitar, prevenir y reducir los efectos nocivos de las sustancias reguladas sobre la salud humana y el medio ambiente en su conjunto.

La disposición transitoria primera de este Real Decreto indica que "*los valores límite de dióxido de nitrógeno establecidos en el Real Decreto 717/1987, de 27 de mayo, por el que se modifica parcialmente el Decreto 833/1975, de 6 de febrero, y se establecen nuevas normas de calidad del aire en lo referente a contaminación por dióxido de nitrógeno, se aplicarán hasta la fecha indicada en el apartado 3 de la disposición derogatoria única del presente Real Decreto (1 de enero de 2010)*". No obstante, hasta ese momento las concentraciones de dicho contaminante y la calidad del aire se evaluarán de acuerdo con los métodos de medición y las estaciones que se regulan en el Real Decreto 1073/2002.

En la tabla III.2 se muestra el valor límite de dióxido de nitrógeno establecido con el fin de proteger la salud humana y preservar el medio ambiente, según el Real Decreto 717/1987.

Tabla III.2 Valor límite de inmisión de NO_2 (Real Decreto 717/1987)

Contaminante	Periodo	Concentración (µg/m^3) (expresada a 273 K y 101,3 kPa)
Dióxido de nitrógeno	Anual	200 (1)

(1) Percentil 98 calculado a partir de los valores medios por hora o periodos inferiores a la hora, tomados a lo largo de todo el año (1 enero-31 diciembre). Expresado a 293 K y 101,3 KPa.

En la tabla III.3 figura el valor guía que se toma como referencia para el establecimiento de regímenes específicos de niveles de inmisión a fin de mejorar el medio ambiente, como medida preventiva en materia de salud, y como objetivos de calidad deseables.

Tabla III.3 Valor guía de inmisión de NO_2 (Real Decreto 717/1987)

Contaminante	Periodo	Concentración (µg/m^3) (expresada a 273 K y 101,3 kPa)
Dióxido de nitrógeno	Anual	50 (1)
	Anual	135 (2)

(1) Percentil 50 calculado a partir de los valores medios por hora o por periodos inferiores a una hora, tomados a lo largo de todo el año (1 enero-31 diciembre). Expresado a 293 K y 101,3 KPa.

(2) Percentil 98 calculado a partir de los valores medios por hora o por periodos inferiores a una hora, tomados a lo largo de todo el año (1 enero-31 diciembre). Expresado a 293 K y 101,3 kPa.

Las tablas III.4, III.5 y III.6 recogen los valores límites establecidos por el mencionado Real Decreto 1073/2002.

Tabla III.4 Valores límite y umbral de alerta para el dióxido de azufre (Real Decreto 1073/2002)

	Periodo de promedio	Valor límite	Fecha de cumplimiento del valor límite
Valor límite horario para la protección de la salud humana	Una hora	350 µg/m^3, valor que no podrá superarse en más de 24 ocasiones por año civil	1 de enero de 2005
Valor límite diario para la protección de la salud humana	24 horas	125 µg/m^3, valor que no podrá superarse en más de tres ocasiones por año civil	1 de enero de 2005
Valor límite para la protección de los ecosistemas (2)	Año civil e invierno (del 1 de octubre al 31 de marzo)	20 µg/m^3	A la entrada en vigor de la presente norma
El umbral de alerta para dióxido de azufre se sitúa en 500 µg/m^3 registrados durante tres horas consecutivas en lugares representativos de la calidad del aire en un área de cómo mínimo 100 km^2 o en una zona o aglomeración entera, tomando la superficie que sea menor.			

(1) Los valores límite se expresan en µg/m^3. El volumen a la temperatura de 293 K y a la presión de 101,3 kPa.

(2) Para la aplicación de este valor límite se tomarán en consideración los datos obtenidos en las estaciones de medición representativas de los ecosistemas a proteger, sin perjuicio, en su caso, de la utilización de otras técnicas de evaluación

Tabla III.5 Valores límite del NO_2 y de los óxidos de nitrógeno (Real Decreto 1073/2002)

	Periodo de promedio	Valor límite	Margen de exceso tolerado	Fecha de cumplimiento del valor límite
Valor límite horario para la protección de la salud humana	Una hora	200 $\mu g/m^3$ NO_2 que no podrán superarse en más de 18 ocasiones por año civil	80 $\mu g/m^3$ a la entrada en vigor del presente Real Decreto, reduciendo el 1 de enero de 2003 y posteriormente cada 12 meses 10 $\mu g/m^3$ hasta alcanzar el valor límite el 1 de enero de 2010	1 de enero de 2010
Valor límite anual para la protección de la salud humana	Un año civil	40 $\mu g/m^3$ de NO_2	16 $\mu g/m^3$ a la entrada en vigor del presente Real Decreto, reduciendo el 1 de enero de 2003 y posteriormente cada 12 meses 2 $\mu g/m^3$ hasta alcanzar el valor límite el 1 de enero de 2010	1 de enero de 2010
Valor límite anual para la protección de la vegetación	Un año civil	30 $\mu g/m^3$ de NO_x	Ninguno	A la entrada en vigor de la presente norma
El umbral de alerta para dióxido de nitrógeno se sitúa en 400 $\mu g/m^3$ registrados durante tres horas consecutivas en lugares representativos de la calidad del aire en un área de cómo mínimo 100 km^2 o en una zona, o aglomeración entera, tomando la superficie que sea menor.				

Los valores límite se expresarán en $\mu g/m^3$, el volumen se normalizará a la temperatura de 293 K y a la presión de 101,3 kPa.

Tabla III.6 Valores límite con respecto a las partículas PM_{10} (Real Decreto 1073/2002)

	Periodo de promedio	Valor límite	Margen de exceso tolerado	Fecha de cumplimiento del valor límite
Fase I				
Valor límite diario para la protección de la salud humana	24 horas	50 µg/m^3 de PM_{10} que no podrán superarse en más de treinta y cinco ocasiones por año		1 de enero de 2005
Valor límite anual para la protección de la salud humana	Un año civil	40 µg/m^3 de PM_{10}		1 de enero de 2005
Fase II (1)				
Valor límite diario para la protección de la salud humana	24 horas	50 µg/m^3 de PM_{10} que no podrán superarse en más de siete ocasiones por año	Se derivará de los datos y será equivalente al valor límite de la fase I	1 de enero de 2010
Valor límite anual para la protección de la salud humana	Un año civil	20 µg/m^3 de PM_{10}	20 µg/m^3 el 1 de enero de 2005, reduciendo el 1 de enero de 2006 y posteriormente cada 12 meses 4 µg/m^3 hasta alcanzar el valor límite el 1 de enero de 2010	1 de enero de 2010

Valores límites indicativos que deberán revisarse a la luz de una mayor información acerca de los efectos sobre la salud y el medio ambiente, la viabilidad técnica y la experiencia en aplicación de los valores límite de la Fase I en los estados miembros.

III.2 ESTADO PREOPERACIONAL. CALIDAD DEL AIRE EN EL ENTORNO DE LA UBICACIÓN DEL PROYECTO

El objeto de este apartado es la exposición de los resultados obtenidos en el Estudio de inmisión de contaminantes atmosféricos en el aire ambiente en el entorno del emplazamiento del Ciclo Combinado Puerto de Gijón, realizado por ARIES INGENIERÍA Y SISTEMAS, S. A., a petición de ENDESA GENERACIÓN, S. A., para recabar información sobre la calidad del aire en el estado preoperacional.

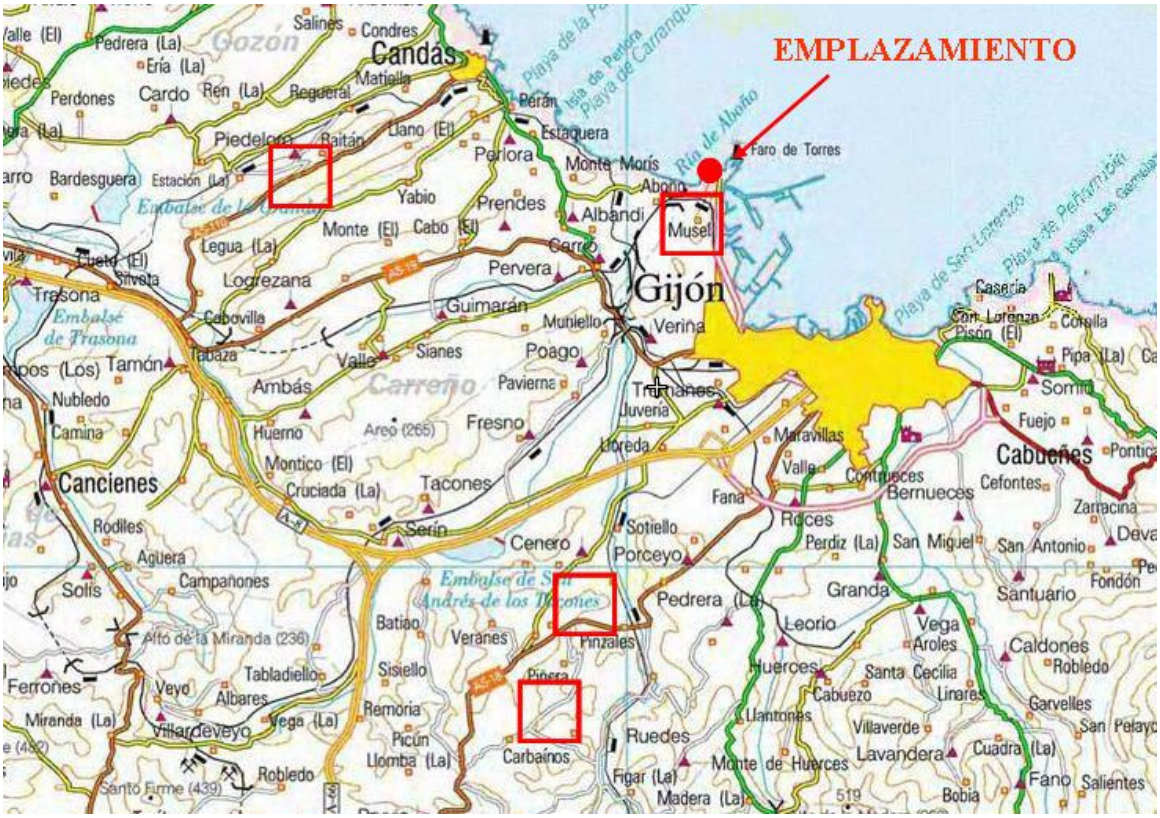
Para ello se ha definido una red de control formada por cuatro estaciones de muestreo, procediéndose a determinar en continuo en cada una de ellas los niveles de inmisión de los siguientes contaminantes atmosféricos: NO_x, SO_2, PM_{10}, O_3 y CO.

La campaña de medida de los niveles de inmisión se ha llevado a cabo durante los meses de diciembre 2006 y febrero de 2007. El escenario de trabajo lo conforman los siguientes

núcleos de población: Candás-Piedeloro, Sotiello, Ceneros, Campa-Torres (Gijón). Una vez analizadas todas las opciones disponibles, los emplazamientos finalmente seleccionados son los indicados en la figura III.1 y en la tabla siguiente:

Tabla III.7 Emplazamientos seleccionados

Emplazamiento	Localización	Coordenadas
Candás-Piedeloro	Junto al Centro de Iniciativa Rural de Piedeloro y Colegio	43º 34´10´´ N 4º 48´39´´ W h=126 m
Sotiello	Finca particular de Manuel Sirgo, en el barrio de Caravedo	43º 29´49´´ N 5º 43´59´´ W h=95 m
Ceneros	Finca particular de Pedro Conde, en el barrio de Aguda, parroquia de Ceneros	43º 28´31´´ N 5º 44´24´´ W h=120 m
Campa-Torres (Gijón)	Finca particular de Renata Villarino, junto a la carretera de acceso al Centro Arqueológico de Campa Torres	43º 33´50´´ N 5º 42´40´´ W h=94 m



Fuente: SIGPAC (Sistema de Identificación de Parcelas Agrícolas del Ministerio de Agricultura)

Figura III.1 Localización de emplazamientos empleados en la campaña de medida

Asimismo se puede ver a continuación una serie de fotografías donde se detallan la ubicación de las estaciones de muestreo:

Fotografía III.1 Estación de medida en Candás-Piedeloro

Fotografía III.2 Estación de medida en Sotiello

Fotografía III.3 Estación de medida en Ceneros

Fotografía III.4 Estación de medida en Campa-Torres

La selección de la Campa Torres (Gijón) está justificada, porque es un lugar de interés dentro del municipio de Gijón, donde se va a desarrollar el proyecto de la C.T.C.C. El resto de emplazamientos, sin embargo, han sido seleccionados porque es en ellos o en sus proximidades donde los resultados del modelo de dispersión atmosférica utilizado indican mayores contribuciones del Ciclo Combinado a los niveles de inmisión.

El periodo de muestreo abarca, a efectos prácticos, del 19 de diciembre de 2006 y el 6 de febrero de 2007 (jornada en la que se procede al desmontaje completo de la red).

La toma de muestras de los parámetros objeto de estudio de la campaña se ha llevado a cabo de acuerdo a lo establecido en la normativa que regula la determinación de estos parámetros, que es la recogida a continuación:

- Real Decreto 1073/2002, de 18 de octubre, sobre evaluación y gestión de la calidad del aire ambiente en relación con el dióxido de azufre, dióxido de nitrógeno, óxidos de nitrógeno, partículas, plomo, benceno y monóxido de carbono.
- Real Decreto 1796/2003, de 26 de diciembre, relativo al ozono en el aire ambiente.

La práctica totalidad de los analizadores empleados en continuo son de la marca SIRSA, aunque no se ha descartado la presencia de otros modelos (por ejemplo, en el caso de las PM_{10} los analizadores son de la marca GRIMM). En la tabla siguiente se presentan las referencias de los mismos.

Tabla III.8 Características del equipamiento empleado

Estación de muestreo	Referencias (números de serie) de los analizadores empleados				
	NO_x	SO_2	CO	O_3	PM_{10}
Candás-Piedeloro	SIR S5012, nº serie 088	SIR S5001, nº serie 060	SIR S5006, nº serie 046	SIR S5014, nº serie 064	GRIMM 7F031017
Sotiello	SIR S5012, nº serie 071	SIR S5001, nº serie 051	SIR S5006, nº serie 043	SIR S5014, nº serie 065	GRIMM 7G060002
Ceneros	SIR S5012, nº serie 070	SIR S5001, nº serie 059	SIR S5006, nº serie 045	DASIBI 1308, nº serie 035	GRIMM 7F031018
Campa-Torres (Gijón)	SIR S5012, nº serie 090	SIR S5001, nº serie 076	SIR S5006, nº serie 054	SIR S5014, nº serie 077	GRIMM 7G060001

Los analizadores automáticos en continuo han sido calibrados tanto al inicio como al final del proceso de medición.

Los criterios seguidos para la agregación de datos y el cálculo de parámetros estadísticos vienen establecidos en el Anexo IV de la *Decisión de la Comisión de 17 de octubre de 2001, que modifica los anexos de la Decisión 97/101/CE del Consejo, por la que se establece un intercambio recíproco de información y datos de las redes y estaciones aisladas de medición de la contaminación atmosférica en los Estados miembros*. Estos criterios son los que re resumen a continuación:

Agregación de datos:

Los criterios para calcular los valores horarios y diarios a partir de datos con un tiempo de medida más corto son los siguientes:

- Valores horarios: toma mínima de datos de un 75 %.

- Valores diarios: al menos 13 valores horarios disponibles y no más de seis valores horarios sucesivos ausentes.

Cálculo de parámetros estadísticos:

- Para la media y la mediana: toma mínima de datos del 50 %.
- Para los percentiles 98; 99,9 y el máximo; toma mínima de datos de un 75 %.

A continuación se recoge una tabla en la que se puede ver, para cada ubicación y cada contaminante, un resumen de los resultados obtenidos:

Tabla III.9 Resumen de los resultados de la campaña de medida de niveles de inmisión

Cont.	Parámetros	Candás-Piedeloro	Sotiello	Ceneros	Campa-Torres (Gijón)
NO_2	Valor medio horario ($\mu g/m^3$)	20,8	32,1	24,3	24,3
	Máximo horario ($\mu g/m^3$)	65,9	103,5	74,9	64,9
	Valor medio diario ($\mu g/m^3$)	21,8	32,5	24,6	24,8
	Máximo diario ($\mu g/m^3$)	64,1	58,8	48,4	48,8
SO_2	Valor medio horario ($\mu g/m^3$)	17,0	12,2	20,7	9,3
	Máximo horario ($\mu g/m^3$)	115,4	102,7	247,6	115,4
	Valor medio diario ($\mu g/m^3$)	17,1	11,7	20,8	9,5
	Máximo diario ($\mu g/m^3$)	49,6	42,0	62,9	40,1
PM_{10}	Valor medio horario ($\mu g/m^3$)	21,3	43,9	35,8	39,7
	Máximo horario ($\mu g/m^3$)	130,6	157,4	127,2	121,1
	Valor medio diario ($\mu g/m^3$)	21,2	43,0	36,2	40,3
	Máximo diario ($\mu g/m^3$)	43,4	81,9	172,5	73,3
O_3	Valor medio horario ($\mu g/m^3$)	39,8	23,8	33,0	32,0
	Máximo horario ($\mu g/m^3$)	84,2	73,4	102	83
	Valor medio diario ($\mu g/m^3$)	40,3	23,4	32,2	31,5
	Máximo diario ($\mu g/m^3$)	74,9	58,9	73,8	68,3
	Valor octohorario ($\mu g /m^3$)	80,8	58,8	87,2	79,2
CO	Valor medio horario ($\mu g/m^3$)	0,35	0,12	1,62	0,7
	Máximo horario ($\mu g/m^3$)	2,0	0,81	5,8	5,0
	Valor medio diario ($\mu g/m^3$)	0,4	0,1	1,6	0,7
	Máximo diario ($\mu g/m^3$)	0,7	0,3	2,9	1,6
	Valor octohorario (mg/m^3)	1,0	0,6	5,3	3,7

Debido a algunas incidencias ocurridas durante el periodo de medición (reparaciones, mantenimiento, cortes puntuales del suministro eléctrico, etc.), el número total de datos que corresponde a cada estación variará entre un emplazamiento y otro, si bien, en cualquier caso, y para el conjunto global de la campaña de medidas, el número total de datos reales obtenidos ha superado el inicialmente previsto.

Finalmente se muestra la valoración de los resultados obtenidos en la campaña de medida de los niveles de inmisión en el entorno del Ciclo Combinado Puerto de Gijón (Asturias):

a) Partículas en suspensión inferiores a diez micras

En el caso de las partículas en suspensión inferiores a diez micras, los valores medios registrados en las cuatro estaciones de muestreo relativos al periodo global del Estudio no han superado en ningún caso la concentración de referencia (50 $\mu g/m^3$).

En cuanto a los valores medios diarios registrados, y en relación al número de superaciones permitido en la normativa, se observa que en la estación de Candás no se ha superado la concentración de 50 $\mu g/m^3$ durante el periodo de estudio, registrándose un valor medio de 21,2 $\mu g/m^3$, y un valor máximo diario de 43,4 $\mu g/m^3$, concentración correspondiente al día 15 de enero.

Aunque el periodo de muestreo contemplado en nuestra campaña sea sensiblemente inferior al año establecido para la aplicación del valor límite para la protección de la salud humana (40 $\mu g/m^3$), y aunque sólo sea a título meramente orientativo, puede comprobarse cómo en las estaciones de Candás y Ceneros se obtienen concentraciones inferiores al valor límite citado (21,2 y 36,2 $\mu g/m^3$, respectivamente).

Sin embargo, en las otras dos estaciones se registra un comportamiento diferente, ya que en Sotiello se ha obtenido un valor máximo de 43 $\mu g/m^3$ y en Campa Torres de 40,3 $\mu g/m^3$, concentraciones ambas ligeramente superiores al citado valor límite.

b) Ozono

En el caso del ozono, la valoración se lleva a cabo frente al valor límite de protección de la salud, establecido en 120 $\mu g/m^3$ como media octohoraria, observándose a lo largo de la campaña que no se ha producido ninguna superación de esta concentración, comparación que se lleva a cabo con carácter meramente orientativo, pues para poder establecer un dictamen frente al valor legal harían falta los datos de 3 años.

Por otra parte, durante el periodo de medición, y en los cuatro emplazamientos considerados, no se ha producido ninguna superación de los valores promedios horarios de información o alerta a la población (180 $\mu g/m^3$ y 240 $\mu g/m^3$, respectivamente), habida cuenta que ningún valor medio horario supera la concentración de 180 $\mu g/m^3$.

c) Dióxido de nitrógeno y óxidos de nitrógeno

La principal conclusión que se deriva del estudio realizado es que en ninguna de las cuatro estaciones se produce una superación del valor límite establecido en nuestra normativa (40 $\mu g/m^3$ de NO_2 de aplicación a partir del 1 de enero de 2010, siendo el valor de referencia para el 2007 de 46 $\mu g/m^3$), registrándose valores muy inferiores a las citadas concentraciones.

Así mismo, tampoco se han observado superaciones del valor de 200 $\mu g/m^3$ de NO_2 como media horaria en ningún caso.

d) Dióxido de azufre

Respecto a la valoración de los resultados obtenidos para el contaminante dióxido de azufre, cuya valoración se lleva a cabo frente al límite establecido para protección a la salud humana de 125 $\mu g/m^3$ como media diaria, el estudio pone de manifiesto la no superación de esta concentración en ninguna de las cuatro estaciones, encontrándose por otra parte las concentraciones obtenidas en registros inferiores al citado valor límite.

De igual manera, la concentración límite de 350 $\mu g/m^3$ establecida para la protección de la salud humana como valor límite horario tampoco ha sido superada en ninguna estación.

e) Monóxido de carbono

Finalmente, la valoración de los resultados obtenidos en la determinación del monóxido de carbono pone de manifiesto que en ninguna de las cuatro estaciones consideradas se ha producido una superación del valor límite para la protección de la salud humana, establecido en 10 mg/m^3 como media octohoraria máxima en una jornada de muestreo.

III.3 CARACTERIZACIÓN DE EMISIONES ATMOSFÉRICAS DEL PROYECTO

El Ciclo Combinado empleará como combustible gas natural. Las emisiones atmosféricas del Ciclo Combinado se derivan de la combustión en el proceso de generación de electricidad en las turbinas de gas.

Los gases producidos por la combustión se emitirán a la atmósfera, tras aprovechar parte de su energía en las calderas de recuperación de calor, a través de dos chimeneas (una por cada caldera de recuperación) de 65 m de altura y 6,6 m de diámetro. La adopción de una altura de chimenea de 65 m se justifica, desde el punto de vista ambiental, en el apartado III.6 de Cálculo de Altura de Chimenea de este Anexo.

Los gases de combustión están constituidos fundamentalmente por nitrógeno (N_2), oxígeno (O_2), vapor de agua (H_2O) y dióxido de carbono (CO_2). Las emisiones de CO_2 por unidad de electricidad producida por un ciclo combinado son significativamente más reducidas que para otras tecnologías de generación de electricidad a partir de combustibles fósiles, debido fundamentalmente a que el consumo de combustible por unidad de electricidad producida mediante la tecnología de turbinas de gas en ciclo combinado es muy inferior al de otras tecnologías.

La formación de óxidos de nitrógeno (NO_x) durante la combustión se debe a dos mecanismos. Por una parte, la oxidación del nitrógeno contenido en el combustible (óxidos de nitrógeno del combustible) y por otra parte, la oxidación de parte del nitrógeno que entra con el aire de combustión (óxidos de nitrógeno térmicos). La formación de óxidos de nitrógeno del combustible es función de su contenido en nitrógeno y del oxígeno disponible, en general, el 45 % de este nitrógeno origina óxidos de nitrógeno, pero esta cifra puede variar entre el 20 y el 70 %. Sin embargo, la formación de óxidos de nitrógeno térmicos es principalmente función de

la temperatura y oxígeno disponible, factores que dependen del tamaño del equipo, modo de operación y configuración de quemadores.

Las turbinas de gas del Proyecto estarán dotadas de quemadores de bajo NO_x, los cuales minimizan la formación de NO_x durante la combustión de gas natural. Se estima que en los gases de combustión emitidos aproximadamente el 80-85 % de los óxidos de nitrógeno están en forma de monóxido de nitrógeno (NO) y el resto en forma de dióxido de nitrógeno (NO_2).

Las emisiones de dióxido de azufre (SO_2) dependen fundamentalmente del contenido en azufre del combustible y no del diseño, tamaño y operación de los equipos. Más del 95 % del azufre contenido en un combustible se emite como dióxido de azufre, de un 1 al 5 % como trióxido de azufre y de un 1 al 3 % como sulfatos (partículas).

Las emisiones de partículas procedentes de la combustión industrial dependen fundamentalmente de la composición del combustible (contenido en cenizas e impurezas) así como de la carga de operación.

Las emisiones de monóxido de carbono (CO) dependen principalmente de las características de los equipos de combustión y modo de operación de los mismos.

Las emisiones de partículas y de dióxido de azufre debidas a la combustión de gas natural son muy poco significativas, debido principalmente al bajo contenido en azufre y partículas de este combustible. Asimismo, la eficiencia en la combustión y la naturaleza del gas natural (básicamente metano), sin compuestos orgánicos de largas cadenas hidrocarbonadas, aseguran muy bajos niveles de inquemados y monóxido de carbono en los gases de combustión. La tabla siguiente recoge la caracterización de los gases de combustión y de las emisiones del Ciclo Combinado proyectado.

Tabla III.10 Caracterización de emisiones y consumo de combustible del Ciclo Combinado Puerto de Gijón

Parámetro	Combustible: Gas natural
Consumo de combustible (t/h)	59,2
PCI combustible (kJ/kg)	49.579
Caudal de gases(Nm^3/s, 15 % O_2, seco)	692
T gases (ºC)	80
% O_2 en gases (seco)	12,37
% H_2O en gases	8,7
Emisiones (mg/Nm^3)	
NO_x (como NO_2)	50 mg/Nm^3 (15 % O_2 seco)
SO_2	11,6 mg/Nm^3 (15 % O_2 seco)
Partículas	5 mg/Nm^3 (15 % O_2 seco)
Emisiones másicas [(1)]	
NO_x (como NO_2)	34,6 g/s (1.158 t/a)
SO_2	8,02 g/s (269 t/a)
Partículas	3,46 g/s (116 t/a)
CO_2	45,65 kg/s (1.439.342 t/a)

[(1)] Las emisiones en t/a se basan en 8.760 horas/año de funcionamiento.

III.4 DESCRIPCIÓN DEL MODELO DE DISPERSIÓN AERMOD

Para la determinación de la distribución geográfica de los niveles de inmisión de contaminantes ocasionados por el Proyecto objeto de estudio, se aplicará el modelo de dispersión ISC-AERMOD desarrollado por la EPA (Agencia para la protección del medio ambiente de Estados Unidos) en su versión AERMOD.

La versión del modelo AERMOD es la herramienta adecuada para calcular la contribución de los focos de emisión considerados a los niveles de calidad del aire. AERMOD es un modelo que consta de tres módulos: un modelo gaussiano en el que se incorporan los últimos avances en cuanto a conocimiento del comportamiento de la capa límite atmosférica (AERMOD), un preprocesador meteorológico (AERMET), y un preprocesador de topografía (AERMAP).

AERMOD es un modelo de penacho en régimen permanente. En la capa límite estable de la atmósfera (SBL), el modelo asume que la distribución de concentraciones es gaussiana, tanto en el plano vertical como horizontal, mientras que en la capa límite convectiva (CBL) la distribución de concentración horizontal se asume como gaussiana, pero la distribución vertical se describe mediante una función de densidad de probabilidad (f.d.p.) bi-gaussiana. Este comportamiento de la distribución de concentraciones en la CBL fue demostrado por Willis y Deardorff (1981) y Briggs (1993). Este modelo incorpora algoritmos de dispersión basados en la estructura y escalamiento de la turbulencia de la capa límite planetaria.

AERMOD necesita parámetros meteorológicos usuales (velocidad, dirección de viento y temperatura entre otros). Adicionalmente, AERMOD utiliza ciertas características de la superficie del terreno modelizado para poder construir los perfiles de los parámetros de la PBL, como son el albedo, el ratio Bowen y la altura de rugosidad superficial.

El modelo también tiene en cuenta la heterogeneidad vertical de los parámetros de la PBL en los cálculos de dispersión de contaminantes. Esto se lleva a cabo promediando dichos parámetros para así obtener parámetros efectivos de una capa límite planetaria homogénea equivalente.

Los datos necesarios para aplicar el modelo de dispersión se pueden agrupar en cuatro categorías: datos meteorológicos, datos de la fuente de emisión, datos de los receptores y opciones seleccionadas del modelo.

a) Datos meteorológicos

El modelo AERMOD requiere dos tipos de archivos de datos meteorológicos para determinar la dispersión de contaminantes. Estos archivos son generados en el preprocesador meteorológico AERMET a partir de una serie de datos de entrada, que son los siguientes:

- Rugosidad superficial de la zona (Z_0).
- Ratio Bowen (B_0).
- Albedo (r_0).

- Valores horarios para el periodo de estudio:
  - Dirección y velocidad de viento.
  - Temperatura ambiente.
- Nubosidad.

Las características superficiales en forma de albedo, rugosidad superficial y ratio de Bowen, más las observaciones meteorológicas estándares (velocidad y dirección del viento, temperatura y nubosidad) se introducen en el AERMET y este programa calcula los parámetros PBL, velocidad de fricción (u_*), longitud de Monin-Obukhov (L), escala de velocidad convectiva (w_*), escala de temperatura (θ_*), altura de mezcla (z_i) y flujo de calor superficial (H). Estos parámetros se aplican al AERMOD, donde se usan para calcular los datos de velocidad del viento vertical (u), fluctuaciones turbulentas lateral y vertical (σ_v y σ_w), gradiente de temperatura potencial ($d\theta/dz$), y la temperatura potencial (θ).

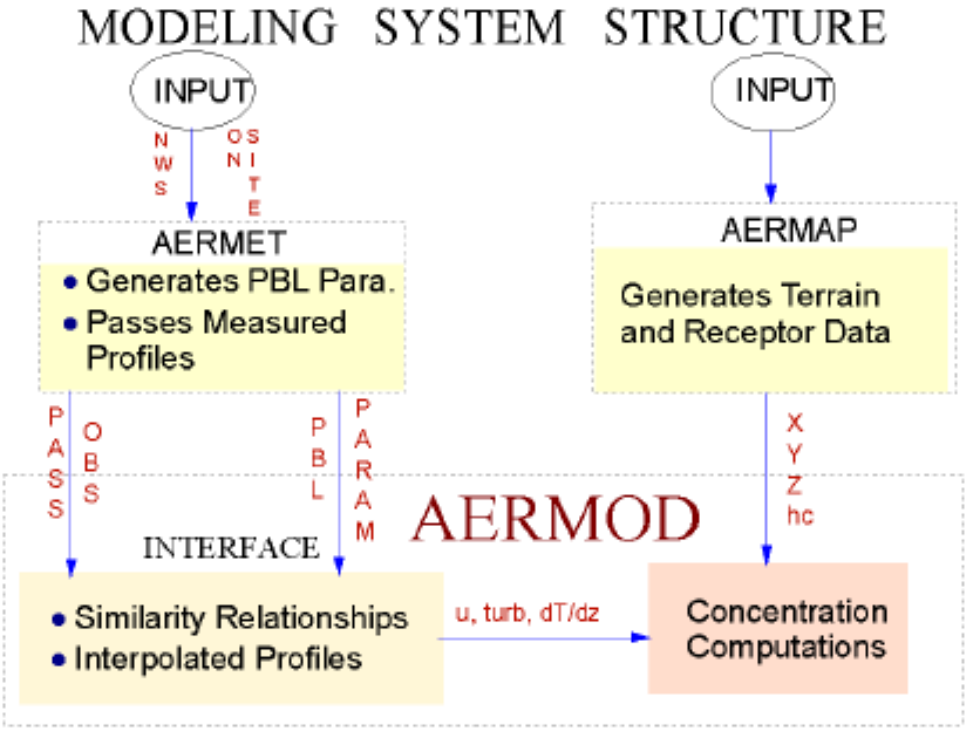


Figura III.2 Datos de salida del modelo AERMOD

b) Datos de la fuente de emisión

Los datos de las fuentes de emisión para aplicar el modelo pueden ser de tipos geométricos u operativos.

- Geométricos:
  - Coordenadas de localización y altura sobre nivel del mar.
  - Alturas y diámetros interiores a la salida de las chimeneas.

  - Dimensiones de edificios principales, al objeto de considerar su influencia en la dispersión de los contaminantes emitidos.
- Operativos:
  - Temperatura y caudal de salida de gases.
  - Emisión de cada contaminante.

c) Datos de los receptores

Se definen como receptores aquellos puntos donde se va a calcular la concentración de contaminantes a nivel del suelo. Se obtienen como una malla creada en el entorno de los focos de emisión.

Para reproducir el efecto de la orografía del terreno en el comportamiento de los penachos, se utilizan las cotas sobre el nivel del mar de cada uno de los nudos receptores.

d) Opciones seleccionadas del modelo

Es posible seleccionar las posibilidades del modelo que consiguen una simulación más cercana a la realidad del proceso de dispersión atmosférica. Las principales opciones son:

- Elección entre dispersión rural y dispersión urbana.
- Corrección por abatimiento aerodinámico del penacho.
- Consideración de la dispersión inducida por flotabilidad.

De estas tres, las dos últimas son opciones recomendadas por la EPA con fines regulatorios, por lo que son empleadas con carácter general en la aplicación del modelo a cualquier caso concreto. En cuanto a la primera opción, salvo para aquellos focos ubicados en núcleos urbanos, es necesario seleccionar la opción de modelo rural.

AERMAP es un módulo independiente para preprocesar datos de topografía para el análisis de terrenos complejos usando información digital de elevaciones. AERMAP se usa para importar los datos digitales de terreno a ser analizados por AERMOD, definir las elevaciones de fuentes y receptores, y calcular la escala de altura (scale height) para cada receptor.

III.5 DATOS METEOROLÓGICOS DE PARTIDA PARA LA APLICACIÓN DEL MODELO DE DISPERSIÓN AERMOD

En este apartado se presentan los datos meteorológicos utilizados para la aplicación del modelo de dispersión AERMOD.

Para seleccionar los datos meteorológicos más representativos de la zona y emplearlos en la aplicación del modelo de dispersión se ha llevado a cabo un estudio específico. Este estudio de datos meteorológicos ha sido realizado por C.E.T. (Consultora de Estudios Técnicos).

Dicho estudio se centra en el análisis de las series meteorológicas disponibles en las estaciones meteorológicas del Instituto Nacional de Meteorología (I.N.M.) en las proximidades del Ciclo Combinado, a fin de establecer las condiciones climatológicas de la zona y determinar la serie anual de datos meteorológicos más apropiada para ser utilizada en el modelo matemático de la EPA, AERMOD. Los datos analizados son:

- Velocidad y dirección de viento
- Temperatura

El resto de los datos meteorológicos necesarios para la aplicación del modelo, no recogidos en el estudio de CET, son el índice de nubosidad que son datos diarios obtenidos por el I.N.M. en la estación de Gijón-El Musel a distintas horas del día; los datos de rugosidad, ratio Bowen y albedo se han obtenido de los datos suministrados por el preprocesador AERMET para las distintas estaciones del año y los usos del suelo.

Los datos meteorológicos deben ser valores horarios para un año completo y representar con el mayor grado de exactitud posible las condiciones climatológicas del emplazamiento. Todos los parámetros meteorológicos intervienen de una manera más o menos directa en los fenómenos de difusión atmosférica. El viento y la estabilidad atmosférica son los más importantes, ya que influyen directamente en los fenómenos de dispersión del penacho. Estos parámetros, a su vez, vienen regidos por la distribución de los campos de temperatura, de presión y de humedad, los cuales mantienen una estrecha relación con la radiación solar, la nubosidad, la insolación, etc.

Las necesidades de fiabilidad y coherencia de los resultados obligan a efectuar una primera valoración de los datos disponibles en cuanto a su idoneidad para efectuar un estudio representativo de la zona del emplazamiento atendiendo a criterios técnicos en cuanto a emplazamiento de la estación, instalaciones y sistemas de medida de los parámetros meteorológicos, mantenimiento de equipos y fiabilidad de los datos y la amplitud de las series disponibles.

La estación que sirve como base de este estudio es la correspondiente a las instalaciones actuales de la estación del Instituto Nacional de Meteorología en la zona del Puerto de El Musel. Se localiza en las proximidades de la zona de estudio, con una elevación de 3 m sobre el nivel del mar.

La utilización de modelos EPA en el cálculo de concentraciones atmosféricas requiere los datos meteorológicos necesarios, que deben corresponder con un año natural completo y representar, con el mayor grado de exactitud posible, las condiciones climatológicas del emplazamiento.

El criterio de selección del año más apropiado se apoya en estudiar la mejor correlación que existe entre el conjunto de datos de periodo considerado (2001-2005), y cada uno de los años que componen el periodo.

Según este estudio, las cifras de correlación de direcciones señalan las mejores correlaciones para los años 2005, 2002, 2003, 2004 y 2001, por ese mismo orden, aunque cualquiera de los

cuatro primeros años puede aceptarse debido a los altos valores del coeficiente de correlación. Por lo que respecta a las velocidades, la mejor correlación la presenta el año 2005, con 0,98. A continuación viene el año 2002 con un coeficiente de 0'96, le sigue 2003 con 0,95 y 2004 con 0,92. El año que resta ofrece un coeficiente inferior.

Por lo tanto, estas características definen que cualquiera de los años considerados, con coeficientes altos, puede aceptarse como representativo, estando la elección definitiva basada en función de la disponibilidad de datos para poder efectuar los cálculos complementarios necesarios para obtener la estabilidad atmosférica horaria. Además, de los años disponibles, el de 2002 ofrece las condiciones de un excelente ajuste de viento, tanto en velocidad como en dirección. Por ello, **se acepta 2002 como año representativo de las condiciones climatológicas medias del emplazamiento estudiado.**

A continuación se presenta la rosa de vientos correspondiente a la estación de El Musel (INM) para el año 2002.

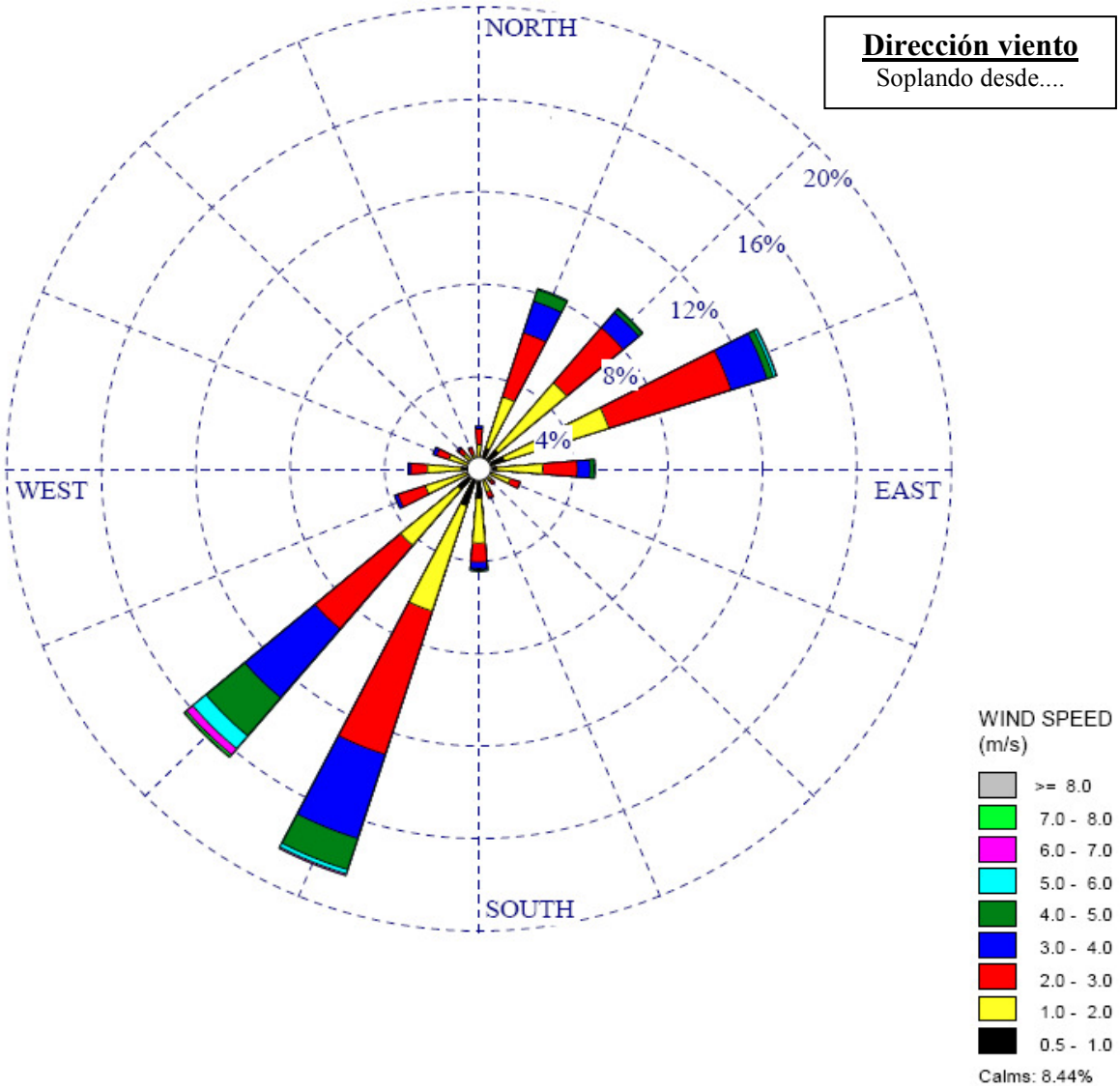


Figura III.3 Rosa de vientos de la estación del puerto de El Musel (Gijón) (año 2002)

La matriz de estabilidades de Gijón, calculada para el año 2002, se ha ajustado a los diferentes parámetros meteorológicos encontrados, día a día y hora a hora, durante el año 2002 en función de los procedimientos recomendados por la EPA en su manual 'Meteorological Monitoring Guidance for Regulatory Modeling Applications', EPA 454/R-99-005.

En conclusión, el estudio de C.E.T. selecciona las condiciones meteorológicas de la estación meteorológica del INM del Puerto de Gijón, correspondiente al año 2002, como los datos meteorológicos más representativos de la zona a emplear en el modelo de dispersión AERMOD.

III.6 CÁLCULO DE LA ALTURA DE LA CHIMENEA

En este apartado se determina la altura recomendable desde el punto de vista ambiental para cada una de las dos chimeneas del Ciclo Combinado proyectado por ENDESA GENERACIÓN, S. A.

El cálculo de la altura de chimenea se basa en la determinación de la contribución del Proyecto a los niveles de inmisión de NO_2, contaminante más significativo para una instalación de Ciclo Combinado, para diferentes alturas de chimenea comprendidas entre 30-120 m. Dado que el Ciclo Combinado está formado por dos grupos idénticos que emiten sus gases de combustión por sendas chimeneas, las dos tendrán la misma altura en cada caso analizado.

Es necesario indicar que en el Anexo II de la Orden de 18 de octubre de 1976 se recogen las instrucciones para el cálculo de la altura de chimenea de instalaciones industriales pequeñas y medianas, limitadas a aquellas chimeneas que evacuen los gases de instalaciones de combustión de potencia global inferior a 100 MW y un máximo de 720 kg/h de cualquier gas o 100 kg/h de partículas. Por lo tanto, estas instrucciones no son aplicables al Proyecto ya que la potencia es superior a 100 MW.

La metodología se basa en la aplicación del modelo AERMOD para cada una de las condiciones meteorológicas de un año completo representativo de las condiciones climatológicas del emplazamiento.

En el Apartado III.5 se ha seleccionado la estación meteorológica del Puerto de El Musel (Gijón), gestionada por el INM, como la más representativa de las condiciones meteorológicas de la zona, eligiéndose el año 2002 de la misma.

Los datos empleados en la modelización realizada para el cálculo de altura de chimenea se adjuntan en la tabla III.11:

Tabla III.11 Datos empleados en la modelización de la dispersión atmosférica realizada para el cálculo de la altura de chimenea de la C.T.C.C. Puerto de Gijón

Datos de los focos de emisión	C.T.C.C. Puerto de Gijón
Combustible: Nº de chimeneas: Diámetro de chimenea: Altura de chimenea: Velocidad de salida de los gases: Temperatura de salida de los gases: Caudal gases combustión (15 % O_2 seco)	Gas natural 2 6,6 m 30-120 m 20 m/s 80 ºC 692 Nm^3/s
Concentración de NO_x (como NO_2) en la emisión: Emisión de NO_x :	50 mg/Nm^3 (15% O_2 seco) 34,6 g/s
Concentración de SO_2 en la emisión: Emisión de SO_2:	11,6 mg/Nm^3 (15% O_2 seco) 8,02 g/s
Concentración de PM_{10} en la emisión: Emisión de PM_{10}:	5 mg/Nm^3 (15% O_2 seco) 3,46 g/s
Conversión en la atmósfera de NO a NO_2: Conversión de NO a NO_2: se asume que el ratio NO_2/NO_x en inmisión debido a las emisiones del ciclo combinado es de 0,6.	
Datos meteorológicos: Datos horarios de velocidad y dirección de viento y temperatura, y datos de nubosidad diarios registrados en la estación meteorológica del Puerto de El Musel, correspondientes al año 2002.	
Efectos de edificios/estructuras sobre la dispersión de contaminantes: Se han considerado, mediante la aplicación del modelo `Building Profile Input Program´ de la EPA, los posibles efectos que podrían tener sobre la dispersión atmosférica de los contaminantes emitidos por los edificios principales de la instalación.	
Área de estudio y orografía: Como área de estudio se ha tomado una malla cartesiana, cuadrada, de aproximadamente 50 km de lado centrada en la parcela del proyecto, habiéndose considerado la orografía de la zona introduciendo en el modelo la cota sobre el nivel del mar de cada punto de la malla.	

Los criterios básicos para recomendar la altura óptima de cada chimenea son los siguientes:

- La altura de chimenea debe ser aquella que garantice el cumplimiento de los criterios de calidad del aire establecidos en la legislación para la protección de la salud humana y ecosistemas, teniendo en cuenta el nivel de contaminación de fondo actual en la zona.
- La altura máxima debe ser aquella para la que un incremento de altura no conlleve una reducción significativa de la contribución de sus emisiones a los niveles de inmisión.

El cálculo de los niveles de inmisión mediante la aplicación del modelo AERMOD se realiza en cada uno de los nodos de la malla. Adicionalmente, se calculan los niveles de inmisión en receptores discretos dispuestos en zonas habitadas y en los posibles Espacios Naturales de interés existentes en el área de estudio.

Dadas las características del entorno más cercano al emplazamiento y los criterios de la EPA para la selección de dispersión rural o urbana a los efectos de modelización, la aplicación del modelo AERMOD se lleva a cabo con la opción dispersión rural.

El análisis de los niveles de inmisión según la altura de chimenea se lleva a cabo para las condiciones de emisión más desfavorables, y teniendo en cuenta los valores límite de inmisión más restrictivos establecidos en la legislación. Estos valores límite de inmisión se corresponden con los fijados para medias horarias por el Real Decreto 1073/2002 para su cumplimiento a partir de 2010 para NO_2.

En concreto, se estudia la contribución del Ciclo Combinado al Percentil 99,80 de NO_2 para funcionamiento con gas natural, para las condiciones meteorológicas registradas en la estación meteorológica del Puerto de El Musel (Gijón).

Tabla III.12 Receptores discretos utilizados en la modelización de la dispersión atmosférica realizada para la C.T.C.C. Puerto de Gijón

Receptor	Coordenadas U.T.M.		Coordenadas geométricas		Altura
	X	Y	Latitud	Longitud	
Candás	276.595,31	4.830.171,24	43º 35’ 25” N	5º 46’ 02” O	9 m
Luanco	274.599,73	4.833.107,77	43º 36’ 58” N	5º 47’ 36” O	19 m
Pola de Siero	284.497,80	4.807.741,91	43º 23’ 27” N	5º 39’ 38” O	241 m
Noreña	280.788,82	4.808.219,48	43º 23’ 38” N	5º 42’ 24” O	216 m
Villaviciosa	303.305,14	4.817.064,34	43º 28’ 47” N	5º 25’ 55” O	14 m
Avilés	264.177,16	4.826.956,78	43º 33’ 27” N	5º 55’ 10” O	15 m
Lugones	272.243,20	4.809.497,55	43º 24’ 11” N	5º 48’ 45” O	169 m
Tazones	306.004,59	4.824.151,96	43º 32’ 39” N	5º 24’ 04” O	105 m
Oviedo	269.264,01	4.805.408,57	43º 21’ 55” N	5º 50’ 51” O	209 m
Centro Urbano de Gijón	284.965,68	4.824.513,30	43º 32’ 30” N	5º 39’ 41” O	5 m
Cabo Torres	282.012,47	4.827.866,35	43º 34’ 16” N	5º 41’ 58” O	20 m
Cabo Peñas	270.273,60	4.837.577,24	43º 39’ 18” N	5º 50’ 55” O	57 m
Embalse de La Granda	269.345,67	4.827.150,67	43º 33’ 39” N	5º 51’ 21” O	29 m
Embalse de Trasona	267.688,11	4.824.718,00	43º 32’ 18” N	5º 52’ 31” O	26 m
Embalse de San Andrés	276.615,65	4.820.094,93	43º 29’ 59” N	5º 45’ 47” O	55 m
Embalse de La Furta	267.859,20	4.823.484,01	43º 31’ 39” N	5º 52’ 21” O	45 m
Ría de Villaviciosa	305.763,36	4.820.759,73	43º 30’ 49” N	5º 24’ 11” O	3 m
Cabo Busto-Luanco	265.950,03	4.833.775,29	43º 37’ 10” N	5º 54’ 02” O	92 m

Figura III.4 Localización de receptores discretos

III.6.1 Análisis de los niveles de inmisión de NO_2 según la altura de chimenea

La tabla III.13 recoge la evolución, en función de la altura de chimenea, de los niveles de inmisión de NO_2 ocasionados por el Ciclo Combinado (Percentil 99,80 de los valores medios horarios) en el área de estudio para funcionamiento con gas natural, considerando las condiciones meteorológicas registradas en el año 2002 en la estación meteorológica del Puerto de El Musel (Gijón).

Tabla III.13 Evolución de la contribución al percentil 99,80 de los valores medios horarios de inmisión de NO_2 según la altura de chimenea del C.T.C.C. Puerto de Gijón

Altura de chimenea (m)	Contribución máxima del C.T.C.C. Puerto de Gijón en el área de estudio al percentil 99,80 % (µg/m^3) Funcionamiento 8.760 h/año con gas natural
	Puerto de El Musel (I.N.M.). 2002
30	149,02
35	139,01
40	130,46
45	122,95
50	116,15
55	109,86
60	103,93
65	98,23
70	92,71
75	87,30
80	81,98
85	76,72
90	71,53
95	66,40
100	61,36
110	51,43
120	41,52

En la figura siguiente representa gráficamente los valores de los percentiles 99,80 de NO_2 recogidos en la tabla anterior. Tal como se puede ver, los resultados del modelo indican que para cualquier altura se cumple con el valor límite de 200 µg/m^3 establecido por la legislación vigente.

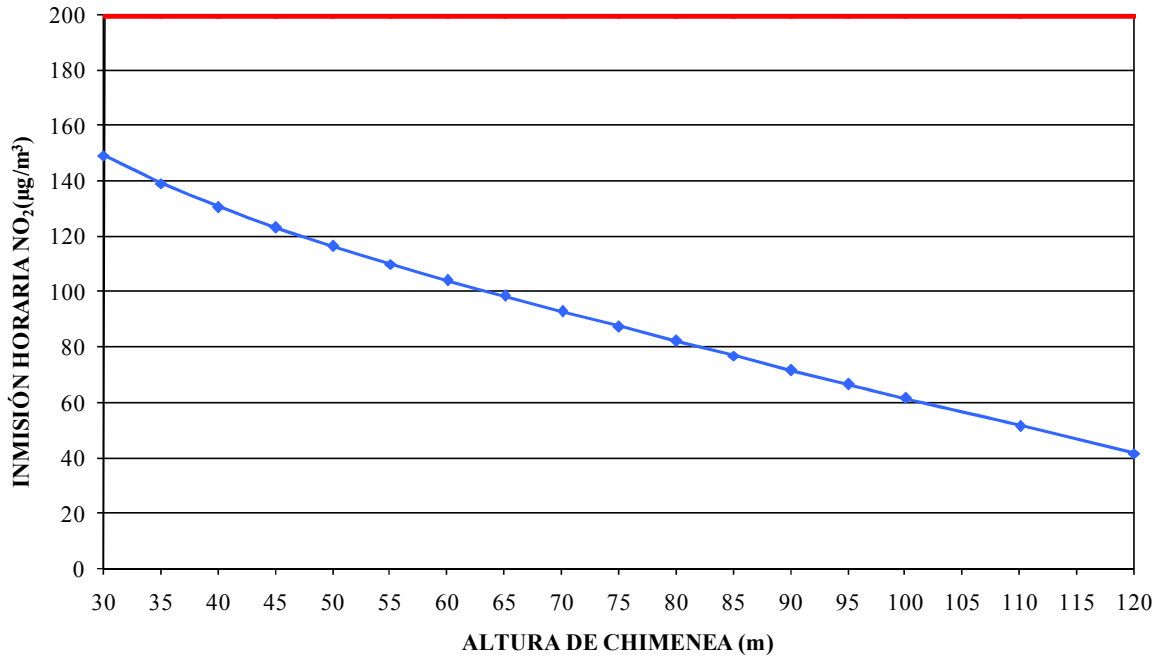


Figura III.5 Valores medios de los percentiles 99,80 de NO_2 para el cálculo de la altura de la chimenea

Conclusiones

No obstante, y de acuerdo con la experiencia adquirida por ENDESA GENERACIÓN, S. A., en otros proyectos de Ciclos Combinados similares al proyectado en Gijón, además de la altura de la chimenea, es importante considerar en este punto el posible impacto visual de la misma (cabe recordar que es el punto más elevado de toda la instalación) y el coste económico asociado a su construcción (este coste se incrementa de forma considerable con la altura de la chimenea), por lo que, de acuerdo con esto y con los valores obtenidos anteriormente, **se recomienda adoptar una altura de chimenea de 65 metros, dado que para las condiciones meteorológicas analizadas, la contribución del Proyecto a los niveles de inmisión se mantiene por debajo del valor límite del Real Decreto 1073/2002 en todo el área de estudio del Proyecto.**

III.7 CONTRIBUCIÓN DEL PROYECTO A LOS NIVELES DE INMISIÓN

En este capítulo se determina, mediante la aplicación del modelo de dispersión AERMOD, para las condiciones meteorológicas obtenidas en la estación meteorológica del Puerto de El Musel (Gijón), la contribución a los niveles de inmisión de contaminantes del Proyecto. En primer lugar se determina la contribución a los niveles medios anuales de inmisión, para posteriormente calcular la contribución horaria a estos niveles para el funcionamiento del Ciclo Combinado Puerto de Gijón con gas natural.

En la tabla III.14 se recogen los datos empleados en la modelización de la dispersión atmosférica para el funcionamiento con gas natural de la Central Térmica de Ciclo Combinado Puerto de Gijón:

Tabla III.14 Datos empleados en la modelización de la dispersión atmosférica realizada para el cálculo de la altura de chimenea de la C.T.C.C. Puerto de Gijón

Datos de los focos de emisión	C.T.C.C. Puerto de Gijón
Combustible: Nº de chimeneas: Diámetro de chimenea: Altura de chimenea: Velocidad de salida de los gases: Temperatura de salida de los gases: Caudal gases combustión (15 % O_2 seco)	Gas natural 2 6,6 m 30-120 m 20 m/s 80 ºC 692 Nm^3/s
Concentración de NO_x (como NO_2) en la emisión: Emisión de NO_x :	50 mg/nm^3 (15% O_2 seco) 34,6 g/s
Concentración de SO_2 en la emisión: Emisión de SO_2:	11,6 mg/nm^3 (15% O_2 seco) 8,02 g/s
Concentración de PM_{10} en la emisión: Emisión de PM_{10}:	5 mg/Nm^3 (15% O_2 seco) 3,46 g/s
Conversión en la atmósfera de NO a NO_2: Conversión de NO a NO_2: se asume que el ratio NO_2/NO_x en inmisión debido a las emisiones del ciclo combinado es de 0,6.	
Datos meteorológicos: Datos horarios de velocidad y dirección de viento y temperatura, y datos diarios de nubosidad, registrados en la estación meteorológica del Puerto de El Musel, correspondientes al año 2002.	
Efectos de edificios/estructuras sobre la dispersión de contaminantes: Se han considerado, mediante la aplicación del modelo "Building Profile Input Program" de la EPA, los posibles efectos que podrían tener sobre la dispersión atmosférica de los contaminantes emitidos por los edificios principales de la instalación.	
Área de estudio y orografía: Como área de estudio se ha tomado una malla cartesiana, cuadrada, de aproximadamente 50 km de lado centrada en la parcela del proyecto, habiéndose considerado la orografía de la zona introduciendo en el modelo la cota sobre el nivel del mar de cada punto de la malla.	

III.7.1 Contribución a los niveles medios

A continuación se recoge la contribución a los niveles de NO_2, NO_x, SO_2 y PM_{10} en los puntos donde se han ubicado las estaciones en las que se ha llevado a cabo la campaña de seis semanas de medida de los niveles de inmisión de NO_2, NO_x, SO_2 y PM_{10}.

Tabla III.15 Niveles de medios anuales de inmisión (µg/m^3) de NO_2

	NO_2		
Estación	**Nivel Actual[(1)]**	**Contribución C.T.C.C. Puerto de Gijón**	**Nivel actual + contribución C.T.C.C. Puerto de Gijón**
Candás	20,8	1,42	22,22
Sotiello	32,1	0,44	32,54
Ceneros	24,3	0,32	24,62
C. Torres	24,3	0,49	24,79

[(1)]Nivel de fondo correspondiente a los valores medios en el periodo.

Tabla III.16 Niveles medios anuales de inmisión (µg/m^3) de SO_2 y PM_{10}

	SO_2			Partículas		
Estación	**Nivel Actual [1]**	**Contribución C.T.C.C. Puerto de Gijón**	**Nivel actual + contribución C.T.C.C. Puerto de Gijón**	**Nivel Actual [1]**	**Contribución C.T.C.C. Puerto de Gijón**	**Nivel actual + contribución C.T.C.C. Puerto de Gijón**
Candás	17,0	0,10	17,10	21,3	0,03	21,33
Sotiello	12,2	0,11	12,31	43,9	0,05	43,95
Ceneros	20,7	0,12	20,82	35,8	0,05	23,85
C. Torres	9,3	0,19	9,49	39,7	0,08	39,78

[1]Nivel de fondo correspondiente a los valores medios en el periodo.

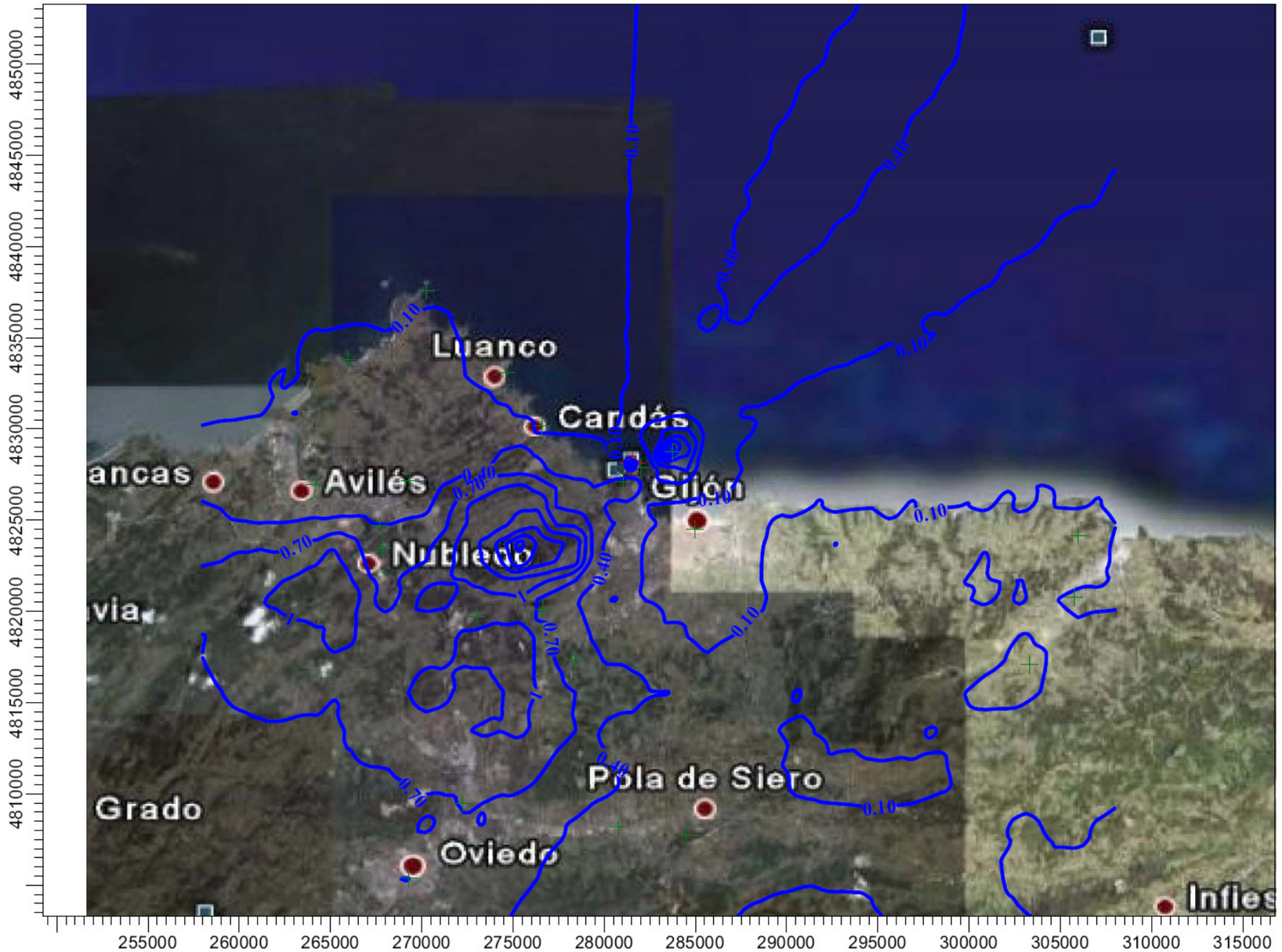
En la tabla siguiente se puede observar la contribución media anual a los niveles de inmisión de contaminantes en los receptores discretos considerados en el estudio, así como el valor máximo y su ubicación en el área de estudio

Tabla III.17 Contribución (µg/m^3) a los niveles medios anuales de inmisión de contaminantes

Receptor	**NO_2**	**SO_2**	**PM_{10}**
Candás	0,034	0,013	0,006
Luanco	0,017	0,007	0,003
Pola de Siero	0,135	0,052	0,022
Noreña	0,202	0,078	0,034
Villaviciosa	0,031	0,012	0,005
Avilés	0,092	0,035	0,015
Lugones	0,440	0,170	0,073
Tazones	0,183	0,071	0,030
Oviedo	0,422	0,163	0,070
Centro Urbano de Gijón	0,018	0,007	0,003
Cabo Torres	0,001	0,000	0,000
Cabo Peñas	0,037	0,014	0,006
Embalse de La Granda	0,124	0,048	0,021
Embalse de Trasona	0,234	0,090	0,039
Embalse de San Andrés	0,331	0,128	0,055
Embalse de La Furta	0,299	0,116	0,050
Ría de Villaviciosa	0,033	0,013	0,006
Cabo Busto-Luanco	0,188	0,073	0,031
Máximo	**1,494**	**0,577**	**0,249**
Coordenadas máx.	**(275.500; 4.823.300)**		

Los planos III.1 a III.3 representan las contribuciones del Proyecto a los niveles medios anuales de inmisión de los óxidos de nitrógeno, dióxido de azufre y partículas en suspensión.

CONTRIBUCIÓN DEL CICLO COMBINADO PUERTO DE GIJÓN
A LOS NIVELES DE INMISIÓN MEDIOS ANUALES DE NOx



Combustible:
GAS NATURAL

Nº de fuentes:
2

Nº de receptores
463

Contribución Máxima:
2.49049 ug/m^3

Compañía::
endesa generación

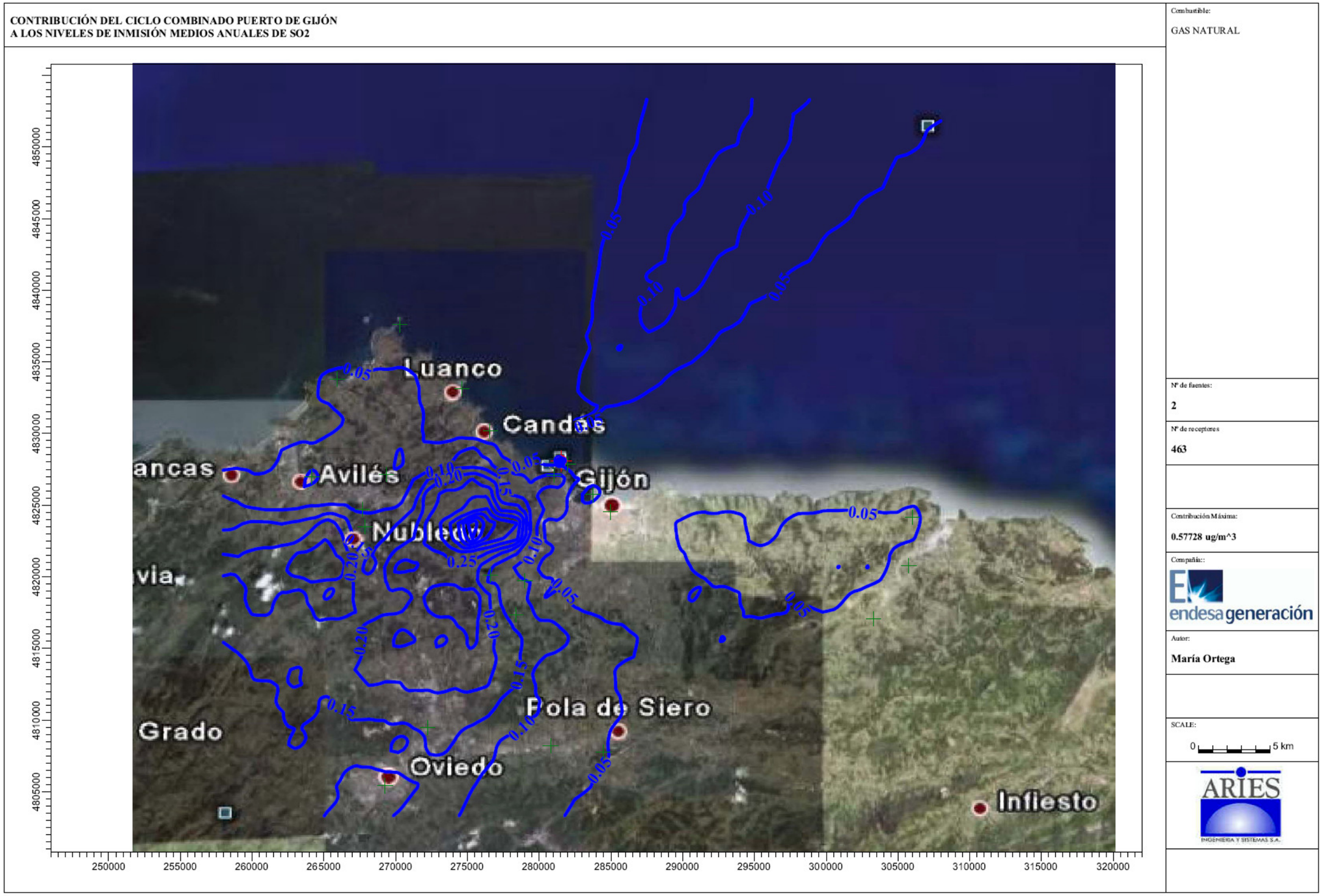
Autor:
María Ortega

SCALE:
0 5 km

ARIES INGENIERÍA Y SISTEMAS S.A.

ISC-AERMOD View - Lakes Environmental Software

Plano III.1 Contribución del proyecto a los niveles anuales de inmisión de Óxidos de Nitrógeno (NO_x)



Plano III.2 Contribución del proyecto a los niveles anuales de inmisión de Dióxido de Azufre (SO_2)

CONTRIBUCIÓN DEL CICLO COMBINADO PUERTO DE GIJÓN
A LOS NIVELES DE INMISIÓN MEDIOS ANUALES DE PARTÍCULAS

Combustible:
GAS NATURAL

Nº de fuentes:
2

Nº de receptores
463

Contribución Máxima:
0.24905 ug/m^3

Compañía::
endesa generación

Autor:
María Ortega

SCALE:
0 5 km

ARIES INGENIERÍA Y SISTEMAS S.A.

ISC-AERMOD View - Lakes Environmental Software

Plano III.3 Contribución del proyecto a los niveles anuales de inmisión de Partículas en Suspensión (PM_{10})

Análisis de los resultados obtenidos

Óxidos de nitrógeno

Para analizar la influencia del Ciclo Combinado sobre los niveles medios anuales de NO_2 se toma como referencia el valor límite para media anual establecido en el R. D. 1073/2002. Según el estudio de calidad del aire, los valores límite para la protección de la salud humana (40 µg/m^3 de NO_2), que se deben cumplir a partir del 1 de enero de 2010, no se superan en ningún punto de medida.

La contribución máxima del C.T.C.C. Puerto de Gijón en el área de estudio a los niveles medios anuales de NO_2 y NO_x resulta de 1,494 µg/m^3 y 2,49 µg/m^3 respectivamente, situación que se produce aproximadamente a unos 8 kilómetros al suroeste del emplazamiento. La contribución máxima de NO_2 en los receptores de zonas habitadas debida al Ciclo Combinado se produce en Lugones, con 0,44 µg/m^3. Estos valores son notablemente inferiores al límite propuesto para la protección de la salud humana (40 µg/m^3 de NO_2).

Dióxido de azufre

La contribución máxima en el área de estudio a los niveles medios anuales de SO_2 resulta de 0,577 µg/m^3, situación que se produce en el mismo punto que en el caso del NO_x. La contribución máxima de SO_2 en los receptores de zonas habitadas debida al Ciclo Combinado se produce, al igual que en el caso anterior, en Lugones, con 0,17 µg/m^3 En general se puede concluir que los niveles medios anuales de SO_2 ocasionados por la C.T.C.C. Puerto de Gijón serán prácticamente despreciables.

Partículas

La contribución máxima en el área de estudio a los niveles medios anuales de PM_{10} resulta de 0,249 µg/m^3, situación que se produce en el mismo punto que en los casos anteriores. El receptor en zonas habitadas donde se produce la máxima contribución al nivel medio anual de inmisión de partículas es Lugones, con 0,073 µg/m^3.

III.7.2 Contribución a los niveles de inmisión horarios y diarios

Con objeto de estudiar con detalle la contribución del Ciclo Combinado Puerto de Gijón a los niveles de inmisión, se ha calculado la contribución del Proyecto a los siguientes niveles de inmisión:

- Percentil 99,80 de los niveles horarios de NO_2
- Percentil 99,73 de los niveles horarios de SO_2
- Percentil 99,18 de los niveles medios diarios de SO_2
- Percentil 90,41 y 98,08 de los niveles medios diarios de partículas

Tabla III.18 Contribución (µg/m^3) del Ciclo Combinado Puerto de Gijón al percentil 99,80 de los valores medios horarios de NO_2

	Receptor		Percentil 99,80
Zonas habitadas	1	Candás	5,24
	2	Luanco	2,65
	3	Pola de Siero	27,02
	4	Noreña	29,14
	5	Villaviciosa	4,11
	6	Avilés	7,94
	7	Lugones	27,10
	8	Tazones	17,09
	9	Oviedo	29,73
	10	Centro Urbano de Gijón	2,74
Espacios de interés ecológico	11	Cabo Torres	0,21
	12	Cabo Peñas	6,37
	13	Embalse de La Granda	10,51
	14	Embalse de Trasona	11,05
	15	Embalse de San Andrés	18,85
	16	Embalse de La Furta	17,48
	17	Ría de Villaviciosa	4,90
	18	Cabo Busto-Luanco	20,58
Máximo			**98,23**
Coordenadas del máximo (m)			**(275.500; 4.823.300)**

Tabla III.19 Contribución (µg/m^3) del Ciclo Combinado Puerto de Gijón al percentil 99,73 de los valores medios horarios de SO_2

	Receptor		Percentil 99,73
Zonas habitadas	1	Candás	1,59
	2	Luanco	0,56
	3	Pola de Siero	7,30
	4	Noreña	11,02
	5	Villaviciosa	1,34
	6	Avilés	2,58
	7	Lugones	9,67
	8	Tazones	5,91
	9	Oviedo	9,45
	10	Centro Urbano de Gijón	0,92
Espacios de interés ecológico	11	Cabo Torres	0,06
	12	Cabo Peñas	1,67
	13	Embalse de La Granda	2,92
	14	Embalse de Trasona	4,11
	15	Embalse de San Andrés	5,75
	16	Embalse de La Furta	6,22
	17	Ría de Villaviciosa	1,41
	18	Cabo Busto-Luanco	4,91
Máximo			**32,09**
Coordenadas del máximo (m)			**(275.500; 4.823.300)**

Tabla III.20 Contribución (µg/m^3) del Ciclo Combinado Puerto de Gijón al percentil 99,18 de los valores medios diarios de SO_2

	Receptor		Percentil 99,18
Zonas habitadas	1	Candás	0,179
	2	Luanco	0,132
	3	Pola de Siero	1,013
	4	Noreña	1,495
	5	Villaviciosa	0,197
	6	Avilés	0,334
	7	Lugones	1,410
	8	Tazones	0,624
	9	Oviedo	1,457
	10	Centro Urbano de Gijón	0,165
Espacios de interés ecológico	11	Cabo Torres	0,006
	12	Cabo Peñas	0,285
	13	Embalse de La Granda	0,404
	14	Embalse de Trasona	0,732
	15	Embalse de San Andrés	0,799
	16	Embalse de La Furta	0,869
	17	Ría de Villaviciosa	0,206
	18	Cabo Busto-Luanco	0,970
Máximo			**3,874**
Coordenadas del máximo (m)			**(275.500; 4.823.300)**

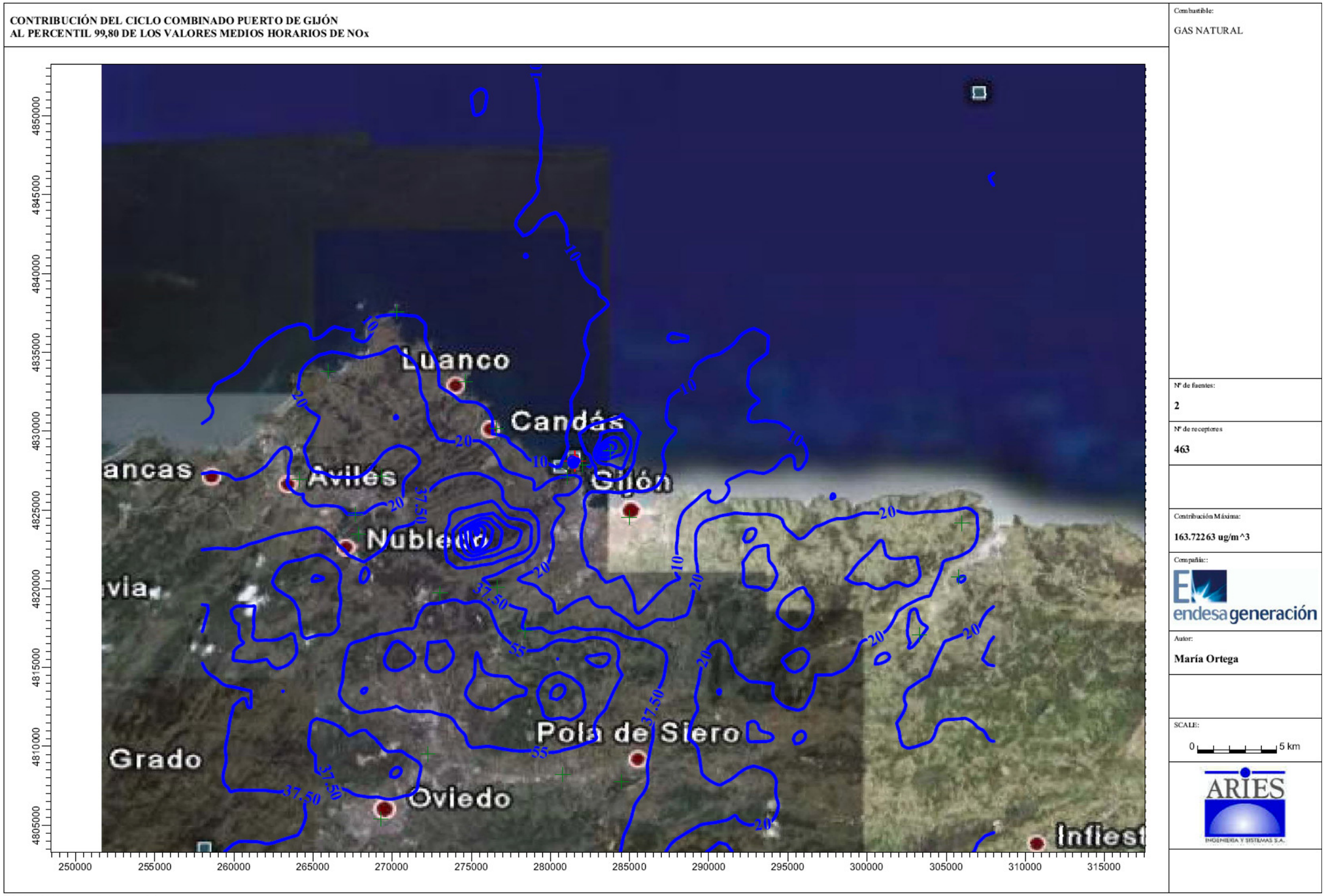
Tabla III.21 Contribución (µg/m^3) del Ciclo Combinado Puerto de Gijón al percentil 90,41 de los valores medios diarios de PM_{10}

	Receptor		Percentil 90,41
Zonas habitadas	1	Candás	0,0185
	2	Luanco	0,0037
	3	Pola de Siero	0,0363
	4	Noreña	0,1125
	5	Villaviciosa	0,0147
	6	Avilés	0,0412
	7	Lugones	0,2127
	8	Tazones	0,1100
	9	Oviedo	0,2035
	10	Centro Urbano de Gijón	0,0064
Espacios de interés ecológico	11	Cabo Torres	0,0006
	12	Cabo Peñas	0,0112
	13	Embalse de La Granda	0,0691
	14	Embalse de Trasona	0,1338
	15	Embalse de San Andrés	0,1701
	16	Embalse de La Furta	0,1739
	17	Ría de Villaviciosa	0,0199
	18	Cabo Busto-Luanco	0,1091
Máximo			**0,8690**
Coordenadas del máximo (m)			**(275.500; 4.823.300)**

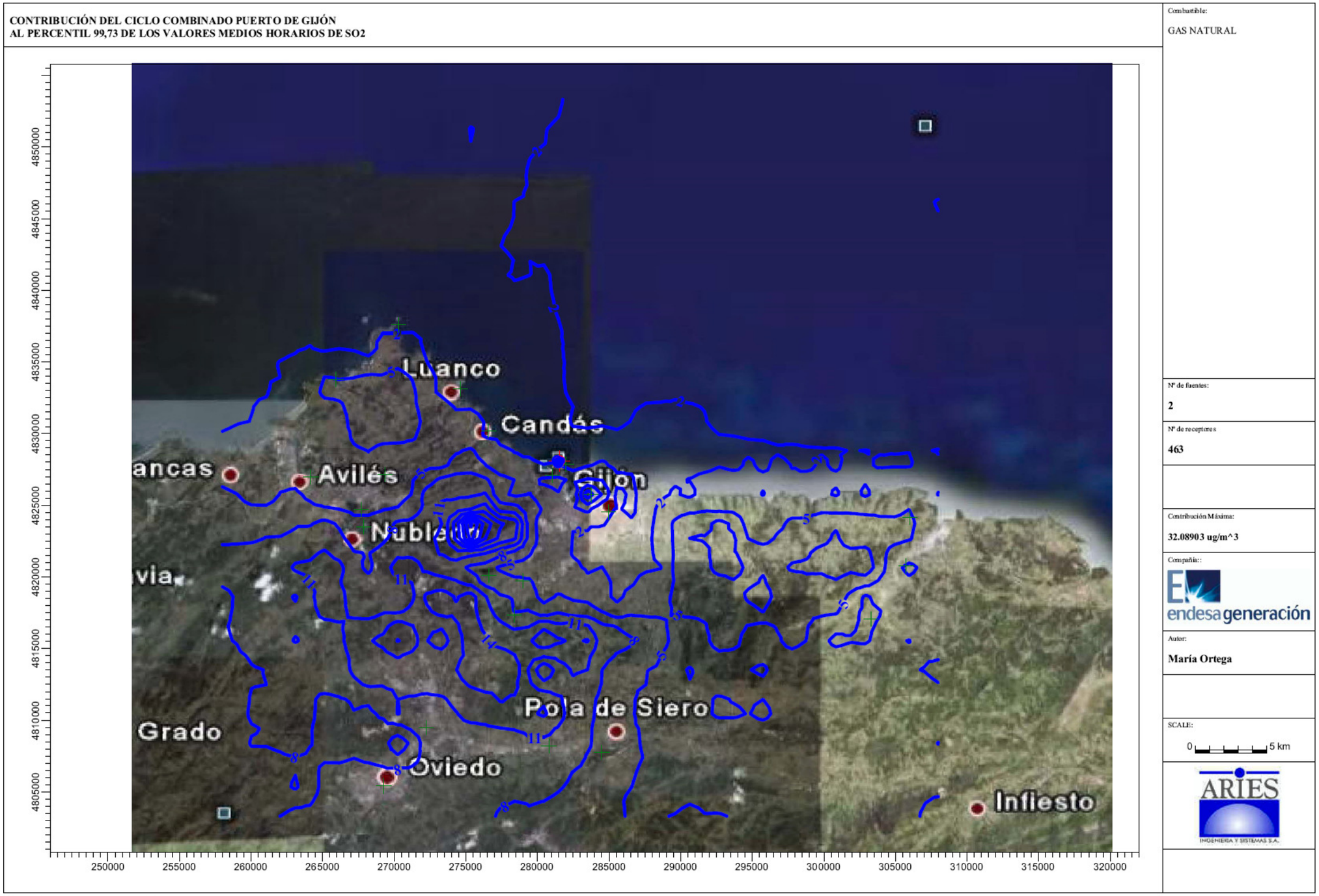
Tabla III.22 Contribución (µg/m^3) del Ciclo Combinado Puerto de Gijón al percentil 98,08 de los valores medios diarios de PM_{10}

	Receptor		Percentil 98,08
Zonas habitadas	1	Candás	0,0449
	2	Luanco	0,0492
	3	Pola de Siero	0,2575
	4	Noreña	0,3783
	5	Villaviciosa	0,0592
	6	Avilés	0,1116
	7	Lugones	0,5243
	8	Tazones	0,2010
	9	Oviedo	0,5142
	10	Centro Urbano de Gijón	0,0424
Espacios de interés ecológico	11	Cabo Torres	0,0025
	12	Cabo Peñas	0,1064
	13	Embalse de La Granda	0,1405
	14	Embalse de Trasona	0,2512
	15	Embalse de San Andrés	0,2592
	16	Embalse de La Furta	0,2953
	17	Ría de Villaviciosa	0,0717
	18	Cabo Busto-Luanco	0,2826
Máximo			**1,4874**
Coordenadas del máximo (m)			**(275.500; 4.823.300)**

Los planos III.4 hasta III.8 representan las contribuciones a distintos percentiles de los valores medios horarios y diarios de inmisión de óxidos de nitrógeno, dióxido de azufre y partículas en suspensión.



Plano III.4 Contribución del proyecto a los valores medios horarios de NO_x percentil 99,80



Plano III.5 Contribución del proyecto a los valores medios horarios de SO_2 percentil 99,73

CONTRIBUCIÓN DEL CICLO COMBINADO PUERTO DE GIJÓN
AL PERCENTIL 99,18 DE LOS VALORES MEDIOS DIARIOS DE SO2

Combustible:
GAS NATURAL

Nº de fuentes:
2

Nº de receptores
463

Contribución Máxima:
3.87436 ug/m^3

Compañía::
endesa generación

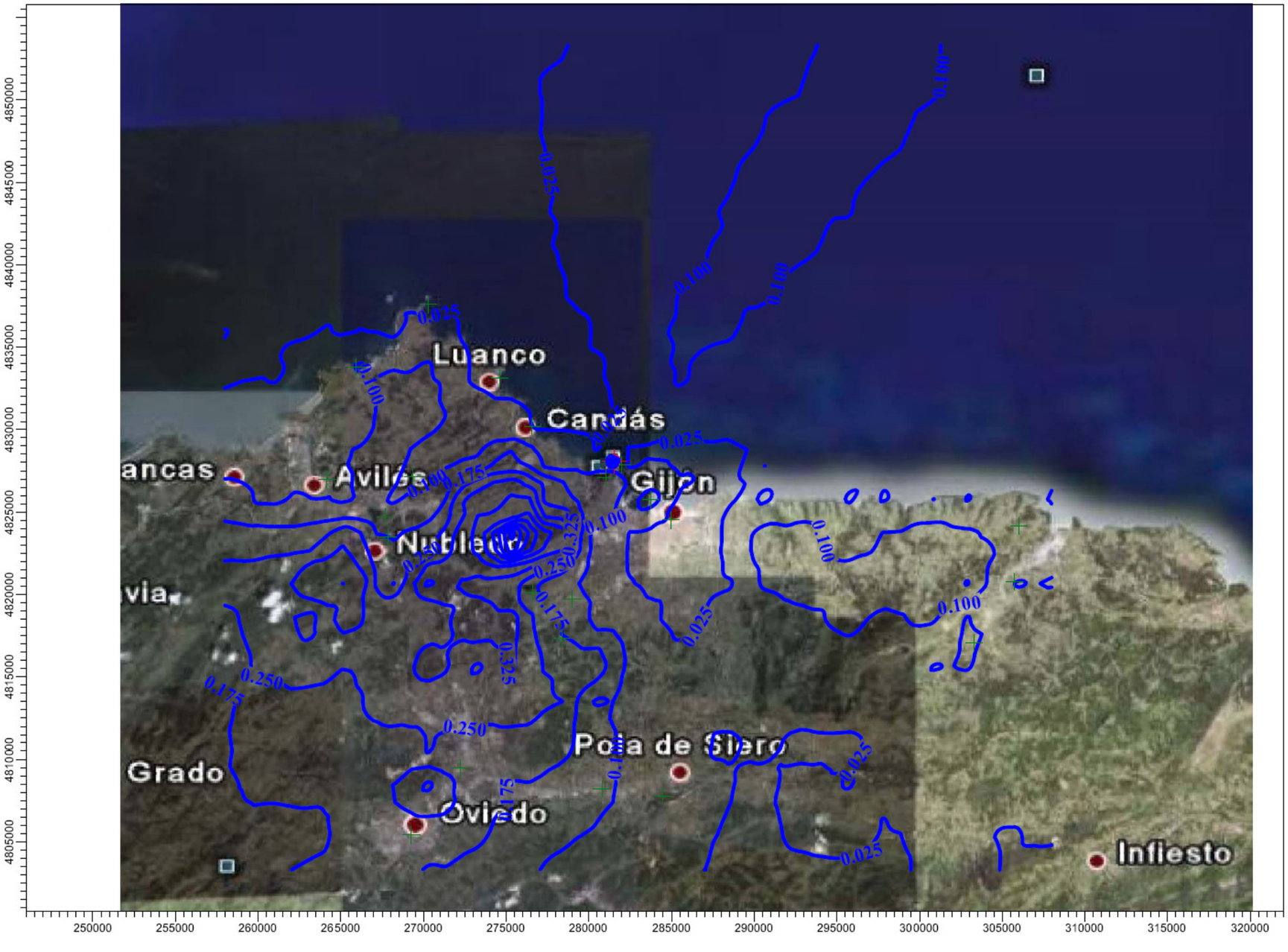
Autor:
María Ortega

SCALE:
0 5 km

ISC-AERMOD View - Lakes Environmental Software

Plano III.6 Contribución del proyecto a los valores medios diarios de SO_2 percentil 99,18

CONTRIBUCIÓN DEL CICLO COMBINADO PUERTO DE GIJÓN
AL PERCENTIL 90,41 DE LOS VALORES MEDIOS DIARIOS DE PARTÍCULAS



Combustible:
GAS NATURAL

Nº de fuentes:
2

Nº de receptores
463

Contribución Máxima:
0.86899 ug/m^3

Compañía::
endesa generación

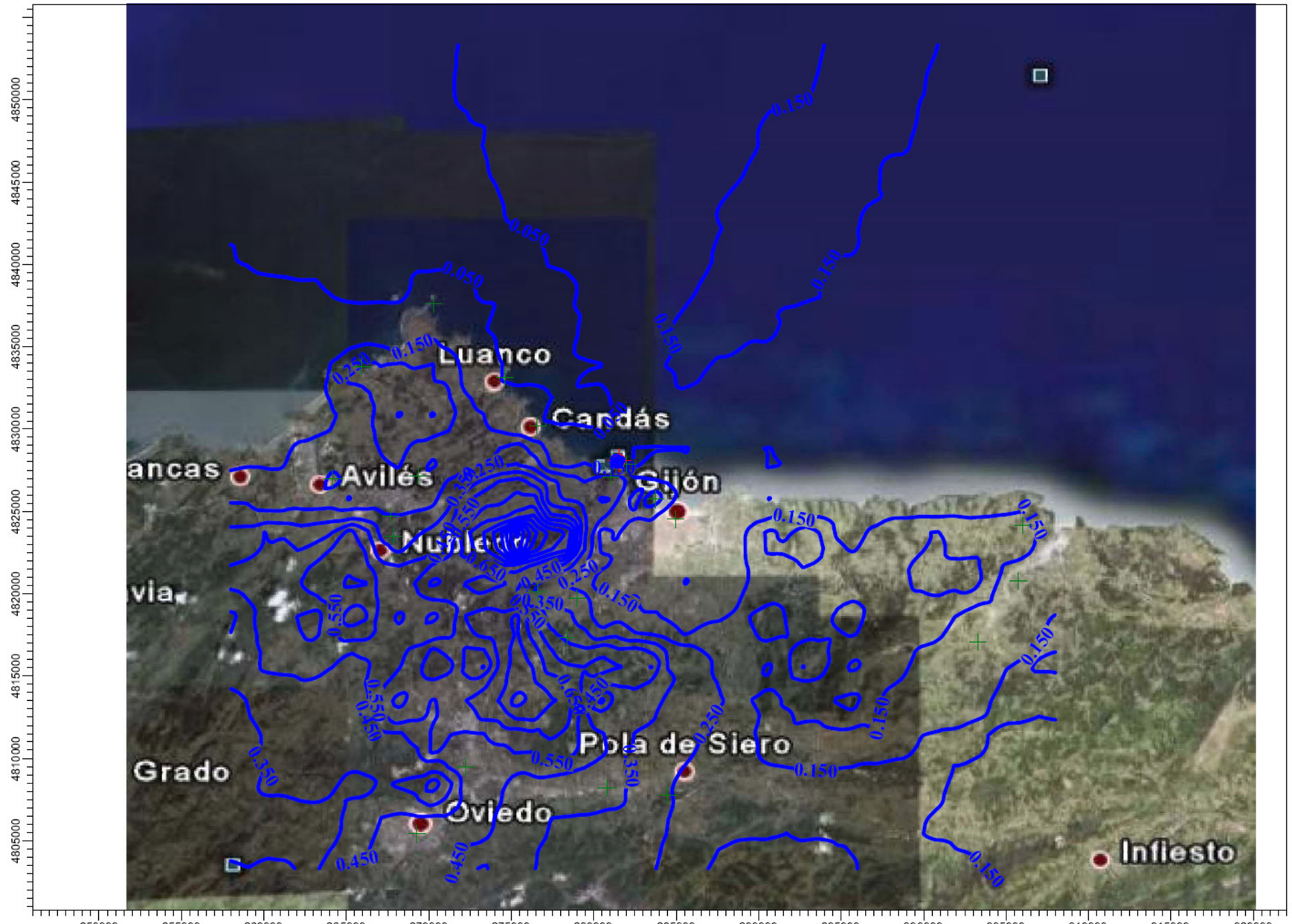
Autor:
María Ortega

SCALE:
0 5 km

ISC-AERMOD View - Lakes Environmental Software

Plano III.7 Contribución del proyecto a los valores medios diarios de PM_{10} percentil 90,41

CONTRIBUCIÓN DEL CICLO COMBINADO PUERTO DE GIJÓN
AL PERCENTIL 98,08 DE LOS VALORES MEDIOS DIARIOS DE PARTÍCULAS



Combustible:
GAS NATURAL

Nº de fuentes:
2

Nº de receptores
463

Contribución Máxima:
1.4874 ug/m^3

Compañía::
endesa generación

Autor:
María Ortega

SCALE:
0 5 km

ARIES INGENIERÍA Y SISTEMAS S.A.

ISC-AERMOD View - Lakes Environmental Software

Plano III.8 Contribución del proyecto a los valores medios diarios de PM_{10} percentil 98,08

Análisis de resultados

- La contribución máxima al Percentil 99,80 de NO_2 es de 98,23 $\mu g/m^3$, en una zona deshabitada a unos 8 km al SO. En las zonas habitadas la contribución al Percentil 99,80 de NO_2 es inferior a 30 $\mu g/m^3$ en todos los casos, por debajo del valor límite de 200 $\mu g/m^3$ del Real Decreto 1073/2002 establecido para protección de la salud humana.
- La contribución máxima del Ciclo Combinado al Percentil 99,73 de los valores medios horarios de SO_2 es de 32,09 $\mu g/m^3$, valor considerablemente por debajo del límite de 350 $\mu g/m^3$, establecido según el Real Decreto 1073/2002.
- La contribución máxima al Percentil 99,18 de los valores medios diarios de SO_2 está notablemente por debajo del límite de 125 $\mu g/m^3$ que establece el Real Decreto 1073/2002 para los valores medios diarios de SO_2, siendo 3,874 $\mu g/m^3$.
- En el caso de las partículas, el Real Decreto 1073/2002 establece límites para las PM_{10}. Los Percentiles 90,41 aplicable a partir de 2005 y 98,08, este último aplicable a partir de 2010, máximos son 0,8690 $\mu g/m^3$ y 1,4874 $\mu g/m^3$ respectivamente, sin superar el valor de 50 $\mu g/m^3$ que establece el citado Real Decreto.

III.8 IMPACTO SINÉRGICO DEL PROYECTO CON OTRAS C.T.C.C. PRESENTES EN EL ÁREA DE ESTUDIO

En este apartado se analiza la contribución a los niveles de inmisión NO_2 del Proyecto del Ciclo Combinado Puerto de Gijón, conjuntamente con los Ciclos Combinados proyectados en la zona.

Los proyectos de ciclos combinados que pueden tener un efecto sinérgico son:

- C.T.C.C. de Aboño de 800 MW promovida por HIDROCANTÁBRICO, S. A. en Gijón., a una distancia de aproximadamente 3 km al SO del emplazamiento previsto para la C.T.C.C. Puerto de Gijón, promovida por ENDESA GENERACIÓN, S. A.
- C.T.C.C. del Nalón de 400 MW promovida por Gas y Energía del Nalón, en Oviedo, a unos 27 km del emplazamiento.

Los datos de aplicación para el cálculo de emisiones de los proyectos se estiman a partir de las emisiones indicadas en las declaraciones de impacto publicadas en el BOE de proyectos similares. Las contribuciones a los niveles de inmisión obtenidas tras aplicar el modelo de dispersión a las emisiones de ambos Proyectos, se compararán con los valores límites de inmisión de contaminantes en el Real Decreto 1073/2002. Las tablas siguientes recogen los datos empleados en la modelización de la dispersión atmosférica para el funcionamiento de los Ciclos Combinados.

Tabla III.23 Datos empleados en la modelización de la dispersión atmosférica de la C.T.C.C. Aboño de HIDROCANTÁBRICO

Datos de los Focos de Emisión	
Combustible	Gas natural
Nº de chimeneas	2
Diámetro de chimenea	6,6 m
Altura chimenea	75 m
Velocidad de salida de los gases	18 m/s
Temperatura de salida de los gases	105 ºC
Caudal de salida de los gases de combustión (15 % O_2 seco)	567,35 Nm^3/s
Emisión de NO_x	36,8 g/s

Tabla III.24 Datos empleados en la modelización de la dispersión atmosférica de la C.T.C.C. del Nalón de Gas y Energía del Nalón

Datos de los Focos de Emisión	
Combustible	Gas natural
Nº de chimeneas	1
Diámetro de chimenea	6,6 m
Altura chimenea	60 m
Velocidad de salida de los gases	18,98 m/s
Temperatura de salida de los gases	98 ºC
Caudal de salida de los gases de combustión (15 % O_2 seco)	477,72 Nm^3/s
Emisión de NO_x	30,37 g/s

Contribución a los niveles de inmisión horarios de NO_2

En la tabla III.25 se presentan los resultados de la contribución de los Proyectos considerados al Percentil 99,80 de los niveles horarios de NO_2.

Tabla III.25 Contribución (µg/m^3) de los Ciclos Combinados de la zona al percentil 99,80 de los valores medios de NO_2

	Receptor		Percentil 99,80
Zonas habitadas	1	Candás	6,09
	2	Luanco	5,50
	3	Pola de Siero	50,95
	4	Noreña	54,36
	5	Villaviciosa	7,41
	6	Avilés	8,08
	7	Lugones	51,94
	8	Tazones	28,19
	9	Oviedo	55,71
	10	Centro Urbano de Gijón	4,52
Espacios de interés ecológico	11	Cabo Torres	7,34
	12	Cabo Peñas	9,82
	13	Embalse de La Granda	10,51
	14	Embalse de Trasona	11,05
	15	Embalse de San Andrés	26,31
	16	Embalse de La Furta	17,48
	17	Ría de Villaviciosa	6,97
	18	Cabo Busto-Luanco	27,91
Máximo			**145,36**
Coordenadas del máximo (m)			**(275.500; 4.823,300)**

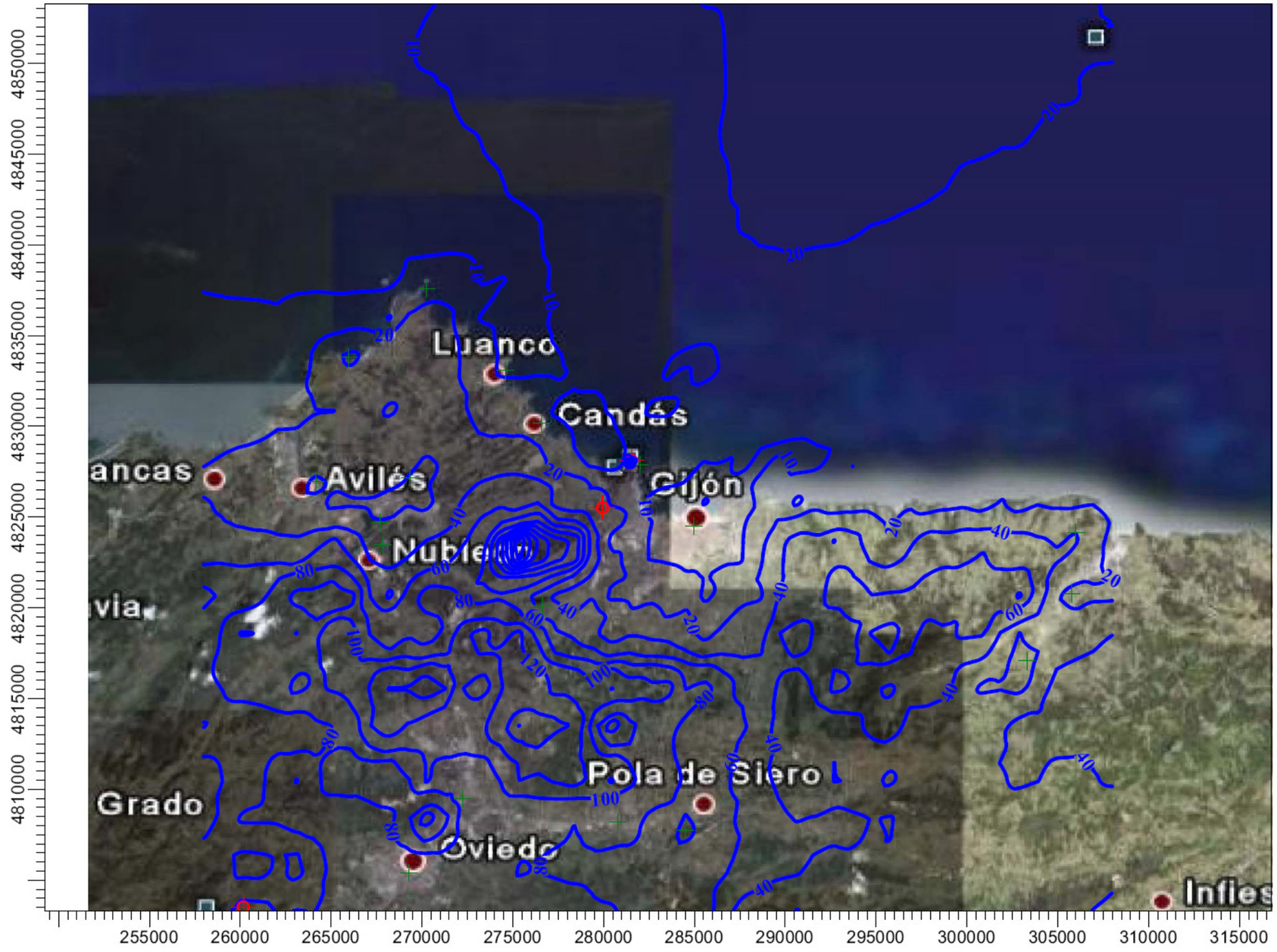
Análisis de resultados

Respecto a los resultados obtenidos pueden efectuarse las siguientes consideraciones:

- La contribución máxima de todos los Proyectos al Percentil 99,80 de NO_2 en caso de funcionamiento con gas natural es de 145,36 µg/m^3, en una zona deshabitada a unos 8 km al SO. En las zonas habitadas la contribución sinérgica al Percentil 99,80 de NO_2 es muy inferior, en todos los casos, al valor límite del Real Decreto 1073/2002 establecido para protección de la salud humana.
- La contribución máxima de NO_2 en los receptores de zonas habitadas debida a todos los Ciclos se produce en Oviedo con 55,71 µg/m^3, frente a 29,73 µg/m^3 de nuestro Proyecto exclusivamente.

El plano siguiente representa las contribuciones al percentil 99,80 de los valores medios horarios de inmisión de dióxido de nitrógeno.

CONTRIBUCIÓN DE LOS CICLOS COMBINADOS PRESENTES EN LA ZONA AL PERCENTIL 99,80 DE LOS VALORES MEDIOS HORARIOS DE NOx



Combustible:
GAS NATURAL

Nº de fuentes:
5

Nº de receptores
459

Contribución Máxima:
242.26942 ug/m^3

Compañía::
endesa generación

Autor:
María Ortega

SCALE:
0 5 km

ISC-AERMOD View - Lakes Environmental Software

Plano III.9 Contribución de todos los Ciclos Combinados de la zona los valores medios horarios de NO_x percentil 99,80

III.9 RESUMEN Y CONCLUSIONES

El estudio realizado tiene como objeto el análisis del impacto por emisiones atmosféricas durante la fase de explotación del Proyecto para la instalación de una Central de Ciclo Combinado de 860 MW en el Puerto de El Musel (Gijón), promovido por ENDESA GENERACIÓN. Para ello se ha determinado su contribución a los niveles de inmisión de contaminantes en un área cuadrada de aproximadamente 50 km de lado, en el entorno del Proyecto, mediante la aplicación del modelo de dispersión atmosférica AERMOD. El Ciclo Combinado Puerto de Gijón utilizará gas natural como combustible habitual

Según un estudio meteorológico específico realizado por C.E.T. (Consultora de Estudios Técnicos, S.L.), centrado en el análisis de las series meteorológicas disponibles en las Estaciones Meteorológicas del Instituto Nacional de Meteorología en las proximidades del Ciclo Combinado, se concluye que las condiciones meteorológicas representativas del emplazamiento del Proyecto según datos del INM son las correspondientes al año 2002 registradas en la Estación de El Musel (Gijón).

Se ha considerado como mejor opción emplear en el modelo de dispersión de contaminantes atmosféricos las condiciones meteorológicas registradas en la Estación de El Musel (Gijón) en 2002, dado que los datos que esta Estación proporciona están avalados por el Instituto Nacional de Meteorología.

Se ha determinado la altura óptima de las chimeneas del Proyecto desde el punto de vista ambiental. El cálculo de la altura de chimenea se basa en el cálculo de la contribución del Proyecto a los niveles de inmisión de óxidos de nitrógeno para diferentes alturas de chimenea.

La metodología consiste en la aplicación del modelo AERMOD para cada las condiciones meteorológicas registradas en la Estación Meteorológica de El Musel (Gijón), durante el año 2002, para altura de chimenea entre 30-120 m.

En base a los resultados que se han obtenido, se propone, desde el punto de vista ambiental, adoptar una altura de chimenea de 65 m.

Mediante la aplicación del modelo AERMOD se han determinado los niveles de inmisión de NO_2, NO_x, SO_2 y partículas ocasionados por las emisiones del Ciclo Combinado. En concreto, se ha calculado la contribución del Proyecto a los niveles medios anuales de inmisión y a los valores medios horarios y diarios expresados en términos de percentiles para los que la legislación establece valores límite de inmisión. Asimismo, se ha analizado la contribución a los niveles de inmisión de NO_2 del Proyecto de Ciclo Combinado Puerto de Gijón conjuntamente con los Ciclos Combinados de los alrededores, con el fin de evaluar el impacto sinérgico de todas las instalaciones.

Los resultados se han presentado cartográficamente mediante planos que muestran la distribución geográfica de los niveles de inmisión y mediante tablas en las que se recoge la contribución del Proyecto a los niveles de inmisión, en las zonas habitadas y en receptores discretos situados en los espacios de interés ecológico existente en la zona.

A continuación se expone un breve resumen de los resultados obtenidos, así como las conclusiones que de ellos pueden extraerse.

Para una altura de chimenea de 65 m, los resultados del modelo de dispersión atmosférica indican que el Percentil 99,80 de los niveles horarios será muy inferior a 200 $\mu g/m^3$ (valor límite a cumplir el 1 de enero de 2010 según el R.D. 1073/2002) en todas las zonas habitadas, suponiendo el funcionamiento del Ciclo Combinado a plena carga con gas natural durante todo el año. En concreto, el Percentil 99,80 máximo de NO_2 en las zonas habitadas consideradas resulta ser de 29,73 en Oviedo, para las condiciones meteorológicas consideradas del Puerto de El Musel.

En los núcleos poblados más cercanos al emplazamiento, los niveles de NO_2 ocasionados por el Proyecto serán mucho más reducidos. En las localidades de Gijón y Candás se obtienen valores del Percentil 99,80 de NO_2 menores de 5,5 $\mu g/m^3$.

Para caracterizar la calidad del aire en el entorno del Proyecto, ante la ausencia de estaciones de red de medida de inmisión en la zona, se ha llevado a cabo una campaña de medida de los niveles de inmisión, resultando unos valores promedio de NO_2 de 20,8 $\mu g/m^3$ en Candás, 32,1 $\mu g/m^3$ en Sotiello, 24,3 $\mu g/m^3$ en Ceneros y 24,3 $\mu g/m^3$ en Campa Torres (Gijón). Los valores medios de NO_2 ocasionados por el Proyecto para las condiciones meteorológicas existentes, para cada receptor discreto, no suponen en ningún caso un impacto significativo debido a la calidad del aire actual.

Impacto sinérgico con otras instalaciones de las mismas características en las proximidades del Proyecto

Junto con todo lo visto anteriormente, también se analizó la contribución a los niveles de inmisión del Proyecto de Ciclo Combinado Puerto de Gijón conjuntamente con Proyectos de la zona que contribuyan a aumentar los niveles de inmisión. Los proyectos de ciclos combinados que pueden tener un efecto sinérgico son:

- C.T.C.C. de Aboño de 800 MW promovida por HIDROCANTÁBRICO, S. A. en Gijón., a una distancia de aproximadamente 3 km al SO del emplazamiento previsto para la C.T.C.C. Puerto de Gijón, promovida por ENDESA GENERACIÓN, S. A.
- C.T.C.C. del Nalón de 400 MW promovida por Gas y Energía del Nalón, en Oviedo, a unos 27 km del emplazamiento.

Los resultados obtenidos tras aplicar el modelo de dispersión han sido posteriormente comparados con los valores límites de inmisión de contaminantes establecidos en el R.D. 1073/2002, de tal forma que, la contribución máxima de NO_2 en las zonas habitadas debido a todos los Proyectos considerados se produce en Oviedo, con 55,71 $\mu g/m^3$, valor muy inferior al futuro límite de 200 $\mu g/m^3$ que establece el Real Decreto 1073/2002.

ANEXO IV. ESTUDIO DETALLADO DEL IMPACTO POR VERTIDOS LÍQUIDOS

El presente Estudio Detallado de Impacto por Vertido de Agua de Refrigeración se redacta con el objeto de evaluar las repercusiones ambientales del mencionado de la Central de Ciclo Combinado Puerto de Gijón situada en la ampliación de la explanada de Aboño, llevada a cabo dentro de la ampliación del Puerto de El Musel (Gijón), en las proximidades del Mar Cantábrico.

El Proyecto contempla que los efluentes se enviarán a un sistema de tratamiento de efluentes líquidos, y posteriormente se verterán a través de una estructura de descarga de vertidos al Mar Cantábrico.

Este estudio consta de los siguientes apartados con el fin de estructurar, de forma razonada, el análisis de impacto por vertidos hídricos:

- Caracterización del vertido de agua de refrigeración (efluentes líquidos, sistema de tratamiento). Estado futuro (situación tras la puesta en marcha de la Central de Ciclo Combinado).
- Normativa legal aplicable a los vertidos líquidos del Proyecto.
- Caracterización del medio receptor (Mar Cantábrico).
- Descripción del modelo hidrodinámico
- Estudio de dilución del vertido de agua de refrigeración de la Central de Ciclo Combinado Puerto de Gijón. Estados preoperacional y futuro.

El agua es la materia auxiliar más importante para la operación de Ciclo Combinado. Un Ciclo Combinado consume un tercio del agua consumida por una central convencional con un ciclo de vapor de igual potencia refrigerada por el mismo sistema, lo que implica un uso más racional de ésta. Las necesidades de agua en la instalación serán:

- Aporte de agua bruta al circuito abierto de refrigeración del ciclo de vapor.
- Agua bruta para la producción de agua desmineralizada, para aporte al circuito agua-vapor para compensar purgas, drenajes, muestras y pérdidas del circuito.
- Agua bruta para servicios, riegos y baldeos y sistema contraincendios.
- Agua bruta para la producción de agua desmineralizada de aporte para compensación de pérdidas y purgas del circuito de refrigeración de sistemas auxiliares.
- Agua para consumo humano y sanitario.

La Central se refrigerará mediante un circuito abierto de agua de circulación. El agua necesaria para el funcionamiento de las instalaciones será captada en la dársena interior del Puerto de Gijón y será conducida hasta unas cámaras de impulsión que se encontrarán en el edificio denominado casa de bombas.

IV.1 EFLUENTES LÍQUIDOS

La localización de la Central de Ciclo Combinado Puerto de Gijón puede verse en la figura IV.1.

Tabla IV.1 Coordenadas del Ciclo Combinado Puerto de Gijón

Coordenadas U.T.M.	Coordenadas Geográficas
X: 281.494 Y: 4.828.060	Longitud: 5º 42’ 25” O Latitud: 43º 34’ 18” N

Figura IV.1 Localización de la Central de Ciclo Combinado Puerto de Gijón

El sistema de tratamiento de efluentes se rige bajo el criterio de recoger y acondicionar todas aquellas corrientes producidas en los distintos puntos de la Central que, por sus características físico-químicas, no puedan ser canalizadas directamente a la estructura de descarga, requiriendo previamente una serie de tratamientos de acondicionamiento para alcanzar los niveles autorizados evitando así un impacto medioambiental negativo.

El sistema global comprenderá, los principales puntos productores de dichos efluentes y todos aquellos elementos destinados a su recogida, tratamiento y evacuación final. Entre estos se encuentran las diferentes redes de drenajes, colectores, arquetas de recogida y bombeo, balsas y planta de tratamiento de efluentes, todo ello concebido de cara a que el efluente tratado final que salga de la instalación cumpla con los límites de vertido permitidos según la legislación vigente.

El conjunto de efluentes y drenajes, que se presentarán en los distintos sistemas de la Central, pueden agruparse, desde el punto de vista conceptual, según sus características y de acuerdo a la siguiente relación:

Efluentes regulares:

Contemplan aquellos vertidos que se generan de forma regular en los distintos sistemas durante la operación de la Central, sin tener en cuenta el efluente del sistema de refrigeración en abierto, y que pueden agruparse a su vez según sus características químicas en:

- Oleosos: que requieren antes de su descarga y tratamiento una separación previa de grasas y aceites. Bajo esta denominación estarían aquellos efluentes procedentes del lavado de los diferentes equipos de la Central, los efluentes de determinadas zonas, tales como talleres y almacenes, etc.
- No oleosos: formados por drenajes residuales, que sin requerir una separación previamente de aceite, por sus especiales características químicas requieren un acondicionamiento previo a su vertido, pudiendo señalarse entre otros:
  - Purgas de calderas.
  - Drenajes del ciclo agua vapor.
  - Drenajes del sistema de muestras y análisis.
  - Drenajes y pérdidas del circuito cerrado de refrigeración (CCWS).
  - Rechazo de la planta de desmineralización.
  - Efluentes de regeneración de la planta de desmineralización.
  - Efluentes del lavado de los sistemas de pretratamiento de agua.
  - Efluentes de la regeneración de resinas del proceso de desmineralización, posteriormente a su acondicionamiento previo en la fosa de neutralización de la propia planta desmineralizadora.
  - Efluentes sanitarios de los distintos edificios que requieren, antes de su envío a la balsa de homogeneización, un tratamiento biológico.

Efluentes irregulares:

Son efluentes procedentes de las diferentes etapas de los lavados químicos de las calderas de recuperación, realizados durante la operación de puesta en marcha de la instalación o durante la operación normal de la central y los provenientes de los lavados “off-line” de las turbinas de gas. Serán almacenados en las correspondientes balsas para su posterior retirada por gestor autorizado de residuos peligrosos.

Los diferentes tratamientos seguidos por cada uno de los efluentes dependerán de su naturaleza y origen, básicamente pueden resumirse en lo siguiente:

- Aquellos efluentes procedentes de la limpieza de equipos y, en general, aquellos que puedan contener sólidos en suspensión, como ocurre con los lodos procedentes de la planta de pretratamiento, serán conducidos a una balsa de recogida de

homogeneización para su tratamiento y posterior clarificación si fuese necesaria para cumplir los límites de vertido establecidos.

- A las purgas de caldera, se realizará una atemperación.
- Los efluentes de la planta de desmineralización (regeneración de resinas) se conducirán a una fosa de neutralización, dónde serán acondicionados mediante la adición de ácido y sosa, pasarán a la balsa de homogeneización, y se llevarán a la balsa de regulación final efluentes para su posterior vertido.
- El agua de refrigeración, tras pasar por el condensador, se conducirá directamente a vertido.
- Los efluentes aceitosos originados en las diferentes instalaciones, como por ejemplo, el área de transformadores, pasarán a la zona de tratamiento de grasas y aceites, donde sufrirán sucesivos procesos de separación. Los diferentes aceites y grasas recuperados en cada etapa de separación serán almacenados en depósitos para su retirada posterior por un gestor autorizado.
- Las aguas sanitarias se recogerán mediante una red separada y se conducirán al módulo de aguas sanitarias de la Central, para su posterior envío a la balsa de regulación final.
- Las pluviales de zonas limpias, se enviarán directamente a la estructura de descarga del sistema de agua de circulación.

La planta de efluentes incluirá una balsa para regulación de efluentes, desde donde se recogerán los mismos antes de su vertido. La balsa de homogeneización estará construida en hormigón, enterrada y equipada con los dispositivos necesarios de recirculación y homogeneización.

El sistema de tratamiento de aguas sanitarias estará formado por un módulo de tratamiento biológico que incluirá un filtro de entrada, un módulo de depuración aeróbica, decantador secundario y equipo de desinfección del efluente. Los lodos generados en este proceso, así como los que puedan producirse en el resto de los procesos se almacenarán a la espera de su recogida por gestor autorizado.

Todos los efluentes procedentes del proceso cumplirán los requisitos legales, de tal manera que se respeten los términos de la autorización de vertido.

Cada uno de los sistemas llevará incorporado todos los elementos primarios, transmisores, alarmas, indicadores de nivel y resto de instrumentación necesaria para la correcta operación del conjunto, centralizada en la sala de control principal.

El efluente tratado en este sistema, junto con las aguas de refrigeración, serán vertidos al Mar Cantábrico, a través de una estructura de descarga en un punto a 94 m del límite NE de la Central, en la Ensenada de Forno.

El sistema global comprenderá por tanto, los principales puntos productores de dichos efluentes y todos aquellos destinados a su recogida, tratamiento y evacuación final. En la figura IV.2 se presenta el diagrama de efluentes del Ciclo Combinado.

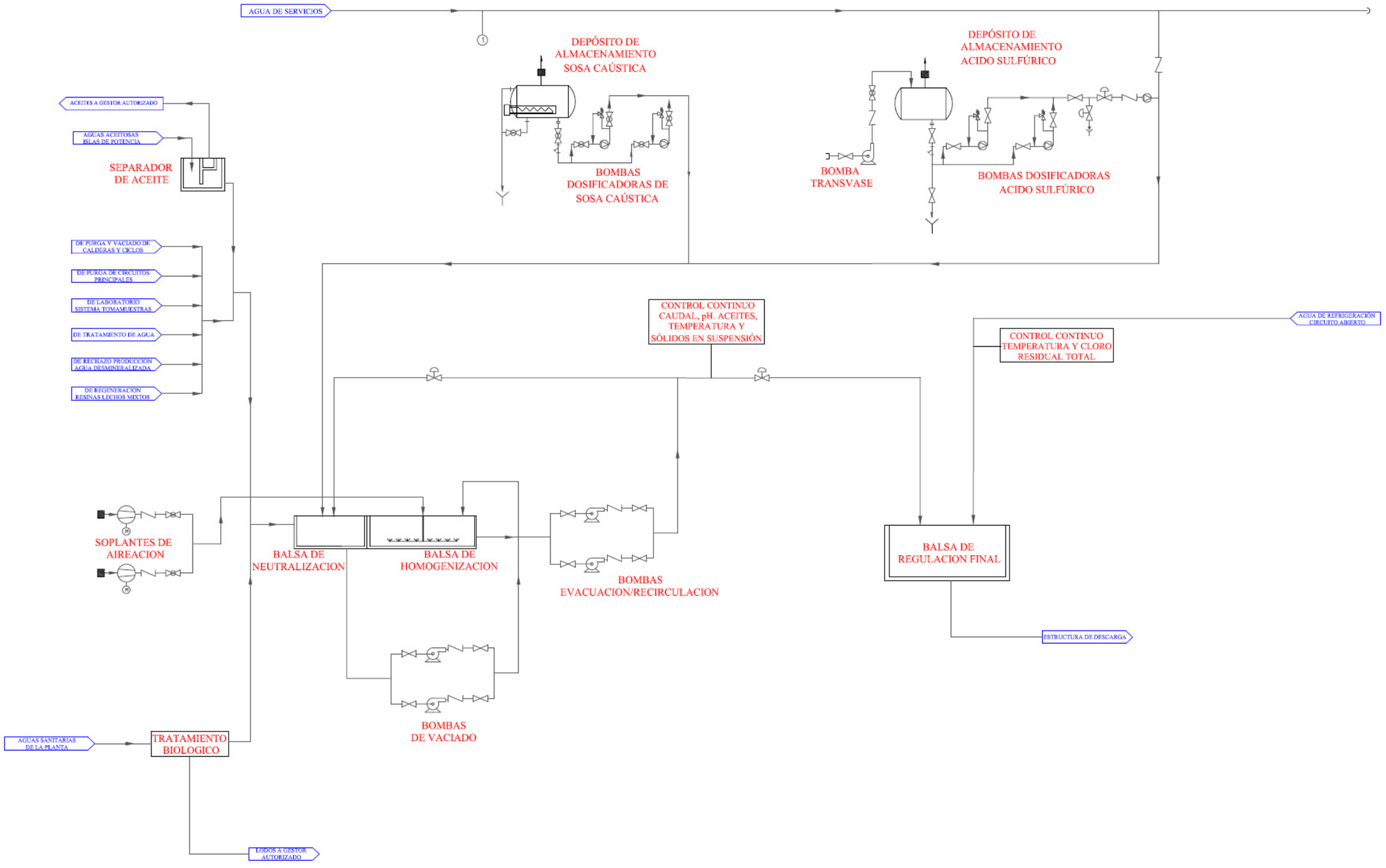


Figura IV.2 Diagrama de tratamiento de efluentes de la C.T.C.C. Puerto de Gijón

A continuación, se incluye una breve reseña sobre cada uno de los efluentes líquidos.

IV.1.1 Productos resultantes de la limpieza de las turbinas de gas, de los compresores y de otros equipos

Las aguas empleadas para el lavado químico de las calderas a realizar durante las operaciones de puesta en marcha de la instalación y para los lavados "off-line" de las turbinas de gas, serán retiradas por gestor autorizado. Estas operaciones se realizan cada cuatro o cinco años.

IV.1.2 Efluentes de los tomamuestras

Este vertido estará constituido por aguas con un contenido de productos químicos procedentes de los controles analíticos que se efectuarán en la instalación.

Como práctica habitual en las operaciones de laboratorio, se separarán los productos químicos que pudieran ocasionar un efecto negativo en el vertido. Este efluente se envía a la balsa de homogeneización del sistema de tratamiento de efluentes.

IV.1.3 Purgas y vaciados de las calderas y de los ciclos de vapor

Para mantener la calidad del agua requerida en los ciclos de vapor es preciso realizar una serie de drenajes y purgas.

Las principales purgas de las calderas de recuperación de calor son las siguientes:

- Purgas de calderines.
- Purgas de los sobrecalentadores y economizadores.

Todas aquellas purgas, drenajes y venteos procedentes del sistema de drenajes, así como venteos de la turbina de vapor se enviarán al tanque atmosférico o al tanque de expansión del condensador (flash tank) para acondicionar la presión y temperatura de los mismos mediante la atemperación con condensado antes de su envío al pozo caliente del condensador para reincorporarlo al ciclo térmico. En el tanque de expansión del condensador se recogerán aquellos drenajes que puedan estar sometidos a vacío en algún modo de operación y el resto se conducirán al tanque atmosférico.

Las características químicas de estas purgas y drenajes vienen condicionadas por el sistema de dosificación química al agua de los ciclos de vapor, por lo que fundamentalmente están constituidos por agua desmineralizada con algo de alcalinizante y secuestrante de oxígeno. Este efluente se envía a la balsa de regulación final del sistema de tratamiento de efluentes líquidos.

IV.1.4 Efluente de la planta de pretratamiento de agua

El agua clarificada que se va a emplear para obtener agua desmineralizada (en caso de instalar una electrodesionización y ósmosis inversa para desmineralizar) se somete a filtración mediante filtros de arena. El lavado de los filtros de arena se realiza periódicamente a contracorriente con agua.

El efluente generado, que contiene sólidos en suspensión, es conducido a la balsa de homogeneización del sistema de tratamiento de efluentes previsto en la instalación.

IV.1.5 Efluente de regeneración de la planta de desmineralización

La composición y desmineralización de agua serán definidas según los requerimientos finales. Se optará entre lechos de intercambio iónico o electro desionización y ósmosis.

El Ciclo Combinado Puerto de Gijón dispondrá de una planta de producción de agua desmineralizada. Esta planta se alimentará con agua de los tanques de almacenamiento de agua bruta (en caso de lechos mixtos) o, procedente de la planta de pretratamiento (caso de electrodesionización y ósmosis).

En caso de emplear desmineralización mediante tecnología de lechos mixtos, el proceso genera un efluente que se conducirá a una fosa de neutralización, donde será acondicionado el pH mediante la adición de ácido y sosa, para su posterior vertido a la balsa de regulación final. Si por el contrario se prefiere la ósmosis inversa la salmuera se enviará directamente a la balsa de regulación final.

IV.1.6 Efluentes aceitosos

Bajo esta denominación se encuentran los efluentes que pueden contener aceites y grasas, procedentes del drenaje de edificios o áreas de turbinas, áreas de calderas, áreas de transformadores, zona de almacenamiento y trasiego de gasóleo, talleres y almacenes.

Estos efluentes se conectarán en redes de drenajes, mediante las correspondientes arquetas de recogida y bombeo, y se conducirán a separadores de aceites y grasas. El agua separada se enviará a la balsa de regulación final del sistema de tratamiento de efluentes líquidos. Los aceites y grasas separados se retiran periódicamente por gestor autorizado.

IV.1.7 Aguas sanitarias

Al igual que en la fase de construcción, durante la fase de funcionamiento, las aguas sanitarias procederán básicamente de los aseos y duchas de la instalación.

Las aguas sanitarias se recogerán mediante una red separada, para evitar que su vertido al mar provoque alteraciones relevantes de la calidad de las aguas. Serán conducidas a un módulo de tratamiento biológico que consta de filtro de entrada, depuración anaeróbica, decantación

secundaria y desinfección. Los efluentes obtenidos se envían a la balsa de homogeneización del sistema de efluentes.

IV.1.8 Escorrentías y aguas pluviales

Las pluviales de zonas limpias, se enviarán directamente a la estructura de descarga del sistema de agua de circulación para su vertido al Mar Cantábrico.

Las pluviales de zonas potencialmente contaminadas con aceite se enviarán a los correspondientes separadores de aceites y grasas antes de su envío a la balsa de homogenización y posterior vertido.

IV.2 SISTEMA DE TRATAMIENTO

IV.2.1 Sistema de drenajes y purgas

Este sistema será el encargado de recoger y canalizar hasta una serie de tanques, todos aquellos vertidos procedentes fundamentalmente de purgadores en las líneas principales de vapor y equipos fundamentales, tales como las turbinas de vapor y las calderas de recuperación.

En lo que hace referencia a las calderas de recuperación, éstas dispondrán de los drenajes necesarios para su funcionamiento, adecuadamente dimensionados según su función. Se contará con un sistema de tuberías y tanques que se encargarán de recoger las purgas realizadas, tanto en las tareas de montaje y puesta en marcha, como durante la operación normal y situaciones transitorias de arranque o parada prolongadas.

En los sistemas de condensado y agua de alimentación, los condensados producidos en arranques, paradas, drenajes de purgadores, etc., de los circuitos de baja presión se enviarán a un tanque de recogida de drenajes especial o directamente al tanque de expansión del condensador.

La disposición de uno o varios tanques de purgas dependerá de la tecnología finalmente seleccionada.

- La purga continua de los calderines se recogerá en el tanque de purga continua, con venteo al desgasificador y drenaje al tanque de purga intermitentes, correspondientes a cada grupo. El control de nivel en los tanques se realizará mediante una válvula de control situada en la línea de drenaje.
- Los tanques de purga intermitente recogerán a su vez las purgas de los diversos colectores de caldera, así como los procedentes de los calderines. El drenaje de estos tanques se evacuará a la red de drenajes de proceso, mientras que su venteo se enviará a la atmósfera a través de un silenciador. El nivel se mantendrá mediante sello hidráulico.

Todos estos tanques de purga estarán dimensionados en función de los caudales y condiciones termodinámicas previstos para cada una de las purgas continuas. Dispondrán de tuberías de desahogo hacia el ciclo de vapor o redes de drenaje.

IV.2.2 Sistema de tratamiento de efluentes

Dado que la Central se ubicará en un terreno que no dispone de infraestructuras propias, para tratar correctamente los efluentes procedentes del Ciclo Combinado debe diseñarse una planta de tratamiento destinada a este fin.

Este sistema de tratamiento debe recoger y acondicionar todos aquellos vertidos y drenajes producidos en los distintos puntos de la Central que, por sus características físico-químicas, no pueden ser canalizados directamente a la descarga, requiriendo previamente su acondicionamiento con el objetivo de alcanzar los niveles de vertido establecidos por la normativa medioambiental vigente.

Entre estos se encuentran las diferentes redes de drenajes, colectoras, arquetas de recogida y bombeo, balsas y planta de tratamiento de efluentes, todo ello concebido de cara a que el efluente tratado final que salga de la instalación cumpla con los límites de vertido según la legislación ambiental vigente.

La planta de efluentes incluirá una balsa para homogeneización, desde donde se recogerán los mismos antes de su vertido; que estará enterrada y equipada con los dispositivos necesarios de recirculación y homogenización. Su capacidad será función del servicio particular al que esté destinado y del volumen máximo esperado de efluentes.

Todos los componentes estarán fabricados en materiales adecuados de acuerdo a las características físico-químicas y temperaturas de los fluidos que manejan.

IV.2.3 Descripción del vertido

El efluente tratado en el sistema de tratamiento de efluentes junto con el agua de refrigeración se vierte al Mar Cantábrico, a través de una estructura de descarga, al noreste de la explanada donde se va a situar la Central.

La evaporación que se produce es mínima frente al volumen de agua tomado para la refrigeración, por lo que se considera que el contenido en sales del agua del efluente de refrigeración, no varía respecto al agua de la toma. El agua de aporte necesaria se tomará del Mar cantábrico, en la captación que será construida con motivo de este Proyecto.

El Ciclo Combinado que se pretende instalar estará formado por un Grupo, en configuración 2x1, para una potencia de aproximadamente 860 MW, que precisará de un aporte de agua de refrigeración al 100 % de carga en condiciones nominales de 60.000 m^3/h.

El caudal total en condiciones normales de operación del efluente del Ciclo Combinado se estima en unos 60.000 m^3/h, desestimando la aportación del resto de los efluentes, por no ser de valor comparable al efluente del agua de refrigeración.

El agua necesaria para la refrigeración del condensador del ciclo de vapor del Ciclo Combinado proyectado se tomará del Mar Cantábrico. Prácticamente el caudal total visto anteriormente, será devuelto al Mar Cantábrico, a través de una estructura de descarga al noreste de la explanada.

En la tabla siguiente se presentan los parámetros de operación del circuito de refrigeración del Ciclo Combinado Puerto de Gijón que son de utilidad para el presente Estudio.

Tabla IV.2 Parámetros de operación del circuito de refrigeración de la C.T.C.C. Puerto de Gijón

Caudal de circulación	60.000 m^3/h
Salto térmico del agua en la torre	7 ºC
Calor evacuado	506 MWt
Velocidad del agua en la estructura descarga	2,20 m/s

Se ha aplicado el modelo CORMIX para la configuración de vertido en el extremo de la conducción de descarga del vertido.

IV.3 NORMATIVA LEGAL APLICABLE

Los vertidos líquidos se realizarán al dominio público marítimo terrestre, siendo la legislación que les aplica la recogida a continuación:

Legislación estatal

- Resolución de 23 de abril de 1969, de normas provisionales sobre instalaciones depuradoras y de Vertido de Aguas Residuales al Mar.
- Ley 10/1977, de 4 de enero, sobre el Mar Territorial.
- Real Decreto 734/1988, de 1 de julio, por el que se establecen normas de calidad de las aguas de baño.
- Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas.
- Real Decreto 258/1989, de 10 de marzo, por el que se establece la Normativa General sobre vertidos de sustancias peligrosas desde tierra al mar.
- Real Decreto 1471/1989, de 1 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento General para el desarrollo y ejecución de la Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas, para tramitar la correspondiente Autorización de Vertido al Mar desde Tierra.
- Real Decreto 1112/1992, de 18 de septiembre, que modifica el Reglamento General para el desarrollo y aplicación de la Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas
- Real Decreto 1771/1994, de 5 de agosto, de adaptación de la Ley 30/1992.

- Directiva 2000/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2000, por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas.
- Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrado de la contaminación.
- Real Decreto 509/2007, de 20 de abril, por el que se aprueba el Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrado de la contaminación.

A raíz de esta legislación básica, han surgido una serie de disposiciones posteriores que la han desarrollado y adaptado progresivamente a la legislación comunitaria, entre todas ellas se pueden destacar las siguientes:

- Orden de 12 de noviembre de 1987, sobre normas de emisión, objetivos de calidad y métodos de medición de referencia relativos a determinadas sustancias nocivas o peligrosas contenidas en los vertidos de aguas residuales.
- Orden de 13 de marzo de 1989, por la que se amplía el ámbito de aplicación de la Orden de 12 de noviembre de 1987 a nuevas sustancias nocivas o peligrosas que pueden formar parte de determinados vertidos.
- Orden de 31 de octubre de 1989, por la que se establecen normas de emisión objetivos de calidad, métodos de medida de referencia y procedimiento de control relativos a determinadas sustancias peligrosas contenidas en los vertidos desde tierra al mar.
- Orden de 27 de febrero de 1991, por la que se modifica el anejo V de la Orden de 12 de noviembre de 1987, relativa a normas de emisión, objetivos de calidad y métodos de medición de referencia, para vertidos de determinadas sustancias peligrosas, en especial los correspondientes a hexaclorociclohexano.
- Orden de 9 de mayo de 1991, por la que modifica en anejo V de la Orden de 31 de octubre de 1989, por la que se establecen normas de emisión, objetivos de calidad, métodos de media de referencia y procedimiento de control relativos a determinadas sustancias peligrosas contenidas en los vertidos desde tierra al mar.
- Orden de 28 de junio de 1991, por la que se amplía el ámbito de aplicación de la Orden de 12 de noviembre de 1987 a cuatro sustancias nocivas y peligrosas que puedan formar parte de determinados vertidos.
- Orden de 25 de mayo de 1992, por la que se modifica la Orden de 12 de noviembre de 1987, sobre normas de emisión, objetivos de calidad y métodos de medición de referencia relativos a determinadas sustancias nocivas o peligrosas contenidas en los vertidos de aguas residuales.
- Orden de 28 de octubre de 1992, por la que se amplía el ámbito de aplicación de la Orden de 31 de octubre de 1989 a cuatro nuevas sustancias peligrosas que pueden formar parte de determinados vertidos al mar.
- Orden de 13 de julio de 1993, por el que se aprueba la instrucción para el proyecto de construcciones de vertido desde tierra al mar.

Legislación autonómica

- Ley 2/1993, de 29 de octubre, se pesca marítima en aguas interiores y aprovechamiento de recursos marinos, modificada por Ley 15/2002, de 27 de diciembre.
- Ley 1/1994, de 21 de febrero sobre abastecimiento y saneamiento del Principado de Asturias.

IV.3.1 Límites de vertido aplicables al Proyecto

Según información suministrada por la Consejería de Medio Ambiente, en concreto su departamento de Calidad de Aguas, los vertidos al mar en la Comunidad Autónoma del Principado de Asturias, se rigen según la Tabla 3 de los límites de vertido del Real Decreto 849/1986, en Capítulo II, "de los Vertidos" del Título III; establece que toda actividad de provocar la contaminación o degradación del dominio público requiere autorización administrativa.

Para asegurar una protección eficaz de los medios receptores respecto de la contaminación que pudieran ocasionar los productos contenidos en los vertidos, el Real Decreto 849/1986 establecía una primera relación de sustancias elegidas en razón a su toxicidad, persistencia o bioacumulación. Esta relación según la redacción del Real Decreto 606/2003, que modifica el Real Decreto 849/1986, ha quedado de la siguiente forma:

Relación I de sustancias contaminantes

1. Compuestos organohalogenados y sustancias que puedan dar origen a compuestos de esta clase en el medio acuático.
2. Compuestos organofosfóricos.
3. Compuestos organoestánnicos.
4. Sustancias que posean poder cancerígeno en el medio acuático o por medio de él (redacción según Real Decreto 606/2003).
5. Mercurio y compuestos de mercurio.
6. Cadmio y compuestos de cadmio.
7. Aceites minerales persistentes e hidrocarburos de origen petrolífero persistentes.
8. Sustancias sintéticas persistentes que puedan flotar, permanecer en suspensión o hundirse, causando con ello perjuicio a cualquier utilización de las aguas.

Se establece igualmente una segunda relación de sustancias nocivas, cuyos efectos se gradúan según el tipo y características del medio receptor afectado:

Relación II de sustancias contaminantes

1. Sustancias que forman parte de la categoría y grupos de sustancias enumerados en la relación I para las que no se hayan fijado límites según el artículo 254 de este

Reglamento, excepto cuando se trate de vertidos a aguas subterráneas (modificado por Real Decreto 1315/1992).

2. Sustancias o tipos de sustancias comprendidos en el siguiente apartado y que, aún teniendo efectos perjudiciales, puedan quedar limitados en zonas concretas según las características de las aguas receptoras y su localización.
3. a) Los metaloides y metales siguientes y sus compuestos:
   - Cinc
   - Cobre
   - Níquel
   - Cromo
   - Plomo
   - Selenio
   - Arsénico
   - Antimonio
   - Molibdeno
   - Titanio
   - Estaño
   - Bario
   - Berilio
   - Boro
   - Uranio
   - Vanadio
   - Cobalto
   - Talio
   - Teluro
   - Plata

   b) Biocidas y sus derivados no incluidos en la relación I.

   c) Sustancias que tengan efectos perjudiciales para el sabor y/o el olor de productos de consumo humano derivados del medio acuático, así como los compuestos susceptibles de originarlos en las aguas.

   d) Compuestos organosilícicos tóxicos o persistentes y sustancias que puedan originarlos en las aguas, excluidos los biológicamente inofensivos o que dentro del agua se transforman rápidamente en sustancias inofensivas.

   e) Compuestos inorgánicos de fósforo y fósforo elemental.

   f) Aceites minerales no persistentes o hidrocarburos de origen petrolífero no persistente.

   g) Cianuros, fluoruros.

   h) Sustancias que influyen desfavorablemente en el balance de oxígeno, especialmente las siguientes:
      - Amoníaco.
      - Nitritos.

Las autorizaciones de vertido concedidas limitarán rigurosamente las concentraciones de las sustancias de la Relación I, a fin de eliminar del medio receptor sus efectos nocivos, según las normativas de vertido y calidad que sucesivamente se dicten. Respecto de las sustancias de la Relación II, las autorizaciones se sujetarán a las previsiones que para reducir la contaminación establecidos.

Tabla IV.3 Límites de vertido a aguas (Real Decreto 849/1986)

Parámetro (unidad)	Nota	Tabla 1	Tabla 2	Tabla 3
pH	A	5,5-9,5	5,5-9,5	5,5-9,5
Sólidos en suspensión (mg/l)	B	300	150	80
Materia sedimentable (mg/l)	C	2	1	0.5
Sólidos gruesos	-	Ausentes	Ausentes	Ausentes
D.B.O.$_5$ (mg/l)	D	300	60	40
D.Q.O. (mg/l)	E	500	200	160
Temperatura (ºC)	F	3 ºC	3 ºC	3 ºC
Color	G	Inapreciable disol.: 1/40	Inapreciable disol.: 1/30	Inapreciable disol.: 1/20
Aluminio (mg/l)	H	2	1	1
Arsénico (mg/l)	H	1,0	0,5	0,5
Bario (mg/l)	H	20	20	20
Boro (mg/l)	H	10	5	2
Cadmio (mg/l)	H	0,5	0,2	0,1
Cromo III (mg/l)	H	4	3	2
Cromo IV (mg/l)	H	0,5	0,2	0,2
Hierro (mg/l)	H	10	3	2
Manganeso (mg/l)	H	10	3	2
Níquel (mg/l)	H	10	3	2
Mercurio (mg/l)	H[1]	0,1	0,05	0,05
Plomo (mg/l)	H	0,5	0,2	0,2
Selenio (mg/l)	H	0,1	0,03	0,03
Estaño (mg/l)	H	10	10	10
Cobre (mg/l)	H	10	0.5	0.2
Cinc (mg/l)	H	20	10	3
Tóxicos metálicos (mg/l)	J	3	3	3
Cianuros (mg/l)	-	1	0.5	0.5
Cloruros (mg/l)	-	2.000	2.000	2.000
Sulfuros (mg/l)	-	2	1	1
Sulfitos (mg/l)	-	2	1	1
Sulfatos (mg/l)	-	2.000	2.000	2.000
Fluoruros (mg/l)	-	12	8	6
Fósforo total (mg/l)	K	20	20	10
Fósforo total (mg/l)	K	0,5	0,5	0,5
Amoníaco (mg/l)	L	50	50	15
Nitrógeno nítrico (mg/l)	L	20	12	10
Aceites y grasas (mg/l)	-	40	25	20
Fenoles (mg/l)	M	1	0,5	0,5
Aldehídos (mg/l)	-	2	1	1
Detergentes (mg/l)	N	6	3	2
Pesticidas (mg/l)	P	0,05	0,05	0,05

(A) La dispersión del efluente a 50 metros del punto de vertido debe conducir a un pH comprendido entre 6,5 y 8,5.

(B) No atraviesan una membrana filtrante de 0,45 micras.

(C) Medidas en cono Imhoff en dos horas.

(D) Para efluentes industriales, con oxidabilidad muy diferente a un efluente doméstico tipo, la concentración límite se referirá al 70 por 100 de la D.B.O. total.

(E) Determinación al bicromato potásico.

(F) En ríos, el incremento de temperatura media de una sección fluvial tras la zona de dispersión no superará los 3 °C.

(G) La apreciación del color se estima sobre 10 centímetros de muestra diluida.

(H) El límite se refiere al elemento disuelto, como ión o en forma compleja.

(J) La suma de las fracciones concentración real/límite exigido relativa a los elementos tóxicos (arsénico, cadmio, cromo VI, níquel, mercurio, plomo, selenio, cobre y cinc) no superará el valor 3.

(K) Si el vertido se produce a lagos o embalses, el límite se reduce a 0,5 en previsión de brotes eutróficos.

(L) En lagos o embalses el nitrógeno total no debe superar 10 mg/l, expresado en nitrógeno.

(M) Expresado en $C_6O_{14}H_6$.

(N) Expresado en lauril-sulfato.

(P) Si se tratase exclusivamente de pesticidas fosforados puede admitirse un máximo de 0,1 mg/l.

(1) El límite a considerar es de 0,05 mg/l, según Orden Ministerial de 12 de noviembre de 1987.

IV.3.2 Objetivos de calidad para aguas

Se expondrán a continuación los objetivos de calidad que deben mantenerse en las aguas situadas en el entorno del Proyecto.

IV.3.2.1 Objetivos de calidad de las aguas de baño

La tabla IV.4 presenta los objetivos de calidad para las aguas de baño, definidas como aquellas de carácter continental, corrientes, estancadas o embalsadas y las de carácter marítimo, en las que el baño esté expresamente autorizado o, no estando prohibido, se practique habitualmente por un número importante de personas. Los parajes en que se encuentran las aguas de baño se denominan zonas de baño.

Tabla IV.4 Objetivos de calidad para las aguas de baño

Parámetro	Valor	Método de análisis
Coliformes totales	10.000/100 ml	Recuento NMP o filtración y cultivo con identificación de colonias
Coliformes fecales	2.000/100 ml	Recuento NMP o filtración y cultivo con identificación de colonias
Estreptococos fecales	100/100 ml (1)	Método Litsky NMP o filtración y cultivo
Salmonellas	0/1 l	Filtración, inoculación, identificación
Enterovirus	0 PFU/10 ml	Concentración y confirmación
pH	6-9	Electrometría de calibración
Color	Sin cambios anormales	Inspección visual o fonometría escala Pt-Co
Aceites minerales	Sin película visible ni olor	Inspección visual y olfativa o residuo seco
Sustancias tensoactivas (laurilsulfato).	Sin espuma persistente	Inspección visual
	0,3 mg/l (1)	Inspección visual
Fenoles	Sin olor específico	Inspección olfativa
	0,05 mg/l (1)	Espectrofotometría método (4-AAP)
Transparencia	1 m	Disco de Secchi
Oxígeno disuelto (% saturado)	80-120 % (1)	Método de Winkler o electrométrico
Residuos de alquitrán y flotantes	Inexistencia (1)	Inspección visual

(1) Estas cifras se tomarán como valores indicativos deseables provisionales.
Frecuencia mínima de análisis: Bimensual.
Las muestras se tomarán a la hora de máxima afluencia de bañistas y a 30 cm de profundidad, salvo en la muestra para aceites, que se tomara en superficie.
El parámetro se considera correcto si los calores del 95% de las muestras se mantienen por debajo del límite.
En los dos primeros parámetros, esto se rebaja al 80% de las muestras, siempre que ningún valor rebase el 50% del valor límite para estos y los parámetros del pH, oxígeno disuelto y microbiológicos.

Por la proximidad a la playa de Xivares, tenemos en cuenta estos valores, a la hora del estudio del impacto por vertido de las aguas residuales.

IV.4 CARACTERIZACIÓN DEL MEDIO RECEPTOR

El medio receptor del agua de refrigeración de la Central de Ciclo Combinado Puerto de Gijón es el Mar Cantábrico.

IV.4.1 Características generales y situación del punto de vertido

El Mar Cantábrico es un mar litoral del Océano Atlántico que baña la costa norte de España y la costa suroeste de Francia. Comprende desde la Punta de Estaca de Bares (Galicia), hasta la desembocadura del río Azur (Francia) cerca de Bayona. En su parte más oriental, junto a las costas del País Vasco, recibe el nombre de golfo de Vizcaya o también golfo de Gascuña.

Constituye un mar de transición entre los mares fríos del norte y los templados del trópico, lo que hace que sea una zona ecotonía, de transición natural entre los ecosistemas de ambos mares.

Los fuertes vientos del noroeste que soplan sobre él tienen su origen en las bajas presiones centradas sobre las Islas Británicas y el Mar del Norte, en combinación con el anticiclón de las Azores. La distancia recorrida por el viento y el mantenimiento de su dirección y velocidad constantes hace que se generen olas que oscilan entre 2,5 y 3 metros de altura, lo que origina un mar muy agitado. En condiciones muy particulares, más propicias en los meses abril-mayo y septiembre-octubre, los vientos del oeste pueden alcanzar magnitudes de galerna con olas que llegan a superar los 9 metros de altura.

Tiene una profundidad máxima de unos 5.100 m y normalmente, presenta un fuerte oleaje de gran poder erosivo en el litoral español. La plataforma continental presenta una acentuada disimetría: mientras que junto al litoral español es estrecha y desciende bruscamente, junto a las costas francesas es necesario penetrar muchos kilómetros mar adentro para encontrar profundidades de más de 1.000 m. La zona central está ocupada por una llanura abisal de 4.700 a 4.900 m de profundidad.

A medida que no aproximamos a la costa francesa las aguas van siendo más cálidas. Posee una salinidad media del 35 ‰, aunque este dato varía mucho en función del régimen de lluvias imperante en la zona. Tiene una significativa amplitud de marea y es atravesado por la Corriente del Golfo.

El vertido de efluentes del sistema de tratamiento de efluentes líquidos junto con el agua de refrigeración, se realizará mediante una estructura de descarga al Mar Cantábrico, por la zona noreste de la explanada donde se situará la Central. En un punto situado entre la ría de Aboño y el Cabo Torres.

La ría de Aboño se abre sobre un sustrato rocoso de carácter sedimentario formado por rocas calcáreas y siliciclásticas de la edad Paleozoica. Las formaciones paleozoicas implicadas se corresponden con calizas, dolomías y margas del Complejo de Rañeces al Oeste de la ría, las

pizarras negras de la Formación Formigoso en su base y la Cuarcita de Barrios, que delimita por el SE la ría y forma el saliente del Cabo Torres.

La plataforma continental interna del área de Gijón se caracteriza por presentar un escalonamiento morfológico, así como una profundidad general en sentido NE, especialmente en las áreas más profundas cercanas a la isobata de 50 m. La sedimentación que recubre el substrato es epidérmica, los espesores máximos no superan los 20 metros, con numerosos afloramientos rocosos irregularmente repartidos por el fondo.

IV.4.2 Batimetría

Los factores físicos y morfológicos de la costa condicionan de forma general la dinámica del litoral. La característica fundamental de la unidad fisiográfica en la que se encuentra la zona de estudio, es la alineación NO-SE de la costa y de la batimetría, que confiere un gran abrigo frente a los oleajes del cuarto cuadrante, dominantes y reinantes en el litoral Cantábrico.

La pendiente entre las batimetrías de 5 m a 10 m en el Cabo Torres es de 0,006 %, mientras que en la zona del Cabo Peñas es del orden de 0,015 %. Esta variación de la pendiente provoca una importante modificación en la propagación del oleaje por efecto de la refracción, que condiciona las características del clima marítimo.

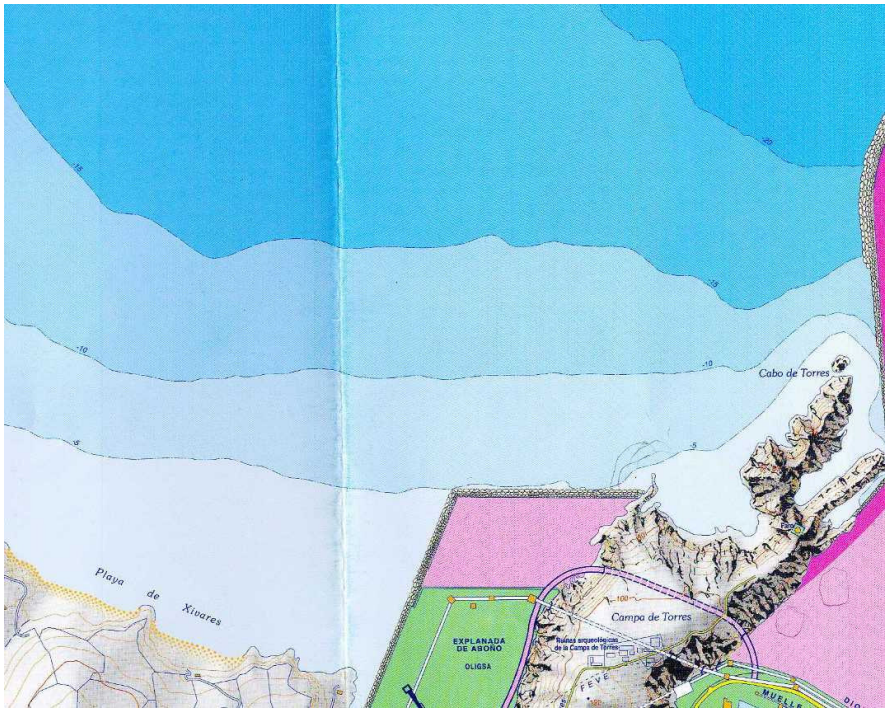


Figura IV.3 Isobatas en el emplazamiento de la C.T.C.C. Puerto de Gijón

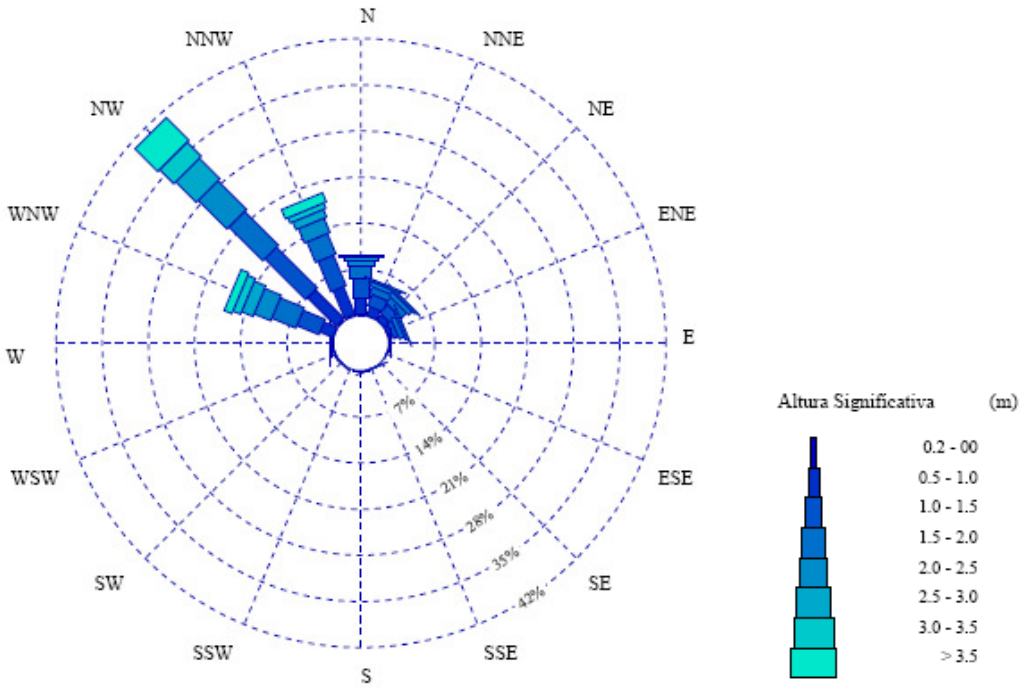
Los análisis geofísicos, realizados en la ampliación del Puerto de El Musel, señalan que la plataforma continental está constituida por un lecho de roca con pequeños y escasos depósitos de arena, destacando el que se sitúa enfrente de Cabo Torres.

IV.4.3 Dinámica litoral

Los factores físicos y morfológicos de la costa condicionan de forma general la dinámica de litoral. La característica fundamental de la unidad fisiográfica en la que se encuentra la zona de estudio, es la alineación NO-SE de la costa y de la batimetría, que confiere un gran abrigo frente a los oleajes del cuarto cuadrante, dominantes y reinantes en el litoral Cantábrico.

Los fuertes vientos del noroeste que soplan sobre él tienen su origen en las bajas presiones centradas sobre las Islas Británicas y el Mar del Norte, en combinación con el anticiclón de las Azores. La distancia recorrida por el viento y el mantenimiento de su dirección y velocidad constantes hace que se generen olas que oscilan entre 2,5 y 3 metros de altura, lo que origina un mar muy agitado. En condiciones muy particulares, más propicias e los meses de abril-mayo y septiembre-octubre, los vientos del Oeste pueden alcanzar magnitudes de galerna con olas que llegan a superar los 9 metros de altura.

Tiene una profundidad máxima de unos 5.100 m y normalmente, presenta un fuerte oleaje de gran poder erosivo en el litoral español. La plataforma continental presenta una acentuada disimetría: mientras que junto al literal español es estrecha y desciende bruscamente, junto a las costas francesas es necesario penetrar muchos kilómetros mar adentro para encontrar profundidades de más de 1.000 m. La zona central está ocupada por una llanura abisal de 4.700 a 4.900 m de profundidad.



Fuente: Puertos del Estado

Figura IV.4 Rosa de oleaje anual.

Los niveles mareales de referencia del puerto de Gijón oscilan entre los 0,34 m sobre el cero del puerto (cero mareográfico) en la bajamar viva equinoccial y los 4,60 m en la pleamar viva equinoccial.

Tabla IV.5 Nivel del mar, Mareógrafo de Gijón (2005)

Mes	Nivel medio (cm)	Nivel máximo (cm)	Día del máximo	Nivel mínimo (cm)	Día del mínimo	Eficacia (%)
Ene	260	490	12	51	13	95
Feb.	260	485	9	10	10	100
Mar.	270	498	12	33	10	100
Abr.	270	487	8	43	9	100
May.	268	453	25	79	24	100
Jun.	271	469	24	76	23	100
Jul.	270	492	23	56	22	100
Ago.	269	490	21	3	29	98
Sep.	-	505	19	19	2	94
Oct.	289	505	17	73	16	98
Nov.	286	482	2	89	14	100
Dic.	279	497	2	103	15	98

Fuente: Puertos del Estado

IV.4.4 Corrientes

El análisis se realiza considerando por separado las corrientes de rotura del oleaje, que afectan fundamentalmente a la estabilidad de la playa, y las corrientes de plataforma debido al viento y marea, que condicionan la estabilidad del depósito de arenas ubicado frente a las playas.

Corrientes de rotura

La rotura del oleaje genera una corriente, fundamentalmente paralela a la playa, que es función del ángulo con el que el oleaje aborda la costa (corrientes de incidencia oblicua) y de su altura de ola. Estas corrientes, denominadas corrientes longitudinales, son de especial importancia en la disposición de equilibrio de una playa y más concretamente, en su forma en planta, dado su importante potencial de transporte de arena.

En efecto, las corrientes longitudinales se producen en la zona de rotura del oleaje y, por tanto, en un área donde el sedimento se encuentra en suspensión (por la acción de la propia rotura del oleaje) y es fácilmente transportable por efecto de dichas corrientes longitudinales, o bien que, aun existiendo, el gradiente de transporte generado por éstas sea nulo (la arena que es erosionada de una zona es reemplazada por arena de otra de modo que se establezca un circuito cerrado).

Se han analizado diferentes direcciones de propagación y altura de ola propagada, llegando a las siguientes conclusiones:

- El sistema de corriente en la playa de Xivares para condiciones de oleaje del NO es de escasa entidad. Esto es debido a que las olas del NO sufren una importante reducción de altura de ola y un importante giro, lo que da lugar a que el oleaje se inicia casi perpendicular a la playa. Bajo estas circunstancias, la rotura del oleaje se equilibra con la formación de una sobreelevación en la playa sin apenas generar corrientes de entidad en la misma. Las corrientes, aunque débiles, se organizan en diversos bucles de entrada y retorno de agua.
- Los oleajes de NNO generan una concentración de altura de ola en la zona de Aboño que provocan una corriente neta a lo largo de la playa desde Aboño hacia Xivares.
- A medida que cambia la dirección de abordaje desde el NNO hacia el NE, la zona de concentración varía su posición a lo largo de la playa por lo que se modifica el sistema de corrientes. Con oleajes del N la zona de concentración incide aproximadamente en el centro de la playa produciéndose dos bucles, uno hacia Aboño y otro hacia Tranquero.

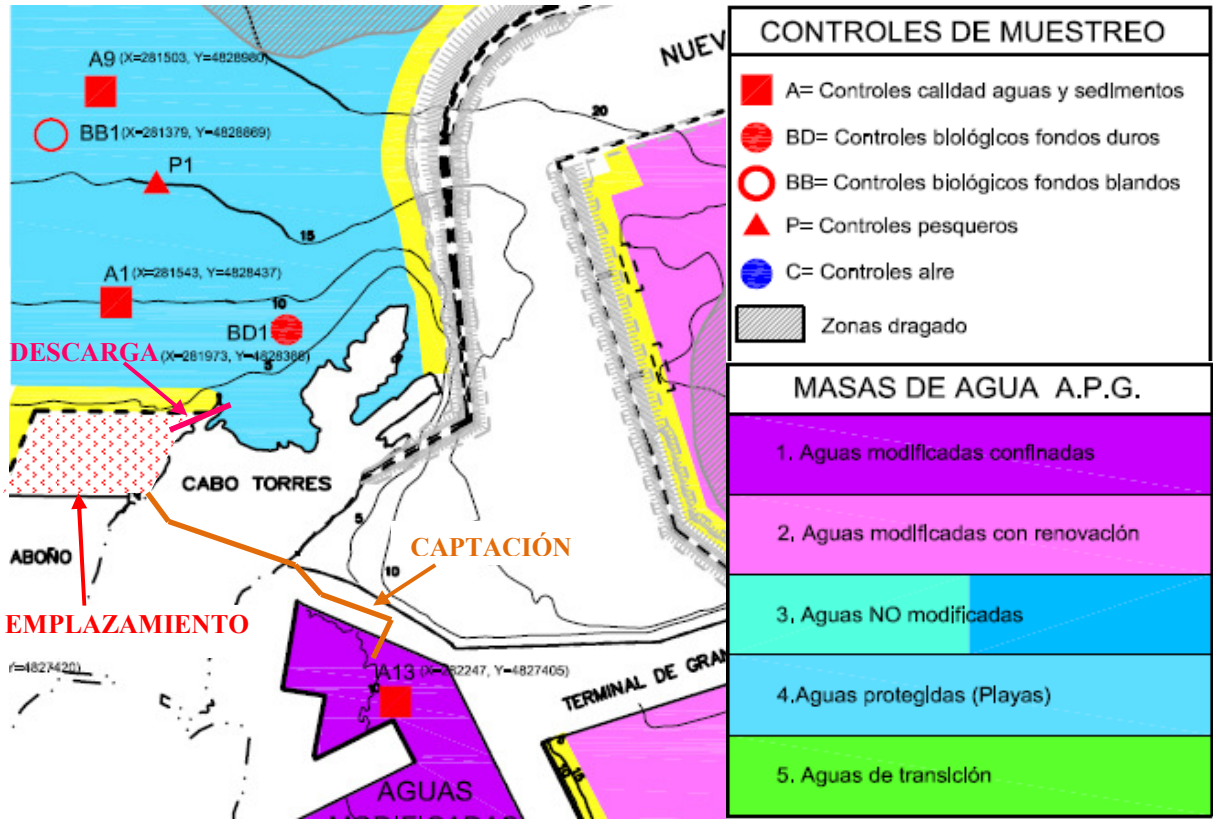
Corrientes generales

La caracterización de las corrientes generales puede encontrarse en el informe del Estudio de Impacto Ambiental del saneamiento de Gijón realizado por la fundación Leonardo Torres Quevedo de la Universidad de Cantabria en 1996.

Dicha caracterización se realizó utilizando modelos numéricos y datos medidos “in situ” en distintas ubicaciones de la plataforma asturiana y cantábrica. De la observación de los resultados del estudio realizado se desprende que las corrientes mareales en la zona de estudio son del orden de 10 cm/s (máximas medias) con dirección paralela a la costa. En lo que se refiere a corrientes debidas a viento, los datos medidos, así como las simulaciones numéricas, señalan que las velocidades en la superficie pueden exceder significativamente en magnitud a las debidas a marea bajo condiciones de viento superiores a 10 m/s.

IV.4.5 Calidad de las aguas

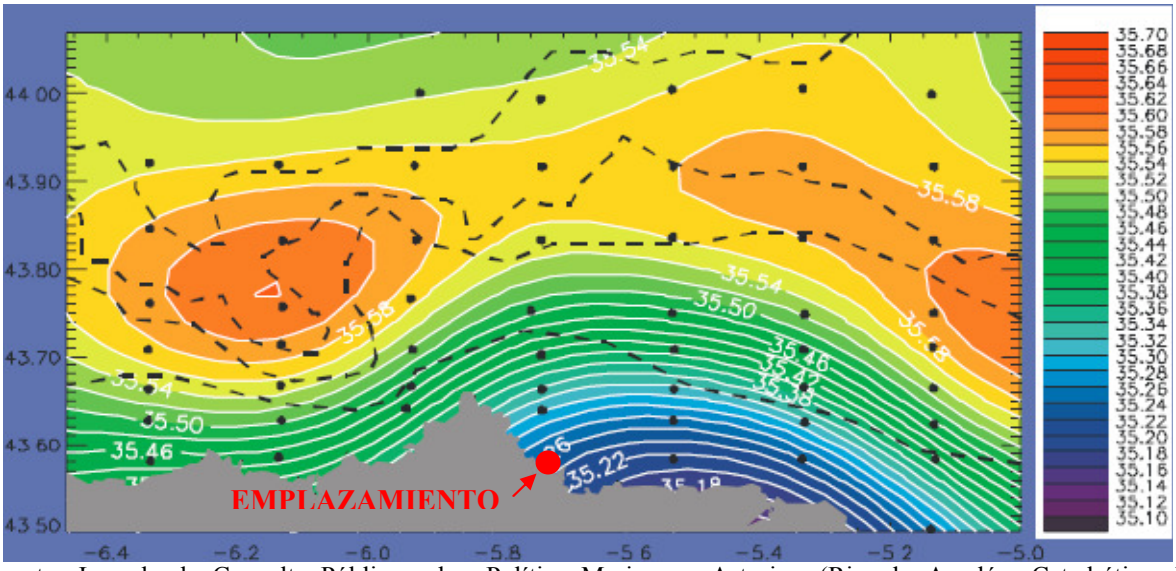
Para analizar la calidad de las aguas del Mar Cantábrico en la zona de vertido, se han tomado los datos que se han utilizado en el Anteproyecto para la Ampliación del Puerto de Gijón. Estos datos de caracterización, provienen de las distintas estaciones de muestreo dispuestas en la costa asturiana.



Fuente: Autoridad Portuaria del Puerto de Gijón

Figura IV.5 Localización de las estaciones de muestreo

La salinidad del Mar Cantábrico oscila entre el 35 ‰ y el 36 ‰, en la figura anterior se puede observar la variación de la salinidad en la zona del emplazamiento a una profundidad de 15 metros.



Fuente: Jornada de Consulta Pública sobre Política Marina en Asturias. (Ricardo Anadón, Catedrático de Ecología de la Universidad de Oviedo)

Figura IV.6 Variación de la salinidad en el Mar Cantábrico

Los puntos tomados como referencia para conocer la calidad de las aguas son:

Tabla IV.6 Datos de calidad de las aguas del Mar Cantábrico (valores medios de 2006)

Parámetro	A1 (zona de vertido)	A13 (zona de captación)
Coordenadas	X: 281.543; Y: 4.828.437	X: 282.247; Y: 4.827.405
Temperatura (ºC)	16,00	15,49
Salinidad (‰)	36,06	36,08
pH	8,28	8,04
Conductividad (mS/cm)	45,29	44,41
Oxígeno disuelto (%)	104,39	96,21
Transparencia (m)	6,94	5,88
Turbidez (ntu)	1,88	2,86
Cadmio (µg/l)	0,00	0,00
Cobre (µg/l)	7,16	7,17
Cromo (µg/l)	27,23	26,64
Mercurio (µg/l)	0,00	0,00
Níquel (µg/l)	4,38	4,09
Plomo (µg/l)	0,26	0,09
Zinc (µg/l)	0,55	2,81
Nitratos (NO_3 mg/l)	0,39	0,49
Nitritos (NO_2 mg/l)	0,01	0,01
Clorofila (µg/l)	0,70	0,51
Sólidos en suspensión (mg/l)	21,91	17,75
Fosfatos (mg/l)	0,00	0,00
Hidrocarburos (mg/l)	0,10	0,00
Detergentes (µg/l)	0,00	0,00

Fuente: Autoridad Portuaria del Puerto de Gijón

IV.4.6 Régimen de vientos

Las características locales influyen muy fuertemente en las condiciones generales del régimen de vientos del lugar, en especial al considerar la proximidad al mar y la cercanía a las zonas urbanas.

El régimen de vientos de la zona viene regido por los gradientes de los grandes sistemas de presión y por los creados por las condiciones locales, en especial los debidos a las condiciones de enfriamiento y calentamiento del suelo, que repercuten directamente en el caldeamiento del aire próximo.

Los tipos de vientos locales que aparecen en estas circunstancias son las brisas costeras, generadas entre tierra y mar debido a la diferencia de calentamiento del aire sobre la superficie de agua y sobre la superficie de tierra.

Las brisas costeras tienen dos sentidos diferenciados, desde tierra a mar (brisa terral), y de mar a tierra (brisa marina). La brisa terral aparece al poco tiempo de la salida del Sol, cuando

la temperatura del aire sobre tierra alcanza su valor mínimo mientras que el aire sobre el mar no tiene un enfriamiento tan acusado. La brisa marina se entabla en el momento opuesto, cuando la temperatura del aire alcanza su valor máximo junto a la tierra y se mantiene inferior en el aire que se encuentra sobre el mar. La brisa se presenta en forma de células cerradas, con circulaciones opuestas en superficie y en capas altas, con influencia en la zona de tierra y en la zona marítima de varias decenas de kilómetros. Las brisas marinas son más fuertes que las terrales y pueden penetrar hasta 15 ó 20 km tierra adentro.

En el caso de Gijón, los vientos más frecuentes son los ocasionados por situaciones generales de borrascas atlánticas, de anticiclones estacionarios y por situaciones de viento continental, todos ellos modificados por efectos locales.

Cuando las situaciones generales ocasionan flujos atlánticos, el aire delante de los frentes es obligado a entrar sobre la zona sobre la componente S o SO. Posteriormente, tras el paso de frentes nubosos, el aire debe cambiar a componente O o NO, pero las condiciones de sombras topográficas del cabo Peñas y de cabo Torres, le obligan a girar un poco más y la dirección predominante llega hasta la componente E. Las situaciones de anticiclón estacionario generan un régimen local de brisas costeras que adoptan las direcciones principales perpendiculares a la costa, NE, en caso de brisas marinas y SO en caso de brisas terrenales. Los continentales caen sobre la ciudad manteniendo generalmente la componente E.

Estas condiciones locales, que son determinantes en la modificación de las direcciones y velocidades principales de los flujos, aparecen en toda la zona de Gijón más o menos acentuadamente.

En los flujos de poniente, el aire que llega del mar, con rozamiento casi nulo, se encuentra con las alturas que representan las zonas de cabo Peñas y cabo Torres, y el aire tiende entonces a buscar un camino de mínima resistencia. A sotavento del cabo Torres se crea una zona de sombra y el aire rodea el obstáculo y penetra en zona de tierra con rumbo N o NE. En caso de frentes nudosos que avanzan con flujo de componente S, el camino no presenta obstáculos y penetra con ese rumbo en la zona de Gijón.

Las brisas terrales aparecen durante los periodos matinales, de modo más frecuente en los meses más fríos, y son descasa entidad en cuanto a su fuerza, pero con la suficiente como para provocar el desplazamiento del aire de tierra, cálido y seco, hacia el mar rumbo perpendicular a la costa, componente S y SO. Una vez sobre el mar, el aire cálido y seco se mezcla con el aire marítimo, se carga de humedad y, muy frecuentemente, se forman brumas, neblinas y nieblas costeras. Las brumas que así se generan pueden ir ganando espesor y opacidad, y llegan a formar bancos de niebla muy densos y persistentes.

En el caso de brisas marinas hay que señalar que son de menor frecuencia y duración pero de una mayor fuerza. El aire marino, templado y húmedo, tiende a ocupar el lugar del que ha ascendido tierra adentro por efecto de su aumento de temperatura al ser irradiado por un suelo con temperatura en aumento debido a la radiación solar. Los obstáculos creados por la aglomeración de edificios mantienen además una temperatura muy estable hasta cotas superiores, le obligan a buscar el camino del mínimo gasto energético por lo que su camino

más cómodo es el de la línea de la Ría de Aboño y el cauce del Río Pinzales hasta encontrar un espacio por donde penetrar hacia el interior.

El principal factor que condiciona el buen estado de una estación meteorológica es el grado de calibración del sensor del anemómetro del que dispone. Al ser el Instituto Nacional de Meteorología el organismo público responsable de facilitar la información meteorológica a nivel nacional, es de suponer que el mantenimiento que realiza de sus estaciones es el adecuado como para que esta información sea lo suficientemente rigurosa. El INM lo que hace es una serie de recomendaciones referentes a la situación más aconsejable y la disposición de las mismas sobre el terreno (altura, orientación, etc.).

La estación analizada corresponde a las instalaciones actuales de la estación del Instituto Nacional de Meteorología en la zona del puerto del El Musel, localizada en coordenadas aproximadas de 43º 32' N y 5º 38' O, tras la incorporación de nuevos equipos de medida que garantizan la adecuada captación de las medidas de los parámetros meteorológicos, en especial en lo referente al viento de la zona.

Esta estación es la que sirve de base al presente estudio, se localiza en las proximidades de la zona de estudio, tiene una elevación de 3 m sobre el nivel del mar, y tiene instalada una torre meteorológica de 10 m de altura que proporciona datos de dirección y velocidad del viento. La serie de medidas se extiende desde el año 2001 hasta el 2005, con un total de cinco años completos de datos válidos, periodo que se considera suficiente para conseguir valores medios aceptables.

Una vez realizado un análisis de los datos del periodo del 2001 al 2005, del que se tienen registros, se llegó a la conclusión que el año más adecuado para el estudio es el año 2002.

Los resultados se refieren a las rosas de viento de dirección y velocidad, al análisis del régimen de brisas y a las distribuciones de direcciones privilegiadas. En la siguiente tabla se dan las frecuencias de direcciones dominantes por meses:

Tabla IV.7 Frecuencia de direcciones dominantes por meses del año 2002

Meses	Direcciones dominantes	Porcentaje de calmas
Enero	SO (28 %) / SSO (26 %)	11 %
Febrero	SSO (21 %) / SO (17 %)	13 %
Marzo	ENE (19 %) / SSO (16 %)	13 %
Abril	SSO (17 %) / ENE (15 %)	6 %
Mayo	ENE (20 %) / NNE (15 %)	6 %
Junio	ENE (26 %) / NE (16 %)	6 %
Julio	ENE (24 %) / NE (15 %)	6 %
Agosto	ENE (18 %)/ NNE (13 %)	8 %
Septiembre	ENE (21 %) / SSO (16 %)	12 %
Octubre	SSO (25 %) / SO (22 %)	13 %
Noviembre	SSO (31 %) / SO (24 %)	9 %
Diciembre	SSO (32 %) / SO (25 %)	11 %

De estos datos podemos llegar a la conclusión de que el régimen general de vientos en toda la zona viene marcado por los vientos de poniente SSO y adyacentes, y por las brisas de mar de dirección ENE y adyacentes. Estos tipos de viento están producidos por situaciones específicas de la distribución sinóptica de centros de presión y por las condiciones urbanas y locales de la zona costera.

En la época otoñal- invernal la influencia de las brisas marinas queda minimizada por las brisas terrales y las probabilidades de un régimen de vientos de componente SSO o SO son mucho más elevadas que la aparición de bridas marinas que quedan difuminadas en el conjunto del régimen de vientos.

Por el contrario, en el periodo veraniego, cuando el caldeamiento del suelo es máximo y se alcanzan las máximas temperaturas del aire junto al terreno, las brisas marinas cobran especial importancia. Los meses desde abril hasta septiembre ofrecen una máxima probabilidad de ocurrencia de vientos de componente ENE.

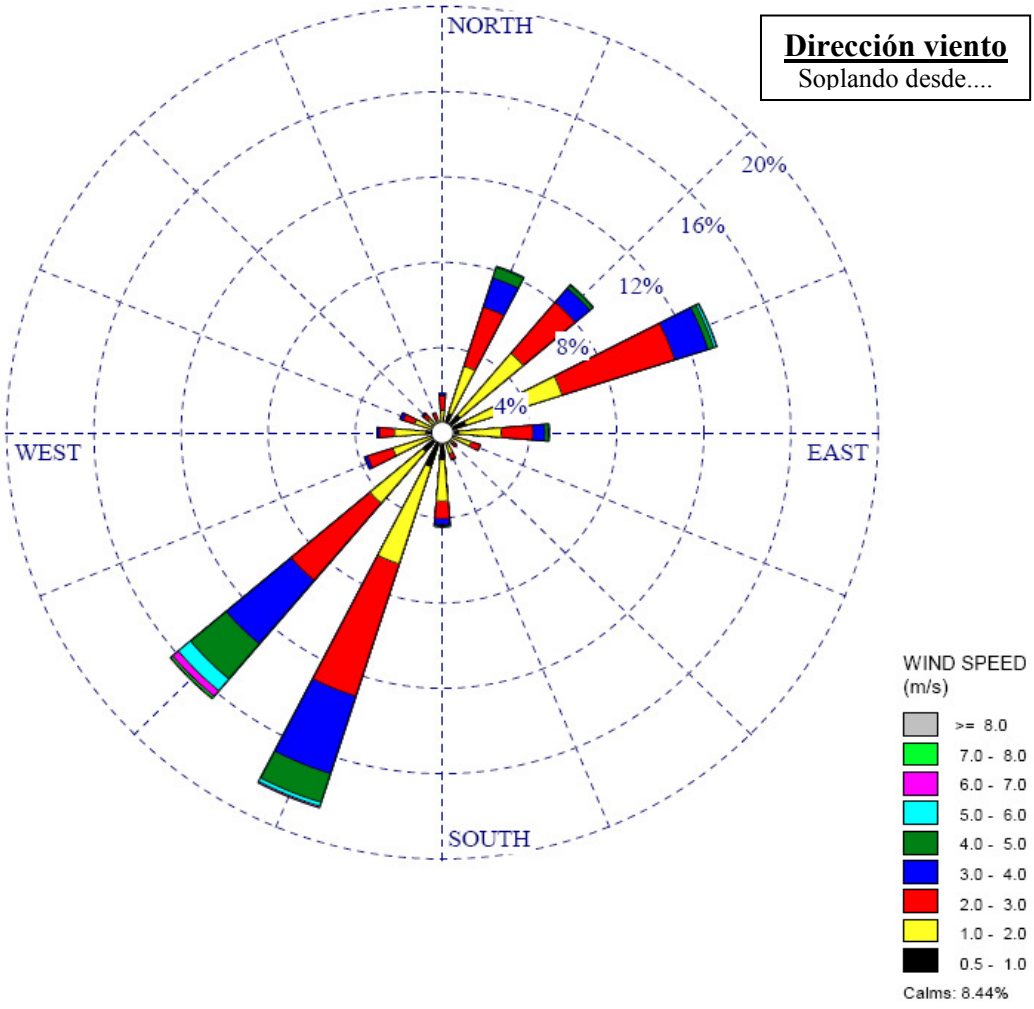


Figura IV.7. Rosa de vientos de la estación Gijón-Musel en 2002

Los resultados obtenidos constituyen los mejores resultados posibles obtenidos de los mejores datos meteorológicos actualmente disponibles.

IV.4.7 Temperaturas

Este apartado se elabora en base a datos extraídos del Anteproyecto para la Ampliación del Puerto de Gijón, y de las estaciones de muestreo utilizadas para obtener los parámetros analizados.

Los perfiles verticales de temperatura, en cada una de las estaciones del exterior del puerto se representan en la siguiente figura:

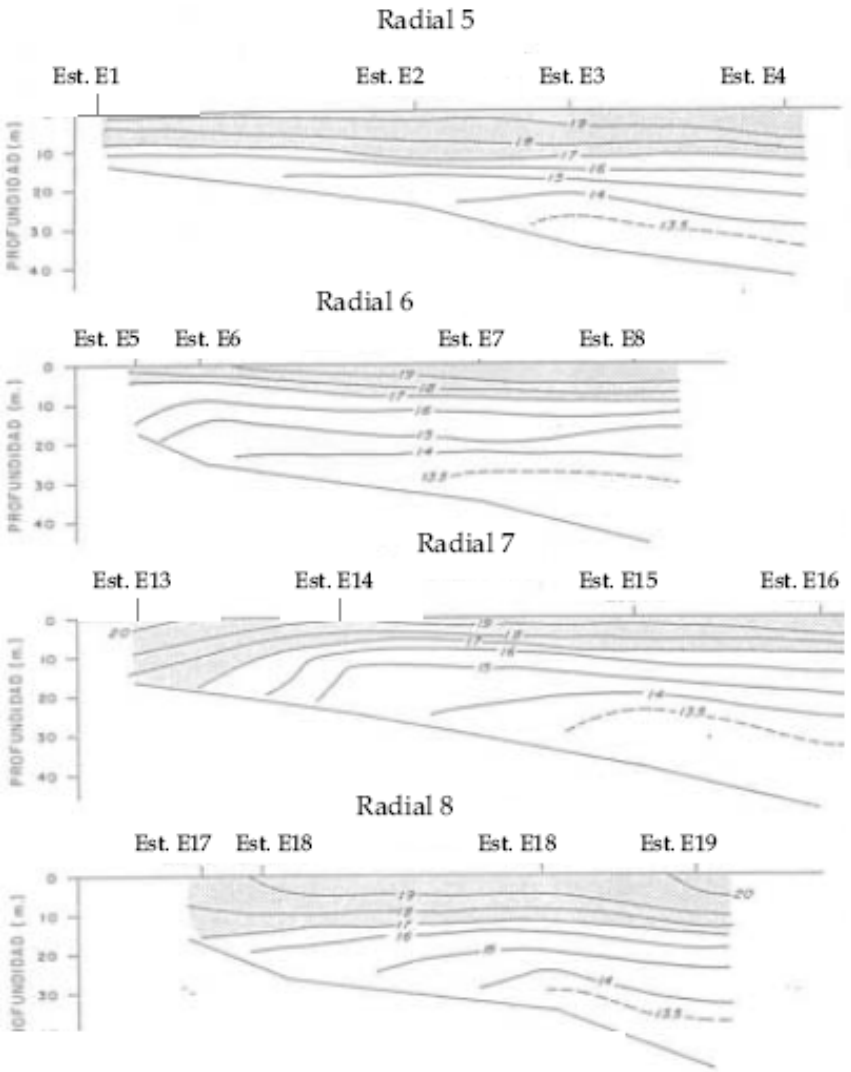


Figura IV.8. Estaciones de muestreo

Se observa la existencia de estratificación, con isotermas paralelas y estabilidad vertical, propia del verano en zonas templadas. Es de destacar la existencia de afloramiento costero en la zona situada al oeste de Cabo de Peñas, probablemente favorecido por la topografía del fondo y la presencia del Cabo.

En las radiales de la zona de estudio (conjunto de estaciones de muestreo situadas al este de Cabo de Peñas), existe una capa superficial de temperaturas elevadas, hasta 3 ºC más que la zona oeste, siendo la estratificación en esta zona más fuerte que en el Cabo de Peñas, indicando mayor estabilidad vertical y ausencia de afloramiento.

La temperatura media del Mar Cantábrico, oscila entre 16 y 19 ºC, como puede verse en la figura siguiente. La variación de la temperatura para invierno y verano es de unos pocos grados.

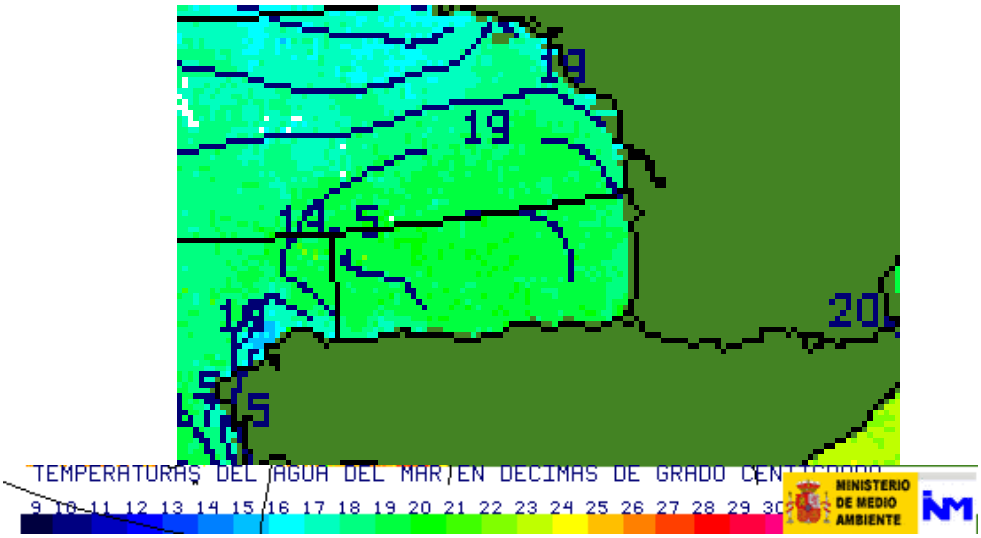


Figura IV.9. Temperaturas del agua del Mar Cantábrico

IV.5 DESCRIPCIÓN DEL MODELO HIDRODINÁMICO CORMIX

Para la realización del estudio de dilución se empleará el modelo hidrodinámico CORMIX (Cornell Mixing Zone Expert System), que se describe a continuación. Dicho modelo ha sido desarrollado por la Environmental Protection Agency (EPA) en colaboración con la School of Civil and Environmental Engineering, Cornell University of New York.

En este capítulo se describe, de forma general, el comportamiento fluidodinámico de un vertido superficial en un medio acuático, detallándose el fundamento matemático y físico del programa empleado para la modelización de la dilución en el medio receptor de este vertido.

IV.5.1 Descripción General del Comportamiento Fluido Dinámico de un Vertido. Vertidos en la Superficie del Medio Receptor

El comportamiento de un vertido continuo en un medio acuático puede entenderse como un proceso de mezcla que se lleva a cabo en dos regiones separadas.

En la primera región, denominada **campo cercano**, la cantidad del movimiento del vertido, su flotabilidad y el diseño del sistema de descarga determinan la trayectoria del efluente y las características del proceso de mezcla.

Lejos de la zona donde se produce el vertido, la geometría del elemento de descarga pierde importancia, y son las condiciones propias del medio receptor (corrientes, estratificación y temperatura) las que controlan el movimiento y la difusión del efluente. A esta zona se le conoce con el nombre de **campo lejano**.

IV.5.1.1 Campo cercano

La principal característica del campo cercano es la intensidad del proceso de mezcla que tiene lugar en él. La velocidad de descarga provoca el arrastre del fluido del medio receptor hacia el efluente, acelerando notablemente la dilución de éste.

Para el caso de vertidos en superficie, como el que tiene lugar en el caso que nos ocupa, pueden distinguirse, según el comportamiento del efluente en el campo cercano, cuatro categorías diferentes de flujos en esta zona: flujos libres, flujos laterales, flujos que interaccionan con la orilla y flujos que afectan aguas arriba del canal de descarga.

La descripción y las características de cada uno de ellos se enumeran a continuación:

- Flujos libres: en este tipo de flujos el efluente no interacciona con la orilla cercana al punto de descarga. En una primera zona, la trayectoria de la pluma viene determinada por la cantidad de movimiento del efluente en el punto de descarga, siendo la influencia de la corriente del medio receptor muy poco significativa. Esta zona se caracteriza por una intensa dilución del efluente. Posteriormente, la pluma es arrastrada aguas abajo por la corriente del medio. En condiciones ambientales en las que la velocidad del medio es baja, sólo existe el primero de los regímenes.
- Flujos laterales: este tipo de flujos es el que tiene lugar cuando el vertido se realiza en la orilla del medio receptor, sobre la superficie, y el efluente se descarga en sentido paralelo a la orilla. La orilla actúa como un eje de simetría imaginario, a lo largo del cual puede crearse una imagen especular del flujo de pluma.
- Flujos que interaccionan con la orilla: existen dos fenómenos que pueden provocar la interacción de un vertido con la orilla, aguas abajo, próximo al punto de descarga. Una velocidad elevada del medio receptor puede propiciar un giro acusado de la pluma, originando su interacción con la orilla. También una descarga a través de toda la profundidad del medio receptor puede "bloquear" la corriente de éste, obligando al flujo a desplazarse hacia la orilla. La principal característica de estos flujos es la aparición de una zona de recirculación aguas abajo del punto de vertido. Al igual que en los flujos anteriores existe una región inicial en la que la corriente del medio no afecta a la trayectoria de la pluma y una segunda zona donde la pluma se desvía significativamente en el sentido de la corriente del medio.
- Flujos que afectan aguas arriba del canal de descarga: se producen en casos en que el vertido posee una marcada flotabilidad (gran diferencia de densidades con el medio) y el medio presenta intensidades de corriente bajas. Tiene lugar la aparición de un frente en el que parte del flujo se desplaza aguas arriba. La distancia alcanzada por el flujo aguas arriba se denota como x_s. La zona de campo cercano está limitada a la región de

desplazamiento aguas arriba y a una corta distancia aguas abajo. A distancias del orden de x_s aguas abajo se produce la transición hacia la región de campo lejano.

Otro de los aspectos importantes del campo cercano, que cobra especial importancia en el análisis de descargas de agua de refrigeración de este tipo de centrales, es su estabilidad.

En función de la diferencia de densidades entre el vertido y el medio receptor, y de la velocidad de descarga, podemos obtener modelos de flujo radicalmente diferentes en las proximidades del punto de vertido.

Si la profundidad en el punto de descarga es pequeña y el efluente es vertido con el momento y la diferencia de densidades suficientes, el flujo puede llegar a ser inestable y producirse una distribución vertical del mismo de forma que afecte a toda la profundidad existente en las inmediaciones del canal de descarga. En estos casos, la estratificación vuelve a producirse aguas abajo, cuando comienzan los procesos de campo lejano.

En las siguientes figuras pueden observarse mejor los diferentes casos que pueden encontrarse en el caso del campo cercano.

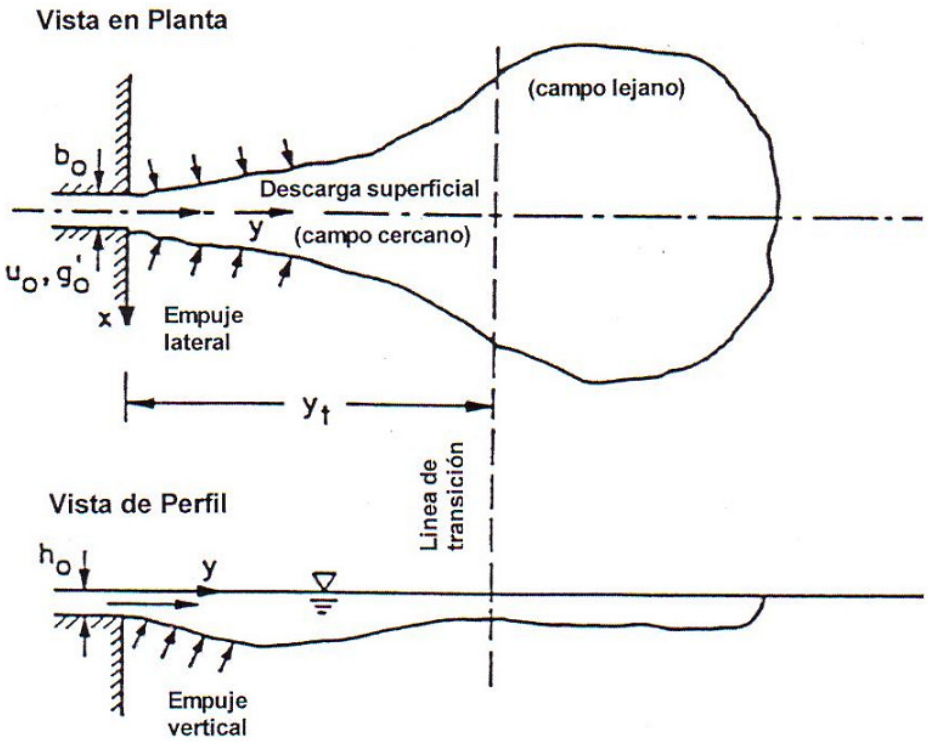


Figura IV.10 Flujo libre en condiciones de baja velocidad del medio

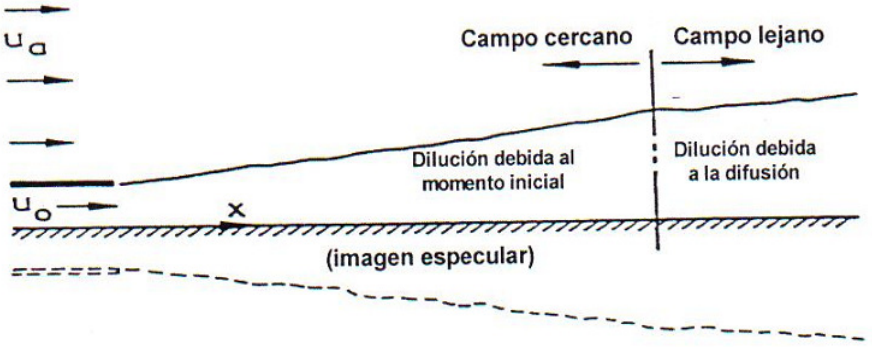


Figura IV.11 Flujo lateral

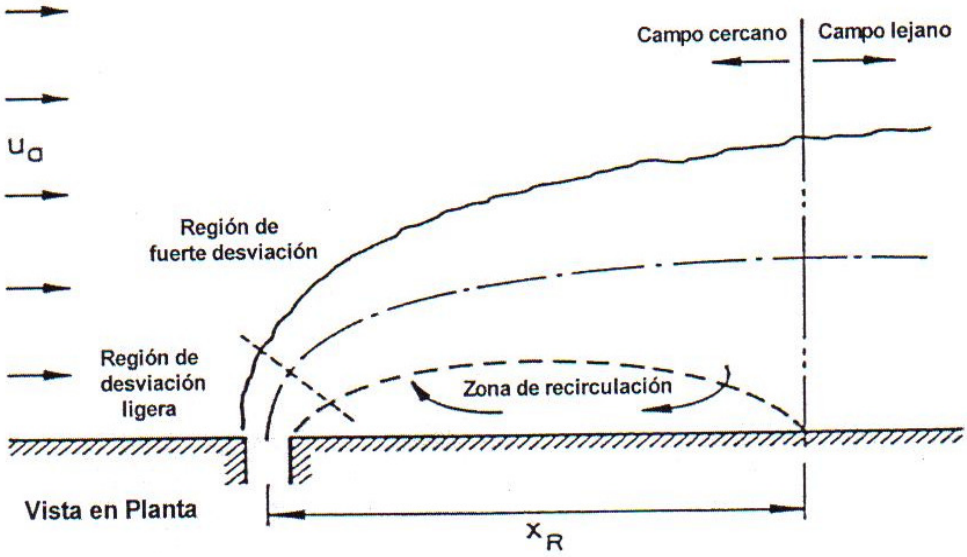


Figura IV.12 Flujo que interacciona con la orilla

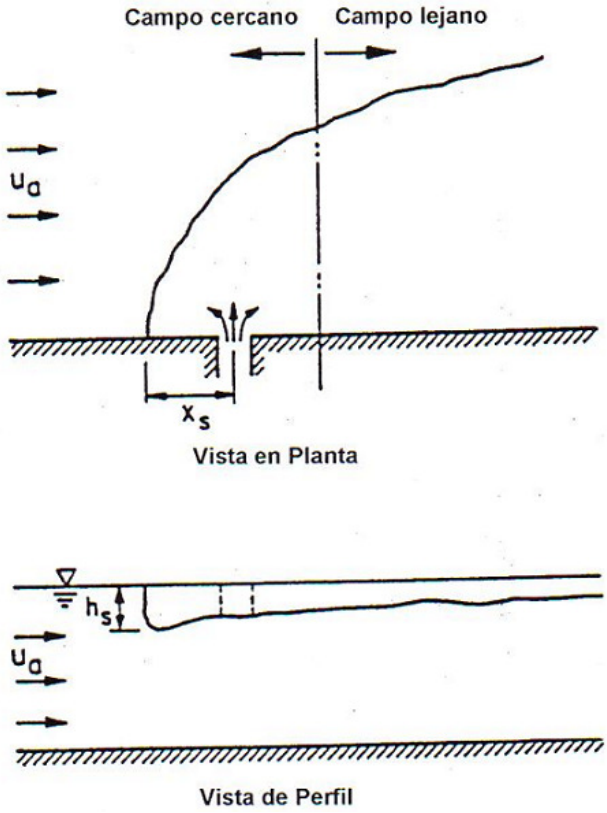


Figura IV.13 Flujo que afecta aguas arriba del punto de descarga. Campo cercano estable

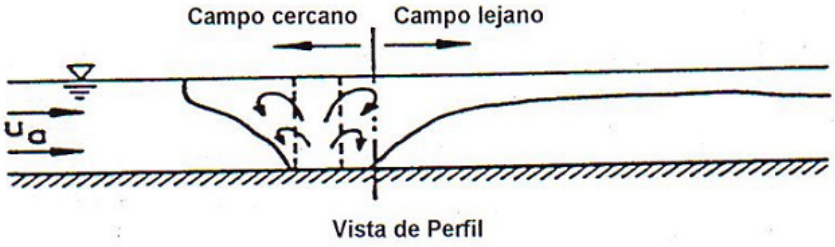


Figura IV.14 Flujo inestable en ambiente poco profundo. Campo cercano inestable

IV.5.1.2 Campo lejano

En el campo lejano, la turbulencia del medio, la estratificación, la velocidad del viento, así como otros factores dependientes de las condiciones ambientales tienen una influencia fundamental en el grado de mezcla del vertido térmico. La propagación y la difusión lateral de la pluma debido a la turbulencia del medio son los procesos predominantes en la mayoría de las situaciones prácticas.

En general, podemos considerar el campo lejano compuesto por dos zonas. En la primera de ellas, la pluma se expande horizontalmente a medida que avanza, siguiendo la dirección de la corriente, en el medio receptor. Es una zona de mezcla muy poco eficiente, pudiendo disminuir el espesor de la pluma.

En la segunda de las zonas, la turbulencia del medio receptor es el mecanismo dominante del proceso de difusión de la pluma. En esta zona se produce un crecimiento de la pluma vertical y horizontalmente.

En realidad, no existe una transición clara entre el campo cercano y el campo lejano, pudiendo considerarse éste como es progresivo.

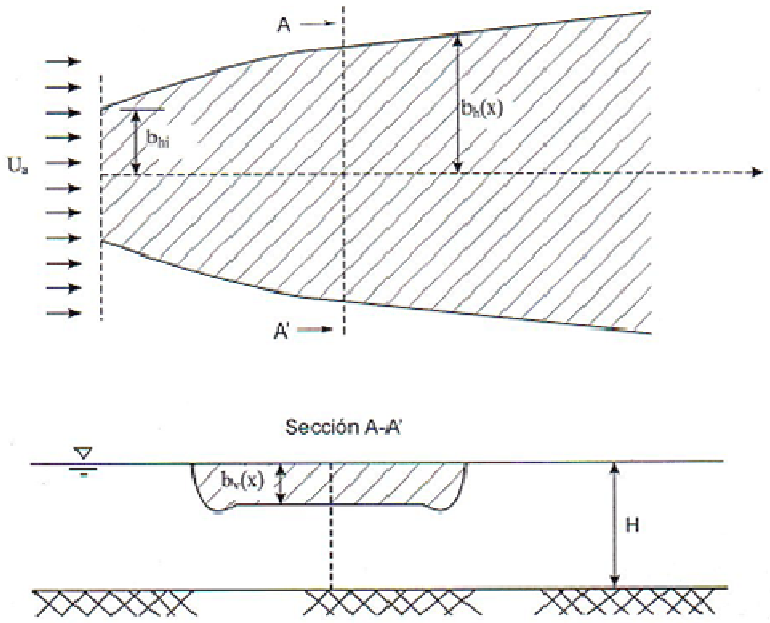


Figura IV.15 Zona inicial del campo lejano

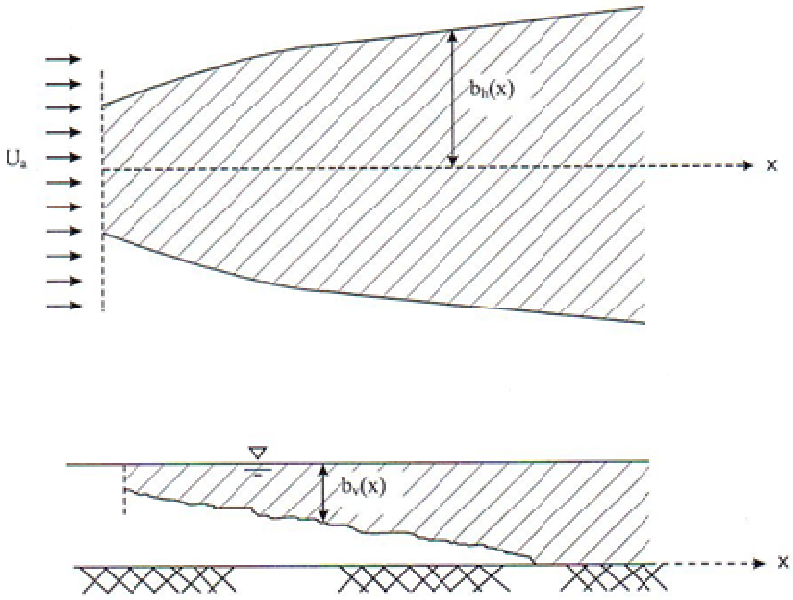


Figura IV.16 Difusión en el campo lejano

IV.5.2 Fundamentos del modelo hidrodinámico

Para analizar la dilución del efluente se ha empleado el modelo hidrodinámico CORMIX (Cornell Mixing Zone Expert System). Dicho modelo ha sido desarrollado por la Environmental Protection Agency (EPA) en colaboración con la School of Civil and Environmental Engineering, Cornell University of New York.

Este modelo consta de tres subsistemas:

- CORMIX 1: aplicable a conducciones de vertido submarinas en las que el vertido se descarga a través de un solo punto, siendo válido para vertidos con flotabilidad positiva y negativa.
- CORMIX 2: aplicable a conducciones de vertido submarinas en las que el vertido se descarga a través de un tramo de tubería en el que se disponen una serie de difusores igualmente espaciados entre los que se reparte el caudal total.
- CORMIX 3: aplicable a vertidos que se descargan sobre la superficie del medio receptor.

Será el primero el subsistema aplicable al vertido de agua de refrigeración que de la Central de Ciclo Combinado Puerto de Gijón realiza en la superficie del Mar Cantábrico.

El modelo CORMIX representa una herramienta versátil y robusta para el análisis cualitativo (modelo de flujo) y cuantitativo (trayectoria de la pluma, dilución) del proceso mezcla que resulta de las diferentes configuraciones que puede adoptar la descarga de un vertido en cualquier tipo de ambiente acuático: ríos, lagos, estuarios, océanos.

Los resultados obtenidos en numerosas aplicaciones del modelo han demostrado, por ejemplo, que CORMIX 1 predice adecuadamente más del 95 % de los diseños de emisarios submarinos con un punto de descarga, CORMIX 2 abarca más del 80 % de los diseños de emisarios con un tramo de difusores y CORMIX 3 es aplicable a más del 90% de los vertidos superficiales.

El sistema hace mayor énfasis en el estudio de las características del campo cercano, en el que la dilución es muy intensa, y predice además el comportamiento de la pluma en el campo lejano.

IV.5.2.1 Datos de entrada para la aplicación del modelo CORMIX

El estudio de la dilución del vertido mediante la aplicación del modelo CORMIX requiere la entrada de tres tipos de datos:

- Datos ambientales
- Datos de la geometría del dispositivo de vertido
- Datos del efluente

Datos ambientales

Los parámetros ambientales que requiere el modelo son:

- Batimetría de la zona: hay que especificar la profundidad en el punto de vertido y en su entorno.
- Velocidad del medio receptor.
- Factor de fricción de las superficies que limitan al medio.
- Condiciones estacionarias o cíclicas del medio receptor.
- Perfil de densidades, pudiendo elegir entre perfil uniforme y medio estratificado. Si el medio está estratificado, es decir, presenta variaciones verticales de la densidad, el programa permite optar por uno de los tres perfiles que se encuentran en la figura IV.16.

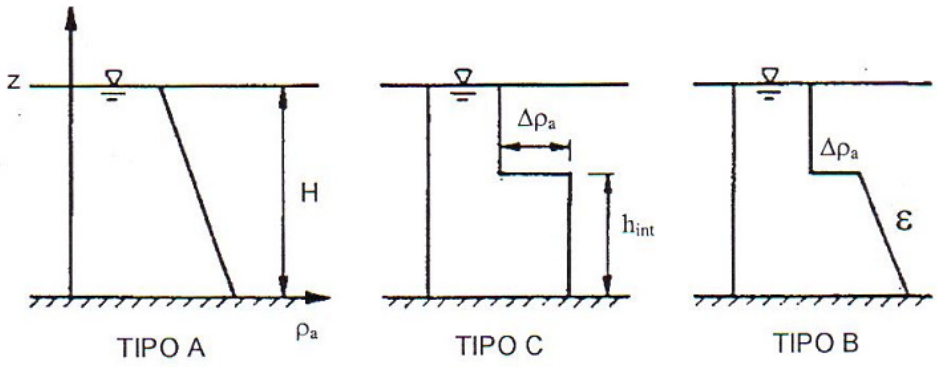


Figura IV.17 Perfiles de densidades admitidos por CORMIX

- Velocidad del viento: este parámetro no afecta significativamente al proceso de mezcla en el campo cercano, pero puede ser crítico en la dilución que se alcanza en el proceso de difusión del campo lejano. Tiene una importancia especial en la descarga de vertidos de agua de refrigeración superficiales o que alcanzan la superficie, ya que el coeficiente de transferencia de energía depende de la velocidad del viento, alcanzándose altas diluciones para valores elevados de este parámetro.

Finalmente, respecto a las condiciones ambientales también hay que especificar si la zona de vertido está limitada por ambos lados, como sería el caso de un río o canal, o si por el contrario sólo está limitada por un lado, como sería el caso de una descarga próxima a la costa en un océano.

Datos de la geometría del dispositivo de vertido

Dado que el caso objeto de estudio es el de un vertido superficial, para lo cual se aplicará el subsistema CORMIX 3, aplicable a vertidos que se descargan sobre la superficie del medio receptor, los datos geométricos requeridos serían:

- Ángulo que forma la corriente del medio con el efluente
- Anchura de la zona de descarga

- Diámetro de la tubería de la estructura descarga
- Pendiente media del fondo en las proximidades del vertido
- Profundidad en el punto de vertido

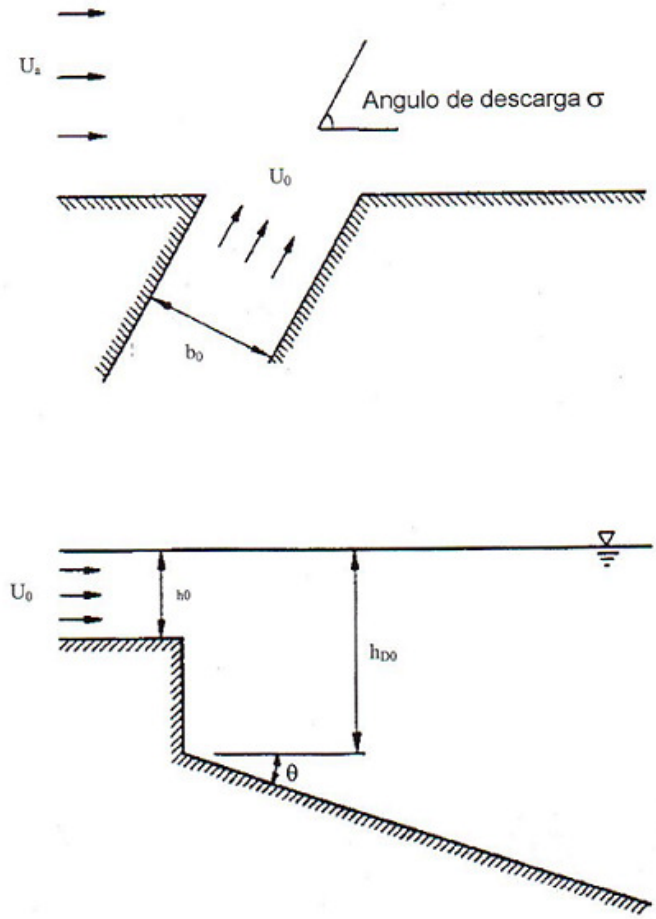


Figura IV.18 Características geométricas de una descarga superficial

Datos del efluente

Respecto al vertido el modelo requiere la entrada de los siguientes datos:

- Caudal total de descarga
- Densidad del vertido
- Características del contaminante

Si el contaminante es una especie química se debe especificar su concentración en el vertido. También hay que distinguir si se trata de una sustancia conservativa o por el contrario hay algún proceso de decaimiento o crecimiento de su concentración.

Cuando se analiza un vertido de agua de refrigeración, se considera como contaminante la temperatura y en este caso se debe introducir la diferencia de temperatura entre el medio receptor y el efluente.

IV.5.2.2 Características del modelo

CORMIX divide el estudio de dilución del vertido en dos etapas:

- Clasificación del flujo en base al análisis de las escalas de longitud características del problema.
- Predicción del flujo mediante ecuaciones empíricas basadas en el análisis dimensional cuyas constantes han sido contrastadas con múltiples experimentos.

Clasificación del flujo

En esta etapa se pretende obtener una idea cualitativa del comportamiento del vertido. Para ello el modelo realiza un análisis en base a las escalas de longitud características del problema. La importancia relativa de unas escalas frente a otras y los valores introducidos como datos de entrada, determinarán el modelo de flujo que seguirá el efluente una vez que se introduzca en el medio receptor.

Las escalas empleadas en los modelos CORMIX 1, CORMIX 2 y CORMIX 3 se recogen a continuación.

Los criterios para determinar el modelo de flujo que se obtiene bajo las condiciones de operación que resultan de los datos de entrada del problema se recogen en la figura IV.18. En dicha figura se muestra una representación esquemática de cada tipo de flujo.

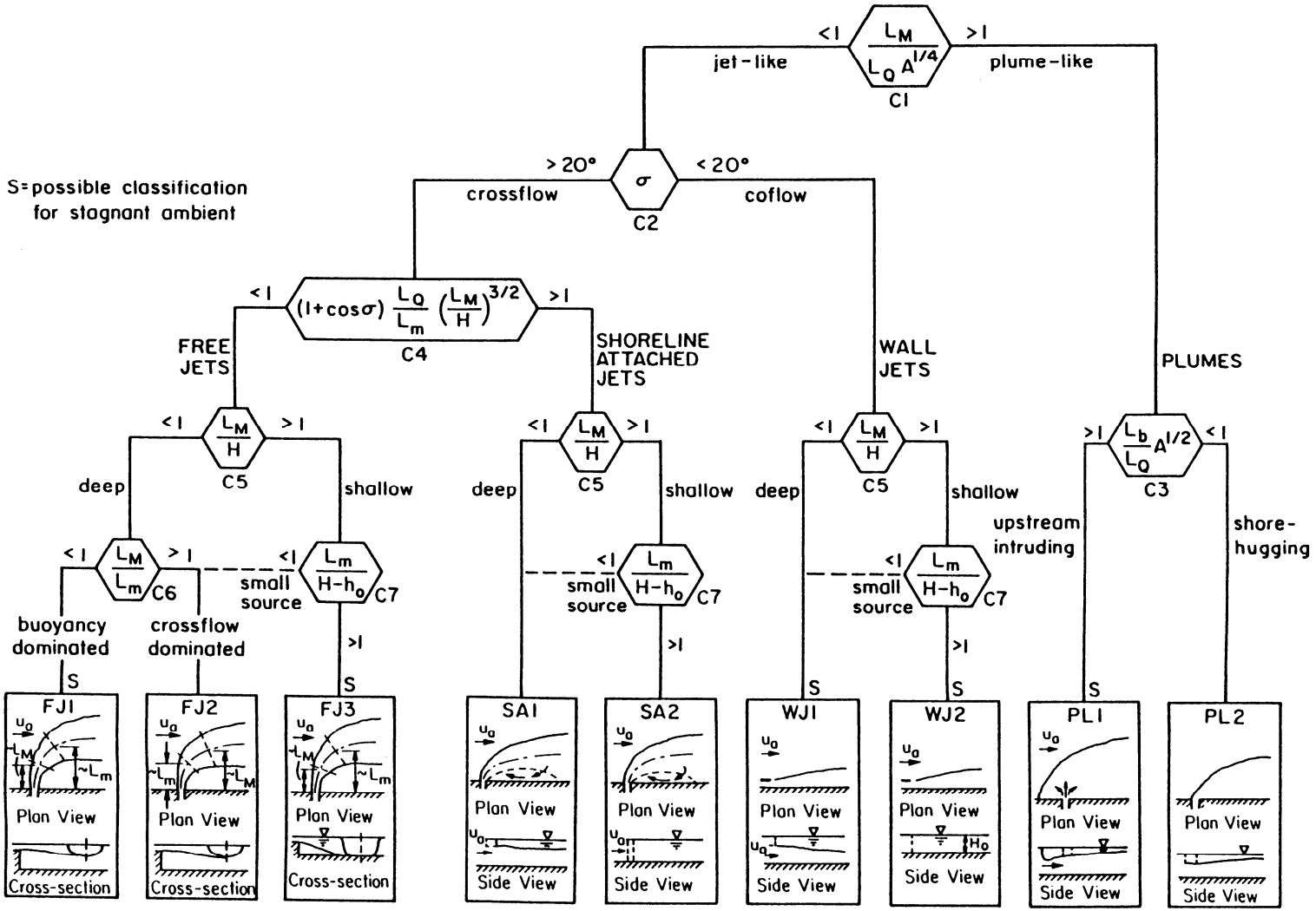


Figura IV.19 Tipos de flujo en CORMIX 3:

Clasificación del flujo

La predicción del flujo se lleva a cabo empleando un conjunto de ecuaciones algebraicas específicas para cada tipo de flujo.

En función de las escalas de longitud del problema se utilizan ecuaciones diferentes (módulos) en cada zona afectada por el vertido.

En general, existen dos tipos de módulos. Módulos de flujo continuo que permiten obtener la trayectoria de pluma y la dilución en su línea media y, módulos de flujo medio que proporcionan las dimensiones de la zona afectada por el vertido y la evolución espacial de los valores medios que alcanzará en dicha zona.

En el caso de los módulos de flujo continuo se asume una distribución de concentraciones o temperaturas gaussiana cuyo máximo es 1,7 veces el valor medio para un chorro individual y, 1,3 veces el valor medio para una lámina formada por la unión de múltiples chorros.

En la figura siguiente se encuentran los perfiles de concentraciones o temperaturas que emplea el CORMIX en función de la configuración que adopta la pluma en cada región estudiada.

Los criterios para determinar el modelo de flujo que resulta de los datos de entrada del problema se recogen para el subsistema CORMIX 3, que será el empleado para la modelización de la dilución del vertido de agua de refrigeración de la Central de Ciclo Combinado Puerto de Gijón.

Tabla IV.8 Escalas de longitud en CORMIX 1 y CORMIX 2

Escalas de longitud		Interpretación física
CORMIX 1	CORMIX 2[(1)]	
$L_M = M_0^{3/4}/J_0^{1/2}$	$L_M = m_0/j_0^{2/3}$	Distancia a la cual el vertido pasa de comportarse como un chorro a comportarse como una pluma en un ambiente en reposo
$L_m = M_0^{1/2}/u_a$	$L_m = m_0/u_a^2$	Distancia recorrida por un chorro en un ambiente uniforme hasta que su trayectoria se ve afectada notablemente por la corriente ambiente
$L_b = J_0/u_a^3$	$L_a = h_a/\in^{1/2}$	Distancia vertical recorrida por una pluma en un ambiente uniforme hasta que su trayectoria se ve notablemente afectada por la corriente ambiente
$L_m' = M_0^{1/4}/\in^{1/4}$	$L_m' = m_0^{1/3}/\in^{1/3}$	Distancia que recorre un chorro hasta que su trayectoria se ve notablemente afectada por la estratificación lineal del medio quedando el flujo estabilizado
$L_b' = J_0^{1/4}/\in^{3/8}$	$L_b' = j_0^{1/3}/\in^{1/2}$	Distancia vertical que recorre una pluma hasta que su trayectoria se ve afectada notablemente por la estratificación del medio quedando el flujo estabilizado

(1) CORMIX 2 emplea estas escalas hasta que se produce la unión de los chorros que salen del difusor

$M_0 = u_0 * Q_0$
$J_0 = g_0' * Q_0$
a_0 = área de la boca de descarga
u_a = velocidad de la corriente ambiente
u_0 = velocidad de descarga
$\in$ = pendiente del perfil de densidad
$g_0' = g \cdot (\rho_a - \rho_0)/\rho_a$
$m_0 = u_0 * q_0$
$j_0 = g_0' * q_0$
$q_0 = u_0 \cdot n \cdot a_0 / L_D$
n = número de difusores
L_D = longitud del difusor

Tabla IV.9 Escalas de longitud en CORMIX 3

Escalas de longitud	Interpretación física
$L_Q = Q_0/M_0^{1/2}$	Distancia fuertemente afectada por la geometría del canal de descarga
$L_M = M_0^{3/4}/J_0^{1/2}$	Distancia recorrida por el flujo hasta que pierde su forma característica
$L_m = M_0^{1/2}/u_a$	Distancia recorrida por el flujo hasta que su trayectoria se ve notablemente afectada por la corriente ambiente
$L_b = J_0/u_a^3$	Longitud que evalúa la tendencia del efluente a disminuir, por flotación, el espesor de la capa de mezcla superficial

$M_0 = u_0 * Q_0$
$J_0 = g'_0 * Q_0$
u_a = velocidad de la corriente ambiente

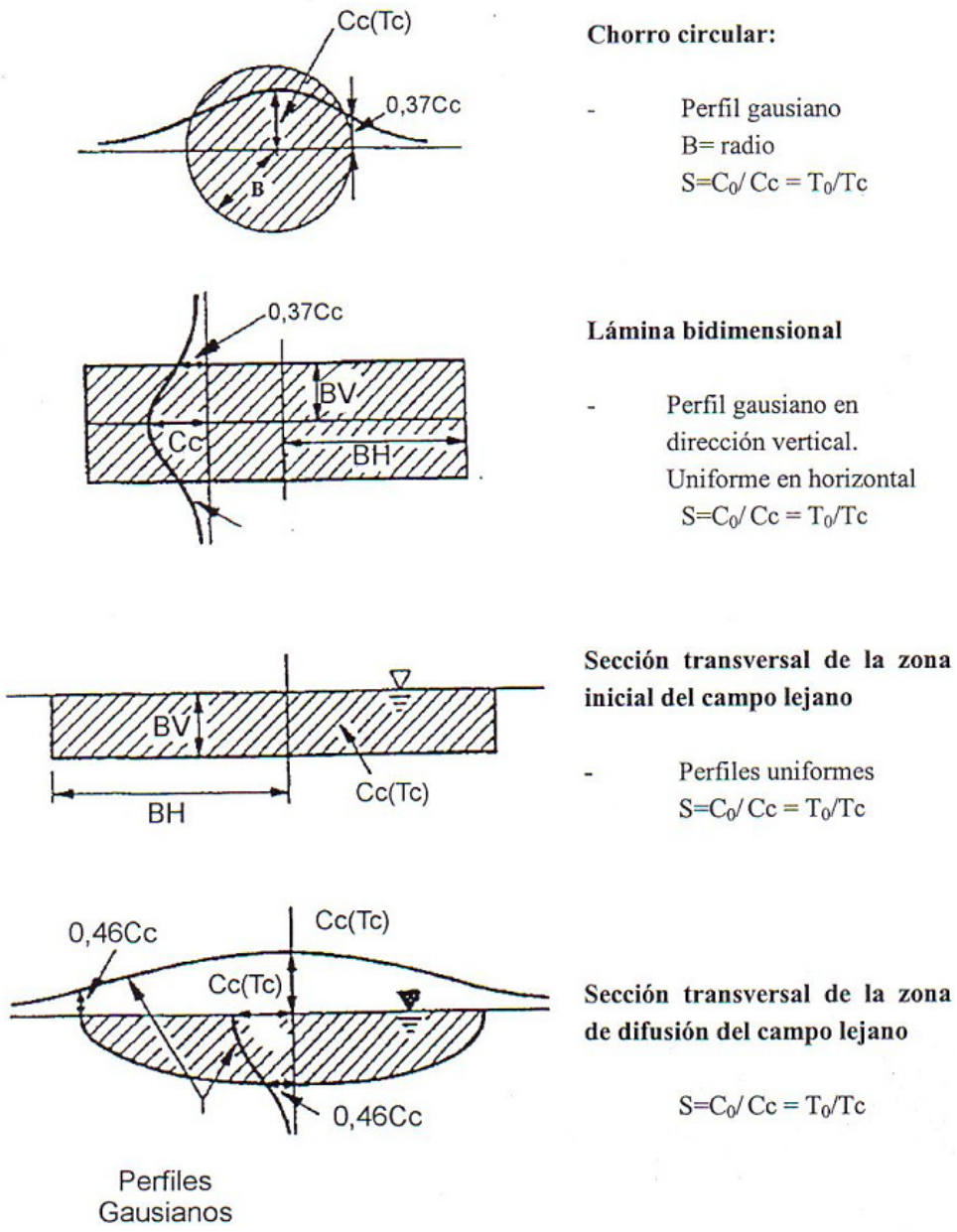


Figura IV.20 Perfiles de concentraciones y temperaturas empleados por CORMIX

IV.6 ESTUDIO DE DILUCIÓN DEL VERTIDO DE AGUA DE REFRIGERACIÓN DE LA CENTRAL DE CICLO COMBINADO PUERTO DE GIJÓN

El objetivo de este capítulo es analizar el impacto ambiental asociado al vertido de agua de refrigeración del Ciclo Combinado proyectada.

En este estudio se considera exclusivamente el impacto ambiental relacionado con el incremento de temperatura experimentado en la zona circundante al vertido.

Este Capítulo consta de los siguientes apartados:

- Situación del estudio de dilución
- Estudio de dilución para el estado futuro
- Conclusiones de estudio de dilución del vertido. Análisis de impactos

IV.6.1 Casos incluidos en el estudio de dilución

La casuística analizada para evaluar la dispersión del vertido está fundamentada en:

- Los parámetros de operación, en condiciones nominales, del circuito de refrigeración de la Central de Ciclo Combinado.
- Las características propias del medio receptor (velocidad de la corriente, temperatura, velocidad del viento, salinidad, etc.).

Dentro del análisis del medio receptor, se han identificado las siguientes situaciones:

- Temperatura del agua: representativa de invierno y verano. Debido a la escasa profundidad del medio receptor en la zona en la que se realiza el vertido, se ha supuesto que no existen variaciones verticales de la temperatura del medio receptor.
- Velocidad del viento: se ha adoptado como valor la velocidad media del viento, lo cual supone adoptar una posición conservadora.

IV.6.2 Estudio de dilución para el estado futuro

En este apartado se estudiará el impacto provocado por la descarga del vertido del agua de refrigeración del Ciclo Combinado proyectado. Para ello el modelo utilizará el subsistema CORMIX 3 del modelo CORMIX.

Los dos casos que se analizarán para la situación futura serán similares, excepto en el caso de la temperatura del medio receptor, que podrá adoptar bien el valor de la temperatura en periodo de verano o bien la temperatura en el periodo invernal.

IV.6.2.1 Estado futuro. Caso 1: invierno

Este caso viene caracterizado por los datos presentados a continuación:

- Profundidad del medio receptor en la zona de descarga: 6 m
- Flujo/velocidad del medio receptor: 4 m/s
- Densidad del medio receptor: 1.024 kg/m^3
- Velocidad del viento: 2,02 m/s
- Temperatura del medio receptor: 14,9 ºC
- Flujo/velocidad de descarga: 2,20 m/s

- Temperatura de descarga: 19,22 ºC
- Diámetro de la tubería de descarga: 3,20 m
- Distancia zona de mezcla: 100 m

En la región del campo cercano inicialmente se produce una fuerte mezcla. Esto no tiene ninguna implicación reguladora. Sin embargo, esta información es útil para el diseño de la descarga es por lo general sensible a las condiciones de diseño. Las características del campo cercano son:

- Localización del campo cercano:
  - x = 31,37 m
  - y = 0 m
  - z = 0 m.
- Dimensiones de la pluma del campo cercano:
  - anchura media: 13,83 m
  - grosor. 1,71 m

La densidad del efluente es menor que la ambiental en este punto de la descarga, con lo que tiende a subir hacia la superficie. La mezcla completa en el campo lejano se produce a 785,27 m aguas adentro.

Tabla IV.10 Datos de la dilución de la pluma de vertido en Invierno según CORMIX 3

				S	C	BV	BH	Tiempo
Campo Cercano	0	0	0	1	7	0,87	6,94	14,26 s
	30	0	0	1	2,32	1,71	13,83	
Campo Lejano	30	0	0	1	1,99	0,74	5,98	256,42 s
	60	0	0	1,3	1,72	0,70	7,26	
	90	0	0	1,9	1,49	0,71	8,44	
	120	0	0	2,2	1,30	0,73	9,54	
	150	0	0	3	1,14	0,78	10,58	
	180	0	0	4,1	1	0,87	11,57	
	210	0	0	4,7	0,890	0,91	12,52	
	240	0	0	6,1	0,793	0,99	13,43	
	270	0	0	7,9	0,709	1,09	14,31	
	300	0	0	8,8	0,637	1,19	15,17	
	330	0	0	11	0,575	1,30	16,01	
	360	0	0	13,4	0,521	1,42	16,82	
	390	0	0	14,8	0,441	1,54	17,61	
	420	0	0	15,9	0,383	1,68	18,39	
	450	0	0	17	0,312	1,82	19,15	
	480	0	0	18,3	0,275	1,96	19,90	
	510	0	0	19,6	0,259	2,12	20,63	
	540	0	0	21	0,244	2,28	21,35	
	570	0	0	22,4	0,231	2,44	22,06	
	600	0	0	23,9	0,225	2,61	22,75	
	630	0	0	25,5	0,219	2,79	23,44	
	660	0	0	27,1	0,216	2,99	23,49	
	690	0	0	28,7	0,214	3,20	23,54	
	720	0	0	30,3	0,214	3,43	23,59	
	750	0	0	32	0,214	3,66	23,65	
	780	0	0	32,7	0,213	4,18	23,75	
	810	0	0	32,8	0,213	4,72	24,11	
	840	0	0	32,9	0,213	5,01	24,22	
	870	0	0	32,9	0,212	5,29	24,27	
	910	0	0	33	0,212	5,58	24,32	
	940	0	0	33,1	0,212	5,88	24,38	
	970	0	0	33,1	0,211	6,00	24,48	
	1000	0	0	33,2	0,211	6,00	24,48	

x, y, z: distancias al punto de vertido.
S: dilución media hidrodinámica.
C: temperatura media de la pluma.
BV: grosor de la pluma medido verticalmente.
BH: anchura media de la pluma medido horizontalmente.

Tras la aplicación del CORMIX 3, se obtiene un modelo de flujo tipo **WJ1**. Se observa que la distancia recorrida por el efluente hasta que se ve notablemente afectado por el Mar Cantábrico (L_m) es de poco más de 1,5 m. Por lo que el incremento de temperatura sobre el

medio receptor es prácticamente inapreciable. Esto se debe a que el caudal de vertido es muy bajo frente al del medio receptor.

En el comportamiento del vertido para el tipo de flujo WJ1 es posible distinguir los siguientes regímenes:

- En una primera etapa (zona adyacente al punto de vertido) la dilución es debida principalmente al momento inicial del vertido, con una mezcla constante tanto en la dirección horizontal como en la dirección vertical, no apreciándose interacción con el fondo durante este régimen.
- Más allá del punto de vertido la descarga inicial pierde importancia y los procesos en campo lejano toman el relevo. El ritmo de mezcla es relativamente pequeño y el espesor puede disminuir en este régimen. La pluma permanece pegada a la orilla en esta fase.
- La turbulencia de la corriente del mar pasa a ser el proceso predominante de mezcla en este régimen. La pluma crece, tanto en dirección horizontal como vertical, a un ritmo que depende de la magnitud de la turbulencia. El flujo puede interactuar con el fondo o con la orilla opuesta en este régimen.

El modelo de flujo obtenido para el otro caso estudiado es también WJ1, por lo que la descripción realizada aquí es igualmente válida para él.

IV.6.2.2 Estado futuro. Caso 2: verano

Este caso viene caracterizado por los datos presentados a continuación:

- Profundidad del medio receptor en la zona de descarga: 6 m
- Flujo/velocidad del medio receptor: 4 m/s
- Densidad del medio receptor: 1.024 kg/m^3
- Velocidad del viento: 2,02 m/s
- Temperatura del medio receptor: 19,9 ºC
- Flujo/velocidad de descarga: 2,20 m/s
- Temperatura de descarga: 26,77 ºC
- Diámetro de la tubería de descarga: 3,20 m
- Distancia zona de mezcla: 100 m

Al igual que en el caso anterior, tras la aplicación del CORMIX 3, se obtiene un modelo de flujo tipo **WJ1**. Se observa que la distancia recorrida por el efluente hasta que se ve notablemente afectado por el Mar Cantábrico (L_m) es de poco más de 1,5 m. Por lo que el incremento de temperatura sobre el medio receptor es prácticamente inapreciable.

En la región del campo cercano inicialmente se produce una fuerte mezcla. Esto no tiene ninguna implicación reguladora. Sin embargo, esta información es útil para el diseño de la descarga es por lo general sensible a las condiciones de diseño. Las características del campo cercano son la localización del campo cercano: x = 31,32 m; y = 0 m; z = 0 m. Dimensiones de la pluma del campo cercano: anchura media: 14,06 m y grosor. 1,68 m

La densidad del efluente es menor que la ambiental en este punto de la descarga, con lo que tiende a subir hacia la superficie. La mezcla completa en el campo lejano se produce a 790,98 m aguas adentro.

Tabla IV.11 Datos de la dilución de la pluma de vertido en Verano según CORMIX 3

				S	C	BV	BH	Tiempo
Campo Cercano	0	0	0	1	7	0,85	7,05	14,24 s
	30	0	0	1	2,62	1,68	14,06	
Campo Lejano	30	0	0	1	2,23	0,73	6,08	256,41 s
	60	0	0	1,3	1,90	0,69	7,44	
	90	0	0	1,9	1,64	0,69	8,68	
	120	0	0	2,2	1,41	0,72	9,84	
	150	0	0	3	1,23	0,77	10,93	
	180	0	0	4,1	1,07	0,83	11,98	
	210	0	0	4,7	0,946	0,91	12,97	
	240	0	0	6,1	0,836	1	13,93	
	270	0	0	7,9	0,743	1,09	14,86	
	300	0	0	8,8	0,664	1,20	15,76	
	330	0	0	11	0,596	1,32	16,64	
	360	0	0	13,4	0,537	1,44	17,49	
	390	0	0	14,8	0,486	1,57	18,33	
	420	0	0	15,9	0,441	1,71	19,14	
	450	0	0	17	0,412	1,86	19,94	
	480	0	0	18,3	0,385	2,01	20,72	
	510	0	0	19,6	0,359	2,17	21,49	
	540	0	0	21	0,336	2,34	22,25	
	570	0	0	22,4	0,315	2,51	22,99	
	600	0	0	23,9	0,295	2,69	23,72	
	630	0	0	25,5	0,277	2,87	24,44	
	660	0	0	27,1	0,261	3,07	24,49	
	690	0	0	28,7	0,246	3,28	23,59	
	720	0	0	30,3	0,233	3,50	24,54	
	750	0	0	32	0,221	3,74	24,59	
	780	0	0	32,7	0,210	4,24	24,64	
	810	0	0	32,8	0,206	4,77	24,69	
	840	0	0	32,9	0,205	5,05	24,80	
	870	0	0	32,9	0,205	5,33	24,95	
	910	0	0	33	0,204	5,61	25,05	
	940	0	0	33,1	0,204	5,89	25,16	
	970	0	0	33,1	0,203	6,00	25,31	
	1000	0	0	33,2	0,203	6,00	25,47	

x, y, z: distancias al punto de vertido.
S: dilución media hidrodinámica.
C: temperatura media de la pluma.
BV: grosor de la pluma medido verticalmente.
BH: anchura media de la pluma medido horizontalmente.

IV.6.3 Conclusiones del estudio de dilución del vertido. Análisis de impactos

El estudio realizado ha considerado la influencia que sobre la dilución del vertido pueden tener las principales variables del medio receptor que condicionan el comportamiento hidrodinámico y térmico del vertido, una vez que se produce la descarga de éste sobre el medio.

Se ha analizado para el estado futuro la influencia que sobre la dilución del vertido tiene el estado del medio receptor, la temperatura, la salinidad y la velocidad del viento.

De los resultados obtenidos, se puede concluir que, en el caso de la Central de Ciclo Combinado Puerto de Gijón, el medio receptor a penas se ve afectado por el incremento de temperatura (ΔT) ocasionado por el vertido, ya que a unos pocos metros la mezcla del vertido y el agua del mar es prácticamente completa, ya que se trata de una zona de rocosa donde rompen las aguas.

Por lo tanto, la Central de Ciclo Combinado Puerto de Gijón no provocará ningún efecto negativo sobre la salinidad del mar Cantábrico, pues en ningún caso empeorará la situación que existe en la actualidad.

IV.6.4 Influencia sobre organismos vivos

A pesar de que los efectos del incremento de temperatura están íntimamente relacionados con otros factores como biocidas u otros contaminantes químicos, puede establecerse una clasificación directa de los efectos debidos exclusivamente al incremento de la temperatura de un medio sobre los organismos vivos presentes en él. En esta clasificación se describen tres categorías principales:

- Efectos letales: temperaturas altas o bajas que pueden producir la muerte de organismos en un espacio corto de tiempo, usualmente menor a la duración de vida normal.
- Efectos controlados: temperaturas por debajo del rango letal que pueden afectar a procesos fisiológicos o bioquímicos, como crecimiento, grado de metabolismo o reproducción.
- Efectos directos: los cuales pueden causar efectos sobre la conducta, sobre movimientos o migraciones.

Pueden distinguirse, adicionalmente, una cuarta categoría la cual probablemente incluye influencias de las tres anteriores, pero que merece ser considerada por separado:

- Efectos indirectos: causados por la acción de la temperatura sobre otros parámetros, como por ejemplo oxígeno disuelto o toxinas, y que pueden afectar a los diferentes organismos. Los efectos bióticos indirectos pueden también ser causa de los efectos

propios de la temperatura sobre las especies que sirvan de base alimenticia, competidores, predadores o parásitos.

El concepto de temperatura letal, esto es aumentos o disminuciones muy significativos de temperatura causantes de la muerte de un organismo, es quizás el más importante a considerar en primera aproximación. Existen multitud de factores interrelacionados que pueden influir sobre este rango de temperaturas. Algunos de ellos están relacionados con las afecciones externas sobre los organismos, y otros se relacionan con el estado interno de dichos organismos.

Los factores que pueden afectar, en cualquier momento, a la temperatura letal son:

- Rango del cambio de temperatura (aumento o disminución).
- Duración de la exposición.
- Aclimatación, esto es, la anterior "historia térmica" del organismo.
- Fase de vida en la que se encuentra el organismo.
- Estado fisiológico del organismo, como por ejemplo tensiones tanto naturales como provocadas.
- Estrategias adaptativas como modificaciones fisiológicas o del comportamiento.

Uno del los factores críticos al alcance de temperaturas letales es el rango de cambio de temperatura. En el caso del vertido de agua de la Central de Ciclo Combinado Puerto de Gijón, se producirán variaciones prácticamente nulas de temperatura debido a la rápida adaptación del vertido a las condiciones del Mar Cantábrico.

ANEXO V. ESTUDIO DE IMPACTO POR RUIDOS

El presente Anexo tiene por objeto analizar la incidencia que podría tener la instalación de la Central de Ciclo Combinado Puerto de Gijón sobre los niveles sonoros en el entorno de la ubicación prevista para las instalaciones.

Previamente, se expondrá la normativa aplicable y los criterios existentes, tomando como referencia la normativa aplicable en el área de estudio, tanto municipal, autonómica, estatal como comunitaria.

A continuación serán expuestos los requisitos que debe reunir el equipo de medida y la manera de determinar el estado preoperacional, seleccionando los puntos de medida y las precauciones a adoptar en el momento de medir niveles acústicos, mostrando los resultados obtenidos en la campaña de medidas.

Finalmente, en base a una serie de parámetros, como son los niveles máximos de emisión, la atenuación y el ruido de fondo, se determinará la previsión de ruidos en el área de estudio tras la instalación y puesta en marcha de las instalaciones.

IV.1 NORMATIVA APLICABLE Y CRITERIOS EXISTENTES

La normativa aplicable al Proyecto viene determinada por la Ordenanza Municipal del Ruido, aprobada por el Ayuntamiento en el pleno del 9 de diciembre de 2005, y publicada en el Boletín Oficial del Principado de Asturias el 26 de enero de 2006. Además, habrá que tener también en consideración las Normas de Comportamiento Ambiental del Puerto de Gijón, en donde se establece que, de acuerdo con la legislación vigente, se garantizará el cumplimiento de los límites de ruido en el perímetro de las instalaciones de la concesión, los cuales estarán impuestos por la Ordenanza anteriormente citada.

Los niveles sonoros en el interior de plantas industriales están regulados por la Directiva 86/188/CEE, que tiene por objeto la protección de los trabajadores contra los riesgos para su salud y su seguridad.

La adaptación de la citada Directiva en España viene dada por el Real Decreto 1316/1989, de 27 de octubre, sobre protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición al ruido durante el trabajo, y sus modificaciones posteriores por el Real Decreto 1256/1990.

Según establece la Ordenanza Municipal del Ruido de Gijón, las actividades, instalaciones o actuaciones ruidosas no podrán emitir al exterior un nivel sonoro máximo, expresado en dB(A), superior a 55 dB(A) en el periodo diurno y de 45 dB(A) en el periodo nocturno. Por su parte, el nivel sonoro máximo en el interior de las viviendas del propio edificio o de los colindantes al local donde se genere un ruido no será superior a 30 dB(A) en el período diurno ni a 28 dB(A) en el nocturno.

Se analizará la incidencia del Proyecto de instalación de la Central de Ciclo Combinado sobre los niveles sonoros en varios puntos en el perímetro de la parcela, en las zonas en que previsiblemente se verán más afectadas en el futuro, así como junto a viviendas más próximas al emplazamiento.

IV.2 EQUIPO DE MEDIDA

Para la realización de todas las medidas se ha empleado el Sonómetro Integrador N-131 de Norsonic, el cual se compone de:

- Plataforma Analizador Modular de Precisión N-131.
- Micrófono N-1.201
- Calibrador tipo 1.251.

El equipo analizador cumplirá lo que marca la legislación aplicable, por la cual se utilizarán en las medidas de niveles sonoros sonómetros tipo 1 que han de estar sujetos a lo dispuesto en la Orden del Ministerio de Fomento de 16 de Diciembre de 1998, por la que se regula el control metrológico del Estado sobre los instrumentos destinados a medir niveles de sonido audibles.

El instrumento fue verificado mediante su calibrador acústico, estableciendo una señal a 114 dB(A) con una frecuencia de 1.000 Hz. La verificación fue realizada antes y después de la serie de mediciones, con el fin de comprobar la exactitud de todas las mediciones realizadas.

Tanto el equipo utilizado como el calibrador han sido calibrados y comprobados por el laboratorio de la "Fundación para el Fomento de la Innovación Industrial", que cuenta con acreditación ENAC para este tipo de instrumentos.

IV.3 DETERMINACIÓN DEL ESTADO PREOPERACIONAL

Con el objetivo de caracterizar el estado preoperacional se ha llevado a cabo una campaña de medidas, tanto durante el periodo diurno como nocturno. Se ha procurado instalar los puntos, como se citaba anteriormente, intentado cubrir todo el perímetro de la parcela donde se proyecta instalar la Central, en las zonas que previsiblemente se verá más afectadas. Igualmente, se han incluido tres puntos en el exterior, en zonas que más influenciadas puedan verse por la situación (la zona con viviendas más próxima al emplazamiento donde se pretende instalar la Central de Ciclo Combinado se encuentra a, aproximadamente, 1 km de distancia).

En previsión de posibles errores a la hora de realizar las medidas, y de acuerdo con las recomendaciones establecidas en la Ordenanza aplicable, la valoración de los niveles sonoros se adecuará a las siguientes normas:

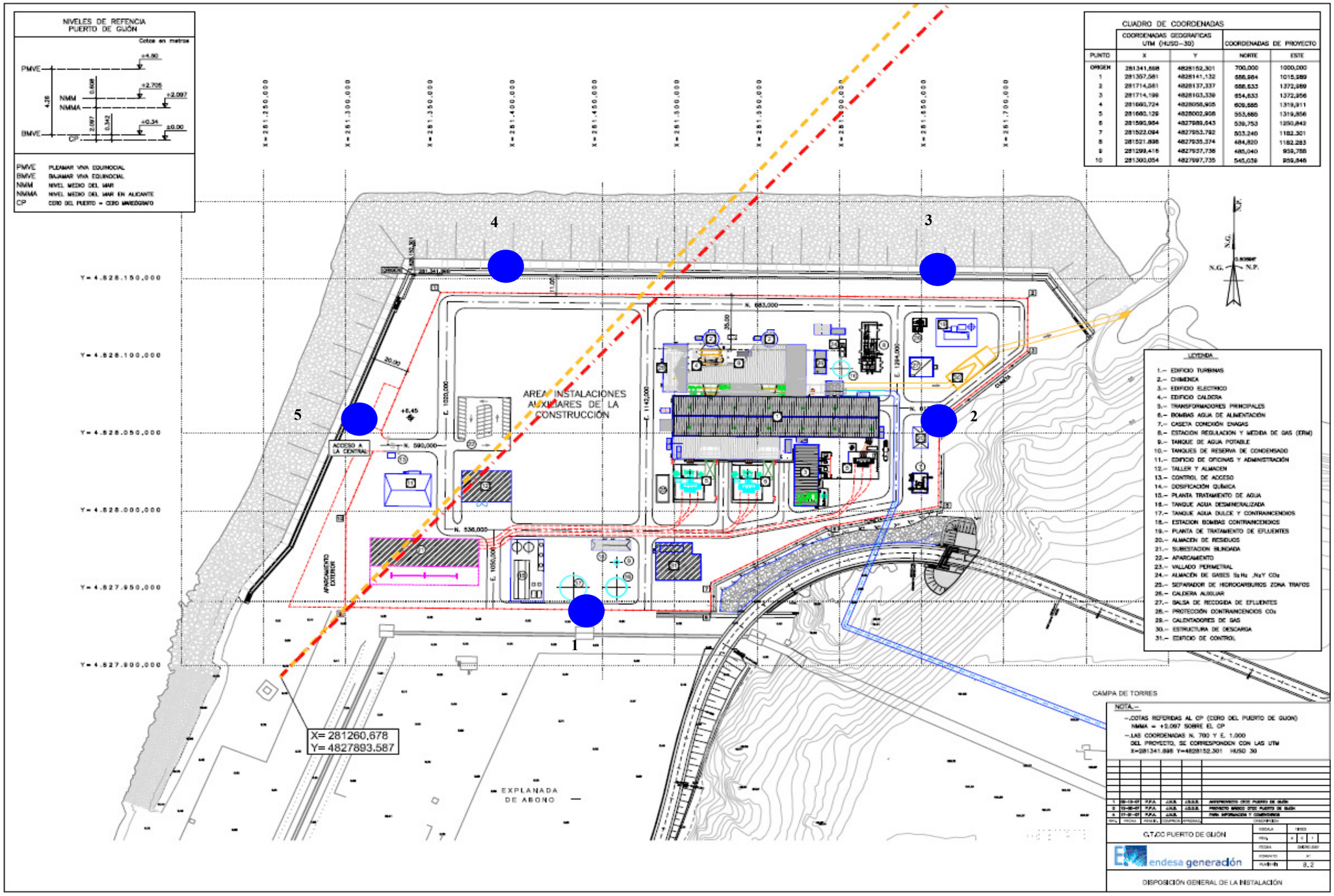
- En viviendas, la medición se llevará a cabo en zonas de estancia como salones, despachos y dormitorios, no considerándose lugares de medición pasillos, baños ni cocinas.
- Los dueños de aparatos generadores de ruidos, tanto al aire libre como establecimientos o locales, facilitarán a los inspectores municipales el acceso a sus instalaciones o focos de emisión de ruidos y dispondrán su funcionamiento a las distintas velocidades, cargas o marchas que les indiquen dichos inspectores, pudiendo presenciar aquellos todo el proceso operativo.
- Los instrumentos destinados a medir niveles de ruido cumplirán las especificaciones de la Orden de 16 de diciembre de 1998 por la que se regula el control petrológico del Estado sobre los instrumentos destinados a medir niveles de sonido audible (BOE nº 312, de 29 de diciembre de 1998) o norma que la sustituya.
- En previsión de los posibles errores de medición se adoptarán las siguientes precauciones:
  - Contra el efecto pantalla: el observador se situará en el plano normal al eje de micrófono y lo más separado del mismo que sea compatible con la lectura correcta del indicador de medida.
  - Los micrófonos de los sonómetros deberán ser omnidireccionales.
  - Contra el efecto viento: cuando se estime que la velocidad del viento es superior a 1,6 m/s, se empleará una pantalla contra el viento. Para velocidades superiores a 3 m/s, se desistirá de la medición, salvo que se empleen correcciones pertinentes.
  - Contra el efecto de cresta: se iniciarán las medidas con el sonómetro situado en respuesta rápida; cuando el nivel sonoro medio fluctuase en más de 4 dB(A), se pasará a la respuesta lenta. En este caso, si el indicador fluctúa más de 6 dB(A), se deberá utilizar la respuesta de impulso.
  - Se practicarán series de tres lecturas de duración acorde con el ruido que se pretende medir en cada fase de funcionamiento de la fuente sonora y, en todo caso, un mínimo de tres, admitiéndose como valor representativo el valor medio logarítmico más alto ($L_{Amáx}$) alcanzado en dichas series.
  - Contra el efecto de la humedad: se deberán realizar las medidas dentro de un grado de humedad compatible con las especificaciones del fabricante.
  - Valoración del nivel de fondo: será preceptivo iniciar todas las mediciones con la determinación del nivel ambiental o nivel de fondo, es decir, el nivel sonoro existente en el punto de medición, cuando no se encuentre en funcionamiento la fuente a inspeccionar (si el nivel obtenido superase el límite máximo aplicable para los ruidos transmitidos, el nivel de fondo se convertirá en nuevo límite autorizable para los niveles transmitidos por la actividad en funcionamiento. En todos los casos se deberá considerar la aportación del nivel de fondo a los niveles de transmisión, de acuerdo con la tabla adjunta en el anexo II de la Ordenanza municipal vigente).
  - Contra el efecto de campo próximo o reverberante: para evitar la influencia de ondas estacionarias o reflejadas, se situará el sonómetro a más de 1,20 m de cualquier pared o superficie reflectante. En caso de imposibilidad de cumplir con este requisito, se medirá en el centro de la habitación a no menos de 1,20 m del suelo.

- Para la medida del aislamiento, se aplicará el método de diferencia entre el nivel emitido y el nivel transmitido, expresados en dB(A), dado que en esta norma la posible absorción del local debe considerarse parte constituyente del aislamiento del cerramiento.

La localización de los diferentes puntos de medida, tanto en el interior como en el exterior de la parcela donde se llevará a cabo la instalación de la Central, se pueden observar a continuación:

Puntos correspondientes al perímetro de la parcela

- Zona de la planta de tratamiento de aguas (1).
- Zona de la ERM y almacén de residuos (2).
- Zona próxima al mar (3) y (4).
- Zona de acceso al emplazamiento de la Central (5).



Plano V.1 Localización puntos de medida del nivel acústico (interior de la parcela)

Puntos correspondientes al exterior de la parcela

- Zona próxima a urbanización de Xivares (6).
- Zona próxima a vivienda (7).
- Zona de la Campa Torres (8).

Figura V.1 Localización puntos de medida del nivel acústico (exterior de la parcela)

La población más cercana a la futura Central es Gijón, aproximadamente a 5 kilómetros de distancia. Esta distancia es suficientemente elevada como para considerar que no va a sufrir ningún tipo de afectación añadida por la presencia de la instalación, por lo que no se ha realizado una medición del estado preoperacional en este emplazamiento, si bien si se ha realizado en la dirección del mismo (punto de medida nº 8).

Durante la realización de estas medidas se han tomado todas las precauciones (pantalla antiviento, utilización de trípode para el micrófono, etc.) necesarias para que los valores obtenidos sean lo más reales posibles.

Los resultados obtenidos en las medidas llevadas a cabo en los diferentes puntos son los siguientes:

Tabla V.1 Niveles de ruido (estado preoperacional)

Puntos de medida		Valor medido	
		Diurno (dB(A)) (08.00 h-22.00 h)	Nocturno (dB(A)) (22.00 h-08.00 h)
Perímetro de la parcela	1	68,3	45,5
	2	66,4	46,7
	3	67,4	46,9
	4	67,1	47,1
	5	67,9	45,6
Exterior de la parcela	6	45,7	44,5
	7	39,1	36,2
	8	47,7	42,9

Las conclusiones a las que se puede llegar, teniendo en cuenta los resultados obtenidos, son las que se recogen a continuación:

- Las medidas realizadas durante el periodo diurno se han visto influenciadas por el **elevado tránsito de vehículos y la proximidad de las obras que se están llevando a cabo en los terrenos de la Autoridad Portuaria de Gijón**, que han contribuido a aumentar de manera notable el valor real de alguna de las medidas realizadas, especialmente las de la zona interior de la parcela.
- Debido a este hecho, en todos los puntos seleccionados en el perímetro del emplazamiento se obtienen unos valores de nivel acústico superiores al límite establecido legalmente (55 dB(A)) para el periodo diurno.
- El valor más elevado corresponde al punto 1 que, como se puede observar en el Plano V.1, se encuentra en la zona sur del emplazamiento. Esto puede ser debido, como se recoge anteriormente, al elevado tránsito de vehículos que circulan por la zona junto con el ruido generado por las cintas transportadoras que comunican las distintas instalaciones industriales de los alrededores con el Puerto de Gijón, además de las propias obras que se están desarrollando en el mismo emplazamiento.
- Para el periodo nocturno, cuyo límite legal es de 45 dB(A), se puede comprobar como se cumple el límite existente en todos los puntos elegidos en el exterior del

emplazamiento, no así en el perímetro, si bien los niveles no superan prácticamente dicho límite legal.

- Se puede comprobar que los niveles durante el periodo nocturno son muy semejantes, en el intervalo entre los 44 y los 47 dB(A). Esto es debido a la presencia de varias instalaciones industriales (que funcionan las 24 horas ininterrumpidamente) en el entorno que implica la existencia de "ruidos" nocturnos que aumentan el nivel sonoro de la zona.

IV.4 ESTADO FUTURO. RESULTADOS PREVISTOS

Es necesario, previamente a analizar la incidencia acústica de la Central de Ciclo Combinado, conocer cuáles son los fenómenos de atenuación del ruido al aire libre que se pudieran producir, para posteriormente realizar los cálculos de la incidencia de los nuevos equipos valorando los resultados obtenidos.

IV.4.1 Atenuación de Ruidos al Aire Libre

La atenuación total (A_{total}) del ruido al aire libre viene dada por la siguiente expresión:

$$A_{total} = A_{div} + A_{aire} + A_{suelo} + A_{misc} \quad (dB)$$

donde:

- A_{div}, recoge la atenuación por divergencia geométrica.
- A_{aire}, recoge la atenuación por la absorción del aire.
- A_{suelo}, recoge la atenuación por el efecto suelo.
- A_{misc}, recoge la atenuación por mecanismos adicionales que solamente surgen en casos específicos: reflexión en edificios (A_{refl}), propagación a través de la vegetación (A_{veget}) y propagación a través de área de casas (A_{casa}).
- La atenuación que resulta de la difracción alrededor de una barrera se ha omitido de la ecuación porque queda incluida en A_{suelo}.

En general, sería necesario calcular la atenuación de todas las bandas de octava de ruido separado porque, a menos que esté especificado de otra manera, la atenuación de cada término de la ecuación depende de la frecuencia. Los términos individuales de la ecuación evaluados en un punto determinado pueden ser positivos, representando un descenso de nivel, o negativos, implicando un aumento.

Atenuación por divergencia geométrica (A_{div})

La divergencia geométrica es la expansión de la energía acústica en campo libre a partir de una fuente puntual. La atenuación debida a la divergencia viene dada por:

$$A_{div} = 20 \log r + 8 \quad (dB)$$

donde r es la distancia desde la fuente puntual en metros.

Atenuación por absorción del aire (A_{aire})

A medida que el sonido se propaga a través de la atmósfera, su energía se convierte gradualmente en calor (el sonido es absorbido) mediante varios procesos moleculares denominados absorción del aire. La atenuación del sonido debida a la absorción del aire durante la propagación, a través de una distancia d (metros), viene dada por:

$$A_{aire} = \alpha \cdot d/1.000 \ \ (dB)$$

donde α es el coeficiente de atenuación del aire en decibelios por kilómetro. El coeficiente de atenuación depende en gran medida de la frecuencia y la humedad relativa y, en menor medida, de la temperatura. También depende ligeramente de la presión ambiental, lo suficiente como para no notarse con cambios de altitud grandes (miles de metros), pero no con cambios climatológicos. Estos resultados ilustran que la absorción del sonio en el aire puede ser insignificante para distancias cortas desde la fuente (distancias inferiores a varios cientos de metros), salvo para frecuencias muy altas (por encima de 5.000 Hz). A distancias grandes, donde la atenuación por absorción del aire es significativa para todas las frecuencias, el nivel sonoro ha de calcularse en función de las frecuencias de temperatura y humedad relativa especificadas.

En la siguiente tabla se recogen los coeficientes de atenuación del aire (α) para una presión ambiental de 1 atm para la propagación del sonio al aire libre:

Tabla V.2 Coeficientes de atenuación del aire (α)

Temperatura	Humedad relativa (%)	Frecuencia (Hz)					
		125	250	500	1.000	2.000	4.000
30 ºC (86ºF)	10	0,96	1,8	3,4	8,7	29	96
	20	0,73	1,9	3,4	6,0	15	47
	30	0,54	1,7	3,7	6,2	12	33
	50	0,35	1,3	3,6	7,0	12	25
	70	0,26	0,96	3,1	7,4	13	23
	90	0,20	0,78	2,7	7,3	14	24
20 ºC (68 ºF)	10	0,78	1,6	4,3	14	45	109
	20	0,71	1,4	2,6	6,5	22	74
	30	0,62	1,4	2,5	5,0	14	49
	50	0,45	1,3	2,7	4,7	9,9	29
	70	0,34	1,1	2,8	5,0	9,0	23
	90	0,27	0,97	2,7	5,3	9,1	20
10 ºC (50 ºF)	10	0,79	2,3	7,5	22	42	57
	20	0,58	1,2	3,3	11	36	92
	30	0,55	1,1	2,3	6,8	24	77
	50	0,49	1,1	1,9	4,3	13	47
	70	0,41	1,0	1,9	3,7	9,7	33
	90	0,35	1,0	2,0	3,5	8,1	26
0 ºC (32 ºF)	10	1,30	4,0	9,3	14	17	19
	20	0,61	1,9	6,2	18	35	47
	30	0,47	1,2	3,7	13	36	69
	50	0,41	0,82	2,1	6,8	24	71
	70	0,39	0,76	1,6	4,6	16	56
	90	0,38	0,76	1,5	3,7	12	43

Atenuación debida al efecto suelo (A_{suelo})

Por encima de un suelo plano reflectante, el sonido llega a un receptor R desde una fuente S a través de dos vías: directamente a través de una trayectoria y mediante la reflexión desde el suelo, a través de otra trayectoria. La atenuación A_{suelo} es el resultado de la interferencia entre el sonido directo y el reflejado por el suelo y depende en gran medida del tipo de superficie de este último, el ángulo de rozamiento, la diferencia de longitud de los recorridos y la frecuencia del sonido.

Atenuación por mecanismos adicionales (A_{misc})

Este término cubre, como se recogía anteriormente, las contribuciones a la atenuación de los efectos que no se incluyen en los métodos generales para calcular A_{div}, A_{aire}, y A_{suelo} descritos. Estas contribuciones son:

- A_{refl}: la energía que llega al receptor debida a la reflexión sobre una superficie más o menos vertical, como la pared exterior de un edificio, aumenta la energía sonora que va directamente de la fuente al receptor. Para este caso, la atenuación debida a la

reflexión puede evaluarse de la misma manera que el valor para A_{suelo} descrito anteriormente.

- A_{veget}: árboles y arbustos no son buenas barreras contra el ruido, ya que como pantalla aportan muy poca atenuación. Al mantener el suelo poroso, sus raíces aportan cierta atenuación de barrera, por efecto suelo. Por tanto la principal contribución de la vegetación no es una atenuación de barrera, sino una atenuación de suelo, que es inherente al cálculo de A_{suelo}. Sin embargo, si la vegetación es suficientemente densa como para obstruir completamente la visión y si también intercepta la vía de propagación acústica, se produce una atenuación adicional debida a la propagación a través de ella. Un seto, un grupo de arbustos, una banda de vegetación que crezca naturalmente o un bosque son ejemplos de vegetación densa. No se produce atenuación mediante ramas desnudas o troncos de árboles.

  La atenuación adicional de la propagación a través de cada metro de vegetación densa se presenta en la siguiente tabla, para las distintas frecuencias de cada banda de octava. No debe tenerse en cuenta una longitud de propagación superior a 200 metros a través de la vegetación.

Tabla V.3 Atenuación producida por la vegetación

	Frecuencia central de banda de octava, Hz							
	31,5	**63**	**125**	**500**	**1.000**	**2.000**	**4.000**	**8.000**
A_{veget} (dB/m)	0,02	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,08	0,12

- Acasa: considerando ahora la propagación del sonido a través de una zona edificada con casas individuales. El siguiente método de cálculo permite variar la densidad de edificaciones incluyendo áreas urbanas y suburbanas.

  Un valor de atenuación debido a la presencia de edificios se calcula en primer lugar a partir de:

$$A_{casa} = 0.1 \cdot B s_b$$

  donde s_b es la longitud del camino acústico a través de la zona de viviendas, y B, la densidad de edificación a lo largo de la misma, que viene dada por:

$$B = \text{Área total de suelo con casas} / \text{Área total del suelo}$$

  Este valor A_{casa} es independiente de la frecuencia. Una vez calculado, se compara con el valor obtenido para A_{suelo} y el menor de ambos se iguala a cero. El otro valor se inserta en la ecuación general.

Además de todas estas contribuciones vistas hasta ahora, en situaciones especiales nos podemos encontrar con otros efectos de atenuación, como son el efecto del viento y la temperatura en la propagación de los niveles acústicos y la pérdida por la inserción en determinadas barreras que el sonido puede encontrarse a su paso.

Efectos del viento y la temperatura

La propagación del sonido cerca del suelo para distancias horizontales inferiores a 100 metros es esencialmente independiente de las condiciones atmosféricas: en este caso la atmósfera puede considerarse homogénea y los rayos sonoros aproximadamente como líneas rectas. Las condiciones atmosféricas suelen ser un factor fundamental para distancias mayores. La humedad relativa y la temperatura ambiental tienen un efecto sustancial sobre la atenuación de frecuencias altas a grandes distancias debida a la absorción del aire. Sin embargo, el efecto principal es el de refracción (un cambio en la dirección de las ondas sonoras) producida por los gradientes verticales del viento y la temperatura.

En la descripción del ruido ambiental se consideran como condiciones atmosféricas favorables a la propagación las siguientes:

- Dirección del viento, soplando de la fuente al receptor, dentro de un ángulo de 45º de la vía que conecta el centro de la fuente de sonido y el centro del área especificada.
- Velocidad del viento entre aproximadamente 1 y 5 m/s, tomado a una altura de entre 3 y 11 m.
- Propagación (en cualquier dirección próxima a la horizontal) bajo una inversión de temperatura bien desarrollada.

Pérdida por inserción de barreras ($IL_{barrera}$)

Una barrera contra el sonido es cualquier obstáculo sólido relativamente opaco al sonido que bloquea al receptor la línea de visión de la fuente sonora. Las barreras pueden instalarse específicamente para reducir el ruido, por ejemplo, vallas sólidas o diques de tierra, o pueden producirse naturalmente por otras razones, como edificios o muros aislados. Las barreras pueden usarse en exteriores para apantallar áreas residenciales o instalaciones de ocio que requieran silencio (parques, parcelas, campings) frente al ruido del tráfico, industrial o frente a la molestia del ruido producido por las propias instalaciones de ocio. El uso de una barrera es sobre todo adecuado cuando no es posible, o económicamente no es viable, reducir la emisión de ruido de la fuente molesta.

La medida habitual de la eficacia de una barrera es la pérdida por inserción. La pérdida por inserción de una barrera para una banda de octava, en un punto determinado, es la diferencia entre los niveles de presión sonora de la banda (medidos en ese punto) antes y después de la construcción de la barrera.

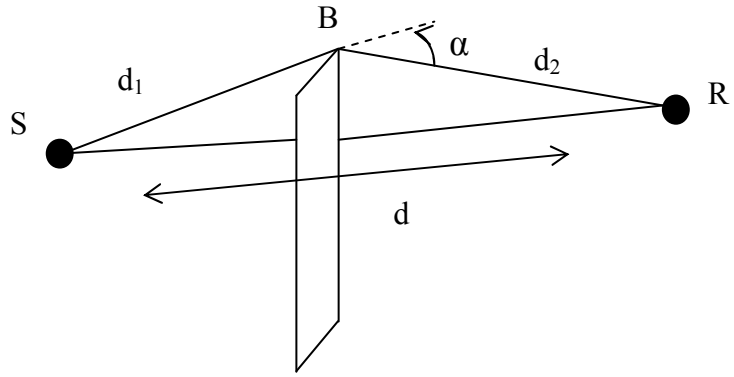
La pérdida por inserción de una barrera varía dependiendo de distintos parámetros, sobre todo la frecuencia del sonido (las frecuencias altas son más atenuadas). La pérdida por inserción puede determinarse mediante cálculo o medida.

Barreras delgadas

Una barrera delgada es la que atenúa el sonido mediante una difracción única. Una valla sólida, un muro aislado, etc., son ejemplos de una barrera delgada. Para calcular la pérdida por inserción para un sonido con longitud de onda λ, se determina en primer lugar el número Fresnel N mediante la siguiente ecuación:

$$N = (2/\lambda)\cdot[d_1 + d_2 - d]$$

donde d_1, d_2 y d son las distancias que se pueden ver en la figura inferior:



Cuando el borde de la barrera toca la línea de división entre la fuente y el receptor, o está por debajo de ella, el valor de N es cero. Cuanto más se extiende la barrera por encima de la línea de división, mayor es el valor de N.

Se calcula, por tanto, la pérdida por inserción para este valor de N de la siguiente forma:

$$IL_{barrera} = 10 \log [3 + 10\,NK] - A_{suelo} \quad (dB(A))$$

El término A_{suelo} de la ecuación recoge la atenuación aportada por el suelo antes de que se insertara la barrera. El primer término es la atenuación que aporta la barrera más cualquier otra atenuación todavía eficaz en la vía de propagación resultado de los efectos del suelo y atmosféricos después de la instalación. K, en la ecuación, es el factor de corrección para los efectos atmosféricos. Para distancias entre la fuente y el receptor inferiores a 100 metros, K=1, lo cual significa que los efectos atmosféricos pueden ignorarse. Los valores negativos de la ecuación se igualan a cero.

IV.4.2 Cálculo de la incidencia acústica del proyecto

Con el fin de evaluar la incidencia acústica de la explotación del Proyecto, en base a las condiciones teóricas descritas, se han realizado una serie de hipótesis, algunas de ellas extremadamente conservadoras. Entre ellas destacan:

- Para la atenuación del ruido con la distancia no se han considerado las atenuaciones producidas por los obstáculos que suponen las estructuras de la propia planta.
- La incidencia en los puntos considerados se evaluará considerando cada acción punto-foco independientemente y realizando la suma logarítmica para cada punto de todos

los focos. De igual manera, se superpondrá el nivel de ruido existente previamente, consiguiendo la evaluación global buscada. Para ello, se podrá aplicar la siguiente expresión:

$$SPL_{punto\ i} = 10 \times \log [(\sum (10^{SPL\ j/10})] \ (dB(A))$$

- No se ha considerado la atenuación por el efecto suelo, A_{suelo}, al ser predominante el suelo "acústicamente blando".
- La atenuación en zonas edificadas, A_{casa}, no ha sido considerada. El motivo fundamental es que los puntos objetos de estudio no se hallan localizados en zonas densamente edificadas.
- Tampoco se ha tenido en cuenta la atenuación debida a la vegetación, por el hecho de que árboles y arbustos no aportan superficies suficientemente continuas que supongan un eficaz obstáculo a la propagación del ruido, así que la única acción a considerar en cuanto a efectos de atenuación se refiere será A_{suelo}, la cual, como se recogía anteriormente, también se ha desestimado.
- No se ha considerado el efecto pantalla provocado por cerramientos que circunden, ya que la naturaleza de los mismos (usualmente valla metálica) no constituye un eficaz medio para el aislamiento acústico.
- No se ha considerado la atenuación por absorción atmosférica debido a que los índices de humedad existentes provocan bajas atenuaciones.

Los valores de emisión para los distintos focos que forman parte de la futura Central de Ciclo Combinado son los recogidos en la Tabla V.4:

Tabla V.4 Valores de emisión para distintos focos

Foco de emisión de ruido	Nivel de emisión (dB(A))
Edificio de turbinas	75 (a 1 metro)
Admisión de aire	85 (a 1 metro)
Chimenea	81 (a 1 metro)
Transformadores	68 (a 1 metro)
Conducto de gases de combustión hacia caldera	85 (a 1 metro)
Caldera de recuperación de calor	72 (a 1 metro)
Estación de Regulación y Medida	78 (a 1 metro)
Bombas de agua de alimentación	85 (a 1 metro)

Teniendo en cuenta las hipótesis anteriores y los niveles de ruido para cada uno de los focos de la futura instalación, se puede obtener la incidencia futura en los puntos considerados. Lo que se conseguirá establecer es el nivel sonoro absoluto en cada punto, es decir, el nivel final considerando el obtenido en el estudio preoperacional y sumando a éste último las contribuciones de los nuevos focos y las atenuaciones vistas anteriormente.

El modelo de propagación acústica empleado para calcular los niveles de presión sonora en la fase de explotación del Proyecto ha sido desarrollado por ARIES INGENIERÍA Y SISTEMAS, S.A., conforme a la norma ISO 9613-2 "Accoustics: Attenuation of sound during

propagation outdoors". Dicho modelo considera la situación preoperacional incorporando los datos de la campaña de medida de los niveles sonoros recogidos en la Tabla V.1 del presente Anexo.

Los resultados obtenidos se recogen en la Tabla V.5, en el Plano V.1 y en la Figura V.1 se puede observar la localización espacial de los puntos considerados.

Tabla V.5 Niveles de ruido (estado futuro)

Puntos de medida		Valor obtenido $A_{máx}$)			
		Diurno (dB(A)) (8 h-22 h)		Nocturno (dB(A))(22 h-8 h)	
		Valor previsto	Valor límite	Valor previsto	Valor límite
Perímetro de la parcela	1	68,4	55	49,0	45
	2	66,5		50,9	
	3	67,5		52,0	
	4	67,2		50,6	
	5	68,0		47,7	
Exterior de la parcela	6	45,7	55	44,5	45
	7	39,3		36,5	
	8	47,8		43,1	

Las conclusiones a las que se puede llegar, teniendo en cuenta los resultados obtenidos, son las que se recogen a continuación:

- Tanto en el periodo diurno como en el periodo nocturno existen puntos donde los niveles acústicos son superiores a los límites establecidos legalmente, en la situación actual.
- No obstante, si se tienen en cuenta las hipótesis utilizadas, todas ellas muy conservadoras, se puede admitir que, en la situación real que se presentará en un futuro (atenuación debida a edificios, cerramientos circundantes, etc.), el valor en cada uno de los puntos considerados será notablemente inferior al recogido aquí.
- De la comparación de los valores medidos y los previstos se observa un incremento de ruido en todos los puntos, si bien este no es importante (esto puede ser debido en parte a la gran extensión de la parcela donde se llevará a cabo la instalación de la Central, que hace que los puntos del perímetro de la misma estén bastante alejados de la propia instalación).
- La situación analizada, en especial en la fase de funcionamiento de la instalación, no es exactamente la real. Cabe recordar que para la simulación del nivel acústico para esta fase se ha adoptado una posición muy conservadora, a recordar:
  - La atenuación en zonas edificadas, A_{casa}, no ha sido considerada. El motivo fundamental es que los puntos objeto de estudio no se hallan localizados en zonas densamente edificadas.
  - Tampoco se ha tenido en cuenta la atenuación debida a la vegetación, A_{veget}, por el hecho de que árboles y arbustos no aportan superficies suficientemente continuas que supongan un eficaz obstáculo a la propagación del ruido, así que, como ya se

dijo, la única acción de interés, sería la relacionada con A_{suelo}, la cual también se ha desestimado.

- No se ha considerado el efecto pantalla provocado por cerramientos que circunden, ya que la naturaleza de los mismos (usualmente valla metálica) no constituye un eficaz medio para el aislamiento acústico.
- No se ha considerado la atenuación por absorción atmosférica debido a que los índices de humedad existentes provocan bajas atenuaciones.

- Por lo tanto, el nivel real de ruido en cada uno de los puntos considerados debería ser algo menor del que se puede ver en la Tabla V.5.
- Es importante volver a resaltar el hecho de que el emplazamiento seleccionado para el nuevo Ciclo Combinado se encuentra en una zona altamente industrial, con un elevado tráfico rodado y con multitud de obras en los alrededores (propiamente la de ampliación del Puerto de Gijón). Esto provoca que los valores medidos en un principio hayan sido tan elevados, y que una vez llevada a cabo la simulación de la situación futura los resultados no sean todo lo favorables que legalmente se requieren.

Con el fin de adaptar la situación a aquella que cumpla con la legislación en vigor, se adoptarán todas aquellas medidas correctoras que contribuyan a que el nivel sonoro se ajuste al establecido legalmente (aislamiento de edificio de turbinas, cerramiento acústico de diferentes equipos, etc.). Además, como parte del Programa de Vigilancia Ambiental, se propone, para el seguimiento del impacto por ruidos, la realización de campañas de medidas periódicas en el entorno de la instalación, al objeto de verificar este hecho.

Reg. Merc. Madrid. Tomo 8485 Gral. 7372. Secc. 3ª. Folio 143. Hoia 80455. Inscr. 1ª C.I.F.

ENDESA SERVICIOS, S.A.

ESTUDIO DE LA MEDICIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE AMBIENTAL EN EL ENTORNO DE LA C.T.C.C. PUERTO DE GIJÓN (ASTURIAS)

N/Ref.: PEM-7132/07
Rev.: 0

Madrid, 15 de Marzo de 2007

	Edit.	Adm.	Dir.
VºBº 070306			

ARIES INGENIERIA Y SISTEMAS, S.A.
Pº Castellana, 163 – 28046 MADRID – Tel.: + (34) 915 70 27 37 – Fax: + (34) 915 70 27 66
e-mail: aries@aries-ingenieria.com - www.aries.ingenieria.com

ÍNDICE

1. INTRODUCCION.

2. OBJETO DEL ESTUDIO.

3. DESCRIPCIÓN DE LA RED DE CONTROL INSTALADA

3.1. EMPLAZAMIENTO DE LOS PUNTOS DE MEDIDA

3.2. CARACTERISTICAS DE LAS LOCALIZACIONES

3.2.1. Criterios de localización.

3.2.2. Requerimientos físicos. Logística necesaria.

3.3. PARÁMETROS EVALUADOS

3.4. PERIODO DE MUESTREO

4. METODOLOGÍA DE TOMA DE MUESTRAS. EQUIPAMIENTO EMPLEADO.

4.1. METODOLOGIA EMPLEADA EN LA DETERMINACION DE LOS CONTAMINANTES.

5. RESULTADOS OBTENIDOS

6. SITUACIÓN METEOROLÓGICA

7. VALORES DE REFERENCIA

7.1. NIVELES DE INMISION DE PARTICULAS EN SUSPENSION INFERIORES A DIEZ MICRAS.

7.2. NIVELES DE INMISION DE OZONO.

7.3. NIVELES DE INMISION DE OXIDOS DE NITROGENO.

7.4. NIVELES DE INMISION DE DIOXIDO DE AZUFRE.

7.5. NIVELES DE INMISION DE MONOXIDO DE CARBONO.

8. VALORACIÓN DE LOS RESULTADOS

8.1. VALORACION DE LOS RESULTADOS DE PARTÍCULAS EN SUSPENSION INFERIORES A DIEZ MICRAS (PM10).

8.2. VALORACION DE LOS RESULTADOS DE OZONO.

8.3. VALORACION DE LOS RESULTADOS DE DIOXIDO DE NITROGENO Y ÓXIDOS DE NITRÓGENO.

8.4. VALORACION DE LOS RESULTADOS DE DIOXIDO DE AZUFRE.

8.5. VALORACION DE LOS RESULTADOS DE MONOXIDO DE CARBONO.

9. CONCLUSIONES

1. INTRODUCCION.

El objeto del presente informe es la exposición de los resultados obtenidos en el Estudio de Inmisión de contaminantes atmosféricos que ARIES INGENIERIA Y SISTEMAS, S.A. (en adelante, ARIES), ha realizado en el entorno de la localidad de GIJÓN (Asturias) durante los meses de DICIEMBRE de 2006, ENERO Y FEBRERO de 2007 (duración aproximada de 6 semanas).

Asimismo, este informe tiene por objeto la exposición de la metodología llevada a cabo para la obtención de tales resultados, así como la valoración de los mismos frente a los niveles límites establecidos en nuestra actual normativa.

Con todo ello, la estructura del informe es la siguiente:

- Datos generales de la intervención. Objeto y alcance de los trabajos.
- Presentación de la Red de control instalada.
- Descripción de la campaña de muestreo y de la estrategia llevada a cabo.
- Exposición de la metodología de toma de muestras y análisis empleada.
- Descripción de la situación meteorológica existente durante el período de muestreo.
- Presentación de los resultados obtenidos.
- Indicación de los valores de referencia, y comparación de los resultados obtenidos.
- Finalmente, se reflejan las principales conclusiones del Estudio.

Así mismo, se incorporan a este informe un capítulo de Anexos, con información complementaria de la Red de control instalada (fotografías de las estaciones de muestreo y del equipamiento empleado), relación en detalle de la información obtenida, así como informes de estado y calibración de los analizadores.

Los trabajos se han llevado a cabo contando con la inestimable colaboración del Ayuntamiento de Candás y de varios particulares, los cuales han cedido recintos públicos (caso del Ayuntamiento) y privados para ubicar las estaciones de muestreo, por lo que en primer lugar queremos expresar nuestro agradecimiento a los mismos.

2. OBJETO DEL ESTUDIO.

El objeto de los trabajos solicitados es recabar información sobre la calidad del aire en el estado preoperacional de implantación de una Central Térmica de Ciclo combinado que operará en el término municipal de Gijón (Asturias).

Para documentar estos "niveles de fondo" se ha diseñado una Red de control formada por cuatro estaciones de muestreo, procediéndose a determinar en cada una de ellas los niveles de inmisión de los siguientes contaminantes: Partículas en suspensión inferiores a diez micras (PM_{10}), Ozono, Óxidos de nitrógeno (monóxido y dióxido de nitrógeno), Dióxido de azufre y Monóxido de carbono.

Asimismo, en alguna de las estaciones de muestreo (concretamente, en Candás-Piedoloro) se ha llevado a cabo el seguimiento de las variables meteorológicas correspondientes a este escenario de trabajo. La información recogida corresponde a las siguientes variables: presión barométrica, temperatura ambiente, velocidad y dirección del viento, humedad relativa, radiación solar y pluviometría.

El montaje y puesta a punto de los equipos que conforman la red de evaluación de la calidad del aire se lleva a cabo entre los días 19 y 27 de diciembre de 2006. Una vez instalados, se aguarda a que éstos consigan la adecuada estabilización de señal, y una vez comprobado el correcto funcionamiento "in situ" de los mismos, se da por iniciado el período de toma de muestras el día 27 de diciembre de 2006, concluyendo ésta el día 6 de febrero de 2007, al objeto de conseguir al mínimo las cuarenta y dos jornadas (6 semanas) establecidas.

DESCRIPCIÓN DE LA INTERVENCIÓN

DESCRIPCIÓN DE LA INTERVENCIÓN	**REFERENCIA:**	PEE 7132/07
	PERIODO:	27 de diciembre de 2006 al 7 de febrero de 2007

Estudio de niveles de calidad del aire en situación preoperacional en el entorno del futuro emplazamiento de la Central de Ciclo Combinado Puerto de Gijón (Asturias).

La información obtenida procede en su totalidad del empleo de analizadores automáticos que funcionan en continuo.

Los trabajos comienzan coincidiendo prácticamente con el comienzo de las fiestas navideñas, de ahí la diferencia entre los períodos de muestreo entre unas estaciones y otras, ya que hubo de interrumpirse el proceso de instalación de los equipos durante los días 23 a 26 de diciembre, debido a la imposibilidad física de acceder a los recintos particulares que colaboran en el Estudio.

Durante la campaña de evaluación de calidad del aire los trabajos se han desarrollado con total normalidad en algunas estaciones, si bien en otras han surgido pequeños imprevistos que han supuesto la retirada momentánea de algún analizador para su revisión/reparación. Asimismo, en una localización (concretamente en Sotiello) no se dispone de información correspondiente a una serie de días, debido a problemas con el suministro de energía eléctrica, razón por la cual en alguna estación se prolonga la recogida de información, con objeto de recoger en la totalidad del estudio una población de datos similar a la inicialmente prevista.

Por todo ello, y como se presentará oportunamente en el transcurso del presente informe, el índice de representatividad de la campaña (entendido como el ratio entre la población de datos reales frente a la teórica) ha de considerarse como muy bueno.

LABORATORIO DE ANÁLISIS

Nombre: Laboratorio de Calibración de SIRSA
Director Técnico: David Martín Bermejo
Domicilio: Avda. de la Industria, 3 – 28760 Tres Cantos (Madrid)
Teléfono: +34 (91) 803 66 02 **Fax:** +34 (91) 803.64.33

Laboratorio de Calibración de SIRSA acreditado por la Entidad Nacional de Acreditación (ENAC), de acuerdo a los requisitos de la Norma UNE-EN-ISO-17025 para la realización de calibraciones en el área de “Química: Concentraciones de gases, Categoría 0 (calibraciones en laboratorio permanente), en virtud del Expediente 151/LC397, cuyo alcance se recoge en el Anexo Técnico Rev. 1, de fecha 15/10/04.

La participación del Laboratorio de SIRSA ha consistido en la calibración inicial de los analizadores de gases empleados, así como en la verificación posterior, una vez realizado el período de toma de muestras.

En el Anexo II del presente estudio se recogen los registros de calibración de los diferentes equipos utilizados durante la campaña de medidas.

3. DESCRIPCIÓN DE LA RED DE CONTROL INSTALADA

3.1. EMPLAZAMIENTO DE LOS PUNTOS DE MEDIDA

- El escenario de trabajo lo conforman los siguientes núcleos poblacionales: Candás-Piedoloro, Sotiello, Ceneros y Campa Torres (Gijón).

  Estos emplazamientos se encuentran ubicados en un área de trabajo de marcado carácter industrial, ya que a una relativa distancia de los mismos se encuentran diversas actividades industriales, algunas de notable incidencia desde el punto de vista de afección ambiental, debido a su magnitud, destacando como más significativas las instalaciones de siderurgia de Arcelor y la Central Térmica de Aboño.

- Antes de proceder a la realización del Estudio de inmisión solicitado se procede a llevar a cabo un recorrido por el escenario de trabajo, al objeto de identificar el mayor número de posibles alternativas a la ubicación de los equipos, teniendo en cuenta las necesidades logísticas y de infraestructura necesarias.

- Una vez analizadas las distintas opciones disponibles, los emplazamientos finalmente seleccionados son los indicados en la tabla siguiente :

Descripción de los emplazamientos de medida

EMPLAZAMIENTO	LOCALIZACIÓN	COORDENADAS UTM
Candás-Piedoloro	Junto al Centro de Iniciativa Rural de Piedoloro y Colegio	43º 34’ 10’’ N 5º 48’ 39’’ W h = 126 m
Sotiello	Finca particular de Manuel Sirgo, en el barrio de Caravedo	43º 29’ 49’’ N 5º 43’ 59’’ W h = 95 m
Ceneros	Finca particular de Pedro Conde, en el barrio de Aguda, parroquia de Ceneros	43º 28’ 31’’ N 5º 44’ 24’’ W h = 120 m
Campa Torres (Gijón)	Finca particular de Renata Villarino, junto a la carretera de acceso al Centro Arqueológico de la Campa Torres	43º 33’ 50’’ N 5º 42’ 40’’ W h = 94 m

En el Anexo I se incluye una recopilación de fotografías de las estaciones de muestreo y de la configuración de los equipos empleados en el estudio.

3.2. CARACTERISTICAS DE LAS LOCALIZACIONES

Las localizaciones de toma de muestras satisfacen los criterios y condicionamientos habitualmente exigidos en este tipo de estudios, los cuales se resumen a continuación:

3.2.1. Criterios de localización.

La localización espacial de una Estación de muestreo de niveles de inmisión de contaminantes debe considerar, como mínimo, las siguientes premisas:

- La localización de la estación de medida ha de estar suficientemente alejada de las fuentes de emisión próximas.
- Ha de estar apartada de elementos absorbentes o adsorbentes.
- Ha de tener estandarizadas las alturas, distancias a vías y edificios, etc., con el fin de poder comparar los resultados con los de otras estaciones. Para ello, deberán tenerse en cuenta los siguientes criterios :
  - a) La altura de la toma de muestras respecto al suelo estará comprendida entre 1.5 y 4 metros.
  - b) La altura de la toma de muestras respecto a las estructuras de soporte se encontrará entre 0.5 y 1 metro.
  - c) A fin de conseguir que alrededor del punto de captación de la muestra exista un flujo no interrumpido de aire, en la horizontal del mismo se habilitará un espacio libre definido por un arco de valor no inferior a 180°.
  - d) La distancia del equipo de muestreo a edificaciones cercanas será superior al doble de la altura de éstas.
  - e) La distancia a masas arbóreas será superior a 10 metros.
  - f) La distancia a posibles puntos de retención de tráfico será superior a 10 metros.

3.2.2. Requerimientos físicos. Logística necesaria.

En la elección de los emplazamientos también se han tenido en cuenta además los siguientes requisitos, agrupados bajo la denominación de logística y/o infraestructura, y que en muchas ocasiones prevalecen sobre los anteriores:

- a) Accesibilidad permanente, ya que han de contemplarse visitas diarias.
- b) Disponer de suministro eléctrico ininterrumpido (220 VAC) previsto para un consumo aproximado de 2000-2500 watios.
- c) Estar protegida contra el vandalismo (seguridad de los equipos de toma de muestras).

3.3. PARÁMETROS EVALUADOS

El Estudio de inmisión solicitado contempla la determinación de los siguientes contaminantes:

- **Ozono.**
- **Monóxido de Carbono.**
- **Dióxido de azufre.**

- **Óxidos de nitrógeno (Monóxido y Dióxido de nitrógeno).**
- **Partículas en suspensión inferiores a diez micras.**

Así mismo, se han recopilado datos meteorológicos a través de la ubicación de una torre meteorológica que se ha emplazado en la estación de Candás-Piedoloro, la cual facilita información acerca de: temperatura, presión, velocidad y dirección del viento, humedad relativa, radiación solar y pluviometría.

3.4. PERIODO DE MUESTREO

A efectos prácticos, y como se indicó anteriormente, el proceso de instalación de equipos se inicia el día 19 de diciembre de 2006 en la estación de Candás. Durante la jornada siguiente (20 de diciembre) se ubica la estación de Sotiello (a excepción del equipo de partículas).

Posteriormente, los trabajos de implantación se reanudan los días 26 y 27 de diciembre, fechas a partir de las cuales se cuentan con la totalidad de los permisos de particulares que colaboran con los trabajos.

Estas incidencias, junto a una serie de intervenciones y actuaciones que han debido realizarse durante el período de toma de muestras, motivan que el número de datos final entre un emplazamiento y otro (y a su vez, entre los parámetros objetos de evaluación) varíe, si bien el hecho más significativo ocurrido durante la campaña es el corte prolongado de suministro de energía eléctrica en el emplazamiento de Sotiello en dos intervalos, concretamente, entre los días 5 a 7 d enero, y posteriormente, entre los días 23 al 29 de este mismo mes.

Los trabajos finalizan el día 6 de febrero de 2007, jornada en la que se lleva a cabo el desmontaje de la Red, todo ello con vistas a facilitar un volumen de información similar al previsto.

En la tabla siguiente se muestra el índice de representatividad del Estudio, y en cuya elaboración se tiene en cuenta que para una población de muestras prevista de seis semanas (cuarenta y dos días), el número teórico de datos por cada parámetro solicitado ascendería a:

- Valores medios horarios: 1008 valores por parámetro y estación, lo que supone un total de 28224 datos horarios para toda la campaña.
- Valores medios diarios: 42 valores por parámetro y estación, lo que supone un total de 1176 datos diarios para toda la campaña.

Del análisis de la información expuesta, pueden extraerse las siguientes cuestiones más significativas:

- En la estación de Candás, salvo un problema con el analizador de NO_x, que se detectó después del 26 de diciembre, no se ha producido ninguna incidencia, de ahí que se pueda ofrecer un caudal de información que supera en ocho días el inicialmente previsto. Para los NO_x se facilitan datos de cuarenta y dos días.
- En la estación de Sotiello es donde se ha obtenido un menor volumen de información (en torno al 20% de los valores horarios, y en torno al 13% de los valores diarios) debido al problema comentado de falta de suministro eléctrico y de alguna intervención necesaria sobre los analizadores de O_3 y de PM_{10}.
- En la estación de Ceneros, lo más destacable que se ha producido es un menor volumen de información del parámetro ozono, ya que al poco de iniciar la campaña en esta localización el equipo presentó una avería que obligó a su reparación en

nuestras instalaciones de Madrid, de ahí que no se cuente con información hasta el 9 de enero.

- En la estación de la Campa Torres no ha existido ninguna incidencia digna de mención, de ahí que se obtenga prácticamente el 100% de los datos inicialmente previstos.
- De la población total de los valores medios horarios previstos para la campaña (que alcanzaría la cifra global de 28224 datos) se documentan en el informe un total de 26773 registros. Ello supone un valor ligeramente inferior a la previsión inicial, del orden de un 5%.
- De la población total de valores medios diarios previstos para la campaña (que alcanzaría la cifra global de 1176 datos) se documentan en el informe un total de 1165 registros, lo que supone prácticamente el 100% de la previsión inicial.

INDICE DE REPRESENTITIVIDAD DE LA CAMPAÑA DE EVALUACIÓN DE CALIDAD DEL AIRE

Estación de muestreo	Datos obtenidos		Parámetros objeto de estudio						
			NO	NO_2	NO_x	SO_2	CO	O_3	PM_{10}
Candás – Piedoloro	Datos horarios	Teóricos	1008	1008	1008	1008	1008	1008	1008
		Reales	972	972	972	1171	1171	1157	1171
	Datos diarios	Teóricos	42	42	42	42	42	42	42
		Reales	42	42	42	50	50	50	50
Sotiello	Datos horarios	Teóricos	1008	1008	1008	1008	1008	1008	1008
		Reales	855	855	855	855	855	635	696
	Datos diarios	Teóricos	42	42	42	42	42	42	42
		Reales	39	39	39	39	39	30	32
Ceneros	Datos horarios	Teóricos	1008	1008	1008	1008	1008	1008	1008
		Reales	980	980	980	980	980	667	958
	Datos diarios	Teóricos	42	42	42	42	42	42	42
		Reales	42	42	42	42	42	29	42
Campa Torres	Datos horarios	Teóricos	1008	1008	1008	1008	1008	1008	1008
		Reales	1003	1003	1003	1005	1005	1005	1005
	Datos diarios	Teóricos	42	42	42	42	42	42	42
		Reales	43	43	43	43	43	43	43

4. METODOLOGÍA DE TOMA DE MUESTRAS. EQUIPAMIENTO EMPLEADO.

A continuación se presenta un resumen de la metodología y equipamiento empleado en la realización del Estudio.

4.1. METODOLOGIA EMPLEADA EN LA DETERMINACION DE LOS CONTAMINANTES.

La toma de muestras de los parámetros objeto de estudio se ha llevado a cabo de acuerdo a lo establecido en la normativa que regula la determinación de estos contaminantes, a saber:

- **Real Decreto 1073/2002, de 18 de octubre, sobre evaluación y gestión de la calidad del aire ambiente en relación con el dióxido de azufre, dióxido de nitrógeno, óxidos de nitrógeno, partículas, plomo, benceno y monóxido de carbono.**
- **R.D. 1796/2003, de 26 de diciembre, relativo al ozono en el aire ambiente.**

En la tabla siguiente se expone un resumen de la metodología empleada:

Metodología empleada

CONTAMINANTE EVALUADO	METODOLOGÍA DE REFERENCIA, NORMARTIVA	PRINCIPIO DEL MÉTODO	EQUIPAMIENTO DE TOMA DE MUESTRAS
Partículas en suspensión inferiores a diez micras (PM_{10})	Norma UNE-EN-12341, indicada en el R.D. 1073/2002	Análisis en continuo de las partículas por lectura directa mediante dispersión “scattering” a 90º de un haz luminoso láser	Analizador automático en continuo
Dióxido de azufre	IDO/FDIS 10498, indicada en el R.D. 1073/2002	Determinación en continuo del SO_2 con un analizador por fluorescencia ultravioleta	Analizador automático en continuo
Óxidos de nitrógeno	UNE 77212, descrita en R.D. 1073/2002	Determinación en continuo de NO, NO_2, y NO_x con un analizador por quimioluminiscencia	Analizador automático en continuo
Monóxido de carbono	(IRND) descrita en R.D. 1073/2002	La espectrometría infrarroja no dispersiva (IRND) está siendo normalizada. Se emplea un analizador por infrarrojo no dispersivo con correlación de filtro de gas	Analizador automático en continuo
Ozono	Real Decreto 1796/2003	Análisis por fotometría, detectando primero la atenuación de radiación de UV de una muestra de gas sin ozono	Analizador automático en continuo

Como se recogía anteriormente, la totalidad de los analizadores automáticos en continuo han sido verificados tanto al inicio como al final del proceso de medición. En el Anexo II se adjuntan los informes relativos a este proceso.

Características del equipamiento empleado

ESTACIÓN DE MUESTREO	REFERENCIAS (NÚMEROS DE SERIE) DE LOS ANALIZADORES EMPLEADOS				
	NO_x	SO_2	CO	O_3	PM_{10}
Candás-Piedoloro	SIR S5012, nº serie 088	SIR S5001, nº serie 060	SIR S5006, nº serie 046	SIR S5014, nº serie 064	GRIMM 7F031017
Sotiello	SIR S05012, nº serie 071	SIR S5001, nº serie 051	SIR S5006, nº serie 043	DAISBI 1308, nº serie 065	GRIMM 7G060002
Ceneros	SIR S5012, nº serie 070	SIR S5001, nº serie 059	SIR S5006, nº serie 045	SIR S5014, nº serie 035	GRIMM 7F031018
Campa Torres	SIR S5012, nº serie 090	SIR S5001, nº serie 076	SIR S5006, nº serie 054	SIR S0514, nº nº serie 077	GRIMM 7G050001

5. RESULTADOS OBTENIDOS

A continuación se presenta un resumen de la información recopilada en el estudio. Para ello, se han elaborado las tablas siguientes, en las que, por cada estación de muestreo y para cada uno de los contaminantes evaluados, se facilitan los siguientes datos, tanto para la población como datos horarios como diarios:

- a) Período de muestreo.
- b) Número de datos de la población de muestras.
- c) Valor medio de la población de muestras recopilada.
- d) Desviación estándar de la población de muestras.
- e) Valores máximo y mínimo de la población de muestras.
- f) Percentiles 95 y 98 de la población de valores registrados.

La totalidad de los datos recopilados se presentan en el Anexo III del presente informe. En el caso particular de los contaminantes ozono y monóxido de carbono se presentan además los valores medios en períodos octohorarios, ya que así viene establecido en la normativa de referencia.

Por facilidad operativa, los valores diezminutales facilitados para los parámetros NO, NO_2, NO_x, SO_2 y O_3 se expresan en ppb mientras que en el caso del CO los valores se expresan en ppm. En el caso de los valores octohorarios de CO y O_3 se expresan en µmol/mol (ppm) y nmol/mol (ppb), respectivamente.

La conversión entre las citadas expresiones a la concentración de $\mu g/m^3$ es la siguiente:

- Para NO : 1 nmol/mol (ppb) = 1.25 $\mu g/m^3$
- Para NO_2 : 1 nmol/mol (ppb) = 1.91 $\mu g/m^3$
- Para NO_x : 1 nmol/mol (ppb) = 1.91 $\mu g/m^3$
- Para SO_2 : 1 nmol/mol (ppb) = 2.66 $\mu g/m^3$
- Para CO : 1 µmol/mol (ppm) = 1.16 mg/m^3

Los valores diezminutales de PM_{10}, así como los valores medios diarios de todos los parámetros, se expresan en $\mu g/m^3$, y para el caso del CO en mg/m^3.

Así mismo, en el Anexo IV se presenta una recopilación de gráficos en los que puede observarse la evolución de las concentraciones obtenidas.

Resumen de los valores medios HORARIOS de Partículas en suspensión inferiores a diez micras (PM_{10})

CONTAMINANTE	ESTACIÓN DE MUESTREO			
PM10	CANDÁS	SOTIELLO	CENEROS	C. TORRES
Periodo de muestreo	19/12/2006 al 06/02/2007	27/12/2006 al 06/02/2007	27/12/2006 al 06/02/2007	26/12/2006 al 06/02/2007
Nº de datos	1171	696	958	1005
Valor medio ($\mu g/m^3$)	21.3	43.9	35.8	39.7
Desviación estándar ($\mu g/m^3$)	13.2	22.9	62.8	24.0
Máximo ($\mu g/m^3$)	130.6	157.4	127.2	121.1
Mínimo ($\mu g/m^3$)	1.0	1.2	0.4	1.0
Percentil 98 ($\mu g/m^3$)	50.5	95.9	164.3	91.4
Percentil 95 ($\mu g/m^3$)	43.6	82.1	76.6	81.3

Resumen de los valores medios DIARIOS de Partículas en suspensión inferiores a diez micras (PM_{10})

CONTAMINANTE	ESTACIÓN DE MUESTREO			
PM10	CANDÁS	SOTIELLO	CENEROS	C. TORRES
Periodo de muestreo	19/12/2006 al 06/02/2007	27/12/2006 al 06/02/2007	27/12/2006 al 06/02/2007	26/12/2006 al 06/02/2007
Nº de datos	50	32	42	43
Valor medio ($\mu g/m^3$)	21.2	43.0	36.2	40.3
Desviación estándar ($\mu g/m^3$)	10.1	18.2	29.3	19.3
Máximo ($\mu g/m^3$)	43.4	81.9	172.5	73.3
Mínimo ($\mu g/m^3$)	4.1	9.0	5.7	6.5
Percentil 98 ($\mu g/m^3$)	39.8	75.0	96.6	71.8
Percentil 95 ($\mu g/m^3$)	38.7	66.5	77.4	71.0

Resumen de los valores medios HORARIOS y OCTOHORARIOS de Ozono (O_3)

CONTAMINANTE	ESTACIÓN DE MUESTREO			
O_3	CANDÁS	SOTIELLO	CENEROS	C. TORRES
Periodo de muestreo	19/12/2006 al 06/02/2007	20/12/2006 al 06/02/2007	09/01/2006 al 06/02/2007	26/12/2006 al 06/02/2007
Nº de datos	1157	635	667	1005
Valor medio (µg/m^3)	39.8	23.8	33.0	32.0
Desviación estándar (µg/m^3)	22.4	19.2	28	24.4
Máximo (µg/m^3)	84.2	73.4	102	83.0
Mínimo (µg/m^3)	3.6	1.8	0	0.4
Percentil 98 (µg/m^3)	78.4	63.2	85.2	75
Percentil 95 (µg/m^3)	74.2	59.0	79.6	71.0
VALORES OCTOHORARIOS				
Nº de datos	1157	614	662	998
Máximo de los valores octohorarios obtenidos cada día (µg/m^3)	80.8 µg/m^3, registrado a las 19 horas de día 28/01/2007	58.8 µg/m^3, registrado a las 19 horas de día 28/01/2007	87.2 µg/m^3, registrado a las 19 horas de día 28/01/2007	79.2 µg/m^3, registrado a las 19 horas de día 28/01/2007
Número de superaciones del valor de protección de la salud humana (120 µg/m^3)	0	0	0	0

Resumen de los valores medios DIARIOS de Ozono (O_3)

CONTAMINANTE	ESTACIÓN DE MUESTREO			
O_3	CANDÁS	SOTIELLO	CENEROS	C. TORRES
Periodo de muestreo	19/12/2006 al 06/02/2007	20/12/2006 al 06/02/2007	09/01/2006 al 06/02/2007	26/12/2006 al 06/02/2007
Nº de datos	50	30	29	43
Valor medio (µg/m^3)	40.3	23.4	32.2	31.5
Desviación estándar (µg/m^3)	15.7	13.2	23.8	18.3
Máximo (µg/m^3)	74.9	58.9	73.8	68.3
Mínimo (µg/m^3)	10.6	3.9	2.9	2.0
Percentil 98 (µg/m^3)	67.9	51.7	73.2	65.9
Percentil 95 (µg/m^3)	66.4	46.9	71.1	59.4

Resumen de los valores medios HORARIOS de Monóxido de Nitrógeno (NO)

CONTAMINANTE	ESTACIÓN DE MUESTREO			
NO	CANDÁS	SOTIELLO	CENEROS	C. TORRES
Periodo de muestreo	27/12/2006 al 06/02/2007	20/12/2006 al 06/02/2007	27/12/2006 al 06/02/2007	26/12/2006 al 06/02/2007
Nº de datos	972	855	980	1003
Valor medio (µg/m^3)	6.4	13.5	8.5	10.0
Desviación estándar (µg/m^3)	9.3	20	11.8	14.6
Máximo (µg/m^3)	76.4	114.0	80.5	82.3
Mínimo (µg/m^3)	0.6	0	0	0
Percentil 98 (µg/m^3)	35.5	78.8	46.1	57.3
Percentil 95 (µg/m^3)	26.1	58.6	33.9	41.3

Resumen de los valores medios DIARIOS de Monóxido de Nitrógeno (NO)

CONTAMINANTE	ESTACIÓN DE MUESTREO			
NO	CANDÁS	SOTIELLO	CENEROS	C. TORRES
Periodo de muestreo	27/12/2006 al 06/02/2007	20/12/2006 al 06/02/2007	27/12/2006 al 06/02/2007	26/12/2006 al 06/02/2007
Nº de datos	42	39	42	43
Valor medio (µg/m^3)	6.7	12.9	8.5	10.3
Desviación estándar (µg/m^3)	5.5	12.3	7.4	9.3
Máximo (µg/m^3)	21.8	51.0	30.2	32.5
Mínimo (µg/m^3)	1.1	0.1	0.1	0.1
Percentil 98 (µg/m^3)	21.5	43.0	27.8	32.0
Percentil 95 (µg/m^3)	21.0	35.5	21.4	28.3

Resumen de los valores medios HORARIOS de Dióxido de Nitrógeno (NO_2)

CONTAMINANTE	ESTACIÓN DE MUESTREO			
NO_2	CANDÁS	SOTIELLO	CENEROS	C. TORRES
Periodo de muestreo	27/12/2006 al 06/02/2007	20/12/2006 al 06/02/2007	27/12/2006 al 06/02/2007	26/12/2006 al 06/02/2007
Nº de datos	972	855	980	1003
Valor medio ($\mu g/m^3$)	20.8	32.1	24.3	24.3
Desviación estándar ($\mu g/m^3$)	15.5	19.7	17.6	15.1
Máximo ($\mu g/m^3$)	65.9	103.5	74.9	64.9
Mínimo ($\mu g/m^3$)	0	0	0	0
Percentil 98 ($\mu g/m^3$)	51.0	68.8	59.2	52.9
Percentil 95 ($\mu g/m^3$)	46.6	62.8	53.7	50.0

Resumen de los valores medios DIARIOS de Dióxido de Nitrógeno (NO_2)

CONTAMINANTE	ESTACIÓN DE MUESTREO			
NO_2	CANDÁS	SOTIELLO	CENEROS	C. TORRES
Periodo de muestreo	27/12/2006 al 06/02/2007	20/12/2006 al 06/02/2007	27/12/2006 al 06/02/2007	26/12/2006 al 06/02/2007
Nº de datos	42	39	42	43
Valor medio ($\mu g/m^3$)	21.8	32.5	24.6	24.8
Desviación estándar ($\mu g/m^3$)	11.5	14.9	13.6	10.9
Máximo ($\mu g/m^3$)	64.1	58.8	48.4	48.8
Mínimo ($\mu g/m^3$)	0.9	6.4	1.5	7.8
Percentil 98 ($\mu g/m^3$)	44.6	55.5	46.0	48.7
Percentil 95 ($\mu g/m^3$)	36.5	53.7	44.8	40.5

Resumen de los valores medios HORARIOS de Óxidos de Nitrógeno, NO_x ($NO+NO_2$)

CONTAMINANTE	ESTACIÓN DE MUESTREO			
NO_X	CANDÁS	SOTIELLO	CENEROS	C. TORRES
Periodo de muestreo	27/12/2006 al 06/02/2007	20/12/2006 al 06/02/2007	27/12/2006 al 06/02/2007	26/12/2006 al 06/02/2007
Nº de datos	972	855	980	1003
Valor medio (µg/m^3)	30.6	52.7	37.2	39.5
Desviación estándar (µg/m^3)	26.0	45.5	31.9	34.2
Máximo (µg/m^3)	160.8	241.4	180.9	174.8
Mínimo (µg/m^3)	1.1	0	0	0.4
Percentil 98 (µg/m^3)	102.6	181.1	124.7	130.1
Percentil 95 (µg/m^3)	83.3	145.4	102.8	106.8

Resumen de los valores medios DIARIOS de Óxidos de Nitrógeno, NO_x ($NO+NO_2$)

CONTAMINANTE	ESTACIÓN DE MUESTREO			
NO_X	CANDÁS	SOTIELLO	CENEROS	C.TORRES
Periodo de muestreo	27/12/2006 al 06/02/2007	20/12/2006 al 06/02/2007	27/12/2006 al 06/02/2007	26/12/2006 al 06/02/2007
Nº de datos	42	39	42	43
Valor medio (µg/m^3)	32.0	52.1	37.6	40.5
Desviación estándar (µg/m^3)	18.4	31.3	23.6	24.3
Máximo (µg/m^3)	96.8	129.0	881.	92.2
Mínimo (µg/m^3)	4.1	6.7	1.7	8.9
Percentil 98 (µg/m^3)	73.7	112.1	87.3	90.0
Percentil 95 (µg/m^3)	59.7	105.0	77.1	88.8

Resumen de los valores medios HORARIOS de Dióxido de Azufre (SO_2)

CONTAMINANTE	ESTACIÓN DE MUESTREO			
SO_2	CANDÀS	SOTIELLO	CENEROS	C. TORRES
Periodo de muestreo	19/12/2006 al 06/02/2007	20/12/2006 al 06/02/2007	27/12/2006 al 06/02/2007	26/12/2006 al 06/02/2007
Nº de datos	1171	855	980	1005
Valor medio (µg/m^3)	17.0	12.2	20.7	9.3
Desviación estándar (µg/m^3)	17.8	16.0	25.5	14.4
Máximo (µg/m^3)	115.4	102.7	247.6	115.4
Mínimo (µg/m^3)	0.3	0.3	0.5	0.0
Percentil 98 (µg/m^3)	69.2	58.3	90.7	51.9
Percentil 95 (µg/m^3)	51.3	44.4	65.7	37.2

Resumen de los valores medios DIARIOS de Dióxido de Azufre (SO_2)

CONTAMINANTE	ESTACIÓN DE MUESTREO			
SO_2	CANDÁS	SOTIELLO	CENEROS	C. TORRES
Periodo de muestreo	19/12/2006 al 06/02/2007	20/12/2006 al 06/02/2007	27/12/2006 al 06/02/2007	26/12/2006 al 06/02/2007
Nº de datos	50	39	42	43
Valor medio (µg/m^3)	17.1	11.7	20.8	9.5
Desviación estándar (µg/m^3)	10.9	10.5	16.6	8.5
Máximo (µg/m^3)	49.6	42.0	62.9	40.1
Mínimo (µg/m^3)	0.5	0.3	1.2	0
Percentil 98 (µg/m^3)	40.2	40.2	55.9	29.8
Percentil 95 (µg/m^3)	33.6	30.4	51.1	23.2

Resumen de los valores medios HORARIOS y OCTOHORARIOS de Monóxido de Carbono (CO)

CONTAMINANTE	ESTACIÓN DE MUESTREO			
CO	CANDÁS	SOTIELLO	CENEROS	C. TORRES
Periodo de muestreo	19/12/2006 al 06/02/2007	20/12/2006 al 06/02/2007	27/12/2006 al 06/02/2007	26/12/2006 al 06/02/2007
Nº de datos	1171	855	980	1005
Valor medio (µg/m^3)	0.35	0.12	1.62	0.7
Desviación estándar (µg/m^3)	0.35	0.12	1.28	0.7
Máximo (µg/m^3)	2.0	0.81	5.8	5.0
Mínimo (µg/m^3)	0.0	0.0	0.0	0.0
Percentil 98 (µg/m^3)	1.3	0.6	5.0	2.7
Percentil 95 (µg/m^3)	1.0	0.5	3.9	2.0
VALORES OCTOHORARIOS				
Nº de datos	1157	834	975	998
Máximo de los valores octohorarios obtenidos cada día (µg/m3)	1.0 µg/m^3, registrado a las 10 horas de día 09/01/2007 y las 12 horas del día 10/01/2007	0.6 µg/m^3, registrado a las 24 horas de día 30/12/2007, a las 1 horas del día 31/12/2006 y a ls 21 horas del día 16/01/2007	5.3 µg/m^3, registrado a las 21 horas de día 02/02/2007	3.7 µg/m^3, registrado a las 1horas de día 21/01/2007

Resumen de los valores medios DIARIOS de Monóxido de Carbono (CO)

CONTAMINANTE	ESTACIÓN DE MUESTREO			
CO	CANDÁS	SOTIELLO	CENEROS	C. TORRES
Periodo de muestreo	19/12/2006 al 06/02/2007	20/12/2006 al 06/02/2007	27/12/2006 al 06/02/2007	26/12/2006 al 06/02/2007
Nº de datos	50	39	42	43
Valor medio (µg/m^3)	0.4	0.1	1.6	0.7
Desviación estándar (µg/m^3)	0.2	0.1	0.7	0.4
Máximo (µg/m^3)	0.7	0.3	4.0	2.4
Mínimo (µg/m^3)	0.1	0	0.1	0.1
Percentil 98 (µg/m^3)	0.7	0.3	2.9	1.6
Percentil 95 (µg/m^3)	0.6	0.3	2.5	1.2

6. SITUACIÓN METEOROLÓGICA

A continuación se presenta la información meteorológica recabada a lo largo del período de toma de muestras mediante la torre meteorológica ubicada en la estación de Candás-Piedoloro.

Concretamente, se facilitan los siguientes datos medios correspondientes a cada jornada:

- a) Presión barométrica, en mbar.
- b) Velocidad media del viento, en m/s.
- c) Dirección dominante del viento, según sector de la rosa de vientos.
- d) Temperatura ambiente, en ºC.
- e) Humedad relativa, en porcentaje.
- f) Radiación solar, expresada en w/m^2, en el periodo entre 4 y 20 horas.
- g) Pluviometría, en l/m^2.

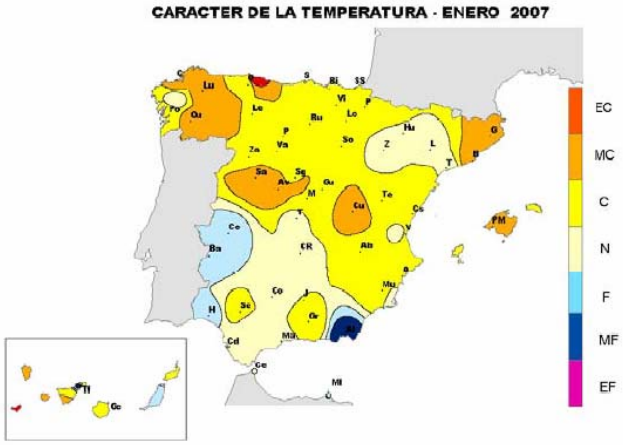
El análisis de la información recogida nos indica, en primer lugar, una situación a todas luces sensiblemente diferente a la que cabría esperar por la época del año (invierno) en que se realiza el estudio, observándose una situación con un carácter predominantemente más cálido de lo habitual, con muy escasas precipitaciones.

El periodo de muestreo en su conjunto se ha caracterizado por ser más bien seco, con temperaturas medias claramente superiores a la media y a los valores normales para la región y época del año, en especial las mínimas durante los dos primeros tercios del mes de enero.

La temperatura media más elevada durante el periodo de muestreo se produjo el día 18 de enero, con un registro de 18.6 ºC, registro que coincide con la información publicada por el INM para el mes de enero, el cual informa que durante el periodo transcurrido entre el 18 y el 20 del mes de enero se registraron en varios observatorios españoles los records de temperaturas máximas correspondientes a este mes.

Las precipitaciones de lluvia apenas han tenido relevancia, salvo durante algunas jornadas correspondientes al último tercio del mes de enero.

Puede observarse a continuación un mapa sinóptico correspondiente a las temperaturas del mes de enero, publicado por el Instituto Nacional de Meteorología, y obtenidos de la página web del citado organismo.



Instituto Nacional de Meteorología
Ministerio de Medio Ambiente

EC =Extremadamente Cálido: Las temperaturas sobrepasan el valor máximo registrado en el periodo de referencia 1971 – 2000.
MC =Muy cálido: f < 20%. Las temperaturas registradas se encuentran en el intervalo correspondiente al 20% de los años más cálidos.
C =Cálido: 20% ≤ f < 40%.
N =Normal: 40% ≤ 60%. Las temperaturas registradas se sitúan alrededor de la mediana.
F =Frío: 60% ≤ f < 80%.
MF =Muy Frío: f ≥ 80%.
EF =Extremadamente frío: Las temperaturas no alcanzan el valor mínimo registrado en el periodo de referencia 1971 – 2000

En relación a las precipitaciones, el periodo de muestreo se ha caracterizado por la existencia d eun número muy elevado de días en los que no se ha registrado prácticamente ninguna precipitación (un total de 35 de 50). En las jornadas en las que se registra lluvia, ésta se produce con diferente intensidad. El periodo de lluvias más importante se registra entre los días 21 y 25 de enero, siendo el 22 de enero la jornada de mayor pluviosidad (50 l/m^2), así como los días 22 y 23, con 22 y 17 l/m^2, respectivamente. El día 25 de enero también se registraron unas precipitaciones moderadas (en torno a los 6 l/m^2). Durante el resto de jornadas en que se registra lluvia, ésta lo hace de manera prácticamente testimonial (menos de 2 l/m^2).

En cuanto a la dirección dominante del viento, durante la campaña se han registrado diferentes situaciones, con una gran variabilidad. No obstante, se identifican dos direcciones predominantes: vientos procedentes del segundo y del tercer cuadrante.

Cuando se producen vientos del segundo cuadrante, la situación se mantiene normalmente estable durante varias jornadas, mientras que la situación de vientos procedentes del tercer cuadrante (Oeste-Suroeste) se da con carácter muy intermitente. En el primero de los dos casos, la situación más significativa es la que se produce durante los días 23 a 31 de diciembre, ambos inclusive, con vientos de dirección dominante SE-SSE. Esta situación también se repite durante los días 26 de enero al 3 de febrero (a excepción del día 31 d enero, donde el viento tiene una componente principal SSO).

Para la segunda de las situaciones apuntadas, se identifican dos periodos donde se aprecia una mayor estabilidad en la existencia de vientos del tercer cuadrante, concretamente entre los días 15 a 18 de enero, y 22 a 24 de enero.

La velocidad del viento ha sido durante la campaña relativamente baja, en torno a los 5 km/h, aunque algunos días la velocidad media ascendió en torno a los 20 Km/h, con rachas puntuales que estuvieron rondando los 40 Km/h.

RESUMEN DATOS METEOROLOGICOS EN CANDÁS-PIEDOLORO							
Fecha	Presión (mbar)	Veloc. Viento (m/s)	Dirección dominante	Temp. Ambiente (°C)	Humedad Relativa (%)	Radiación solar (w/m^2)	Pluviometría (l/m^2)
19/12/2006	1021.7	2.1	ENE	9.1	63.6	86.5	0.49
20/12/2006	1023.8	1.3	ENE	8.8	60.7	51.7	0.0
21/12/2006	1027.9	0.2	SSO	8.6	69.7	54.6	0.0
22/12/2006	1027.5	0.8	SSO	9.1	68.8	53.1	0.0
23/12/2006	1026.0	2.7	SE	7.7	69.8	124.0	0.0
24/12/2006	1026.3	1.4	SS	7.2	70.2	124.3	0.0
25/12/2006	1023.3	2.5	SE	6.5	77.1	129.2	0.0
26/12/2006	1022.5	0.4	SE	7.3	63.4	100.7	0.0
27/12/2006	1022.0	0.6	ESE	10.3	52.8	129.2	0.0
28/12/2006	1018.3	1.4	SSE	12.3	44.8	128.4	0.0
29/12/2006	1013.8	1.8	SSE	14.6	44.5	63.9	0.0
30/12/2006	1017.3	1.4	SSE	16.7	59.1	71.4	0.8
31/12/2006	1024.5	0.5	SSE	15.9	74.5	80.0	0.6
01/01/2007	1027.4	3.0	ONO	13.4	78.4	67.0	1.79
02/01/2007	1033.4	0.6	OSO	11.0	69.8	126.6	0.0
03/01/2007	1026.2	0.4	SSE	9.8	59.2	103.7	0.0
04/01/2007	1022.8	1.2	ONO	12.8	73.1	33.4	0.0
05/01/2007	1023.4	0.3	SO	13.5	81.5	80.6	0.2
06/01/2007	1019.3	0.9	NO	14.7	71.5	106.8	0.0
07/01/2007	1016.4	0.5	SSO	12.5	83.8	35.8	0.4
08/01/2007	1012.5	3.3	O	15.3	63.7	66.4	0.0
09/01/2007	1012.8	0.6	SSE	13.7	71.8	134.7	0.0
10/01/2007	1017.3	0.6	O	12.4	70.8	40.4	0.0

RESUMEN DATOS METEOROLOGICOS EN CANDÁS-PIEDOLORO							
Fecha	Presión (mbar)	Veloc. Viento (m/s)	Dirección dominante	Temp. Ambiente (°C)	Humedad Relativa (%)	Radiación solar (w/m^2)	Pluviometría (l/m^2)
11/01/2007	1026.8	0.9	ONO	12.8	81.0	88.4	0.0
12/01/2007	1028.1	0.8	E	12.3	82.3	106.8	0.0
13/01/2007	1021.7	1.2	ONO	10.6	82.0	96.2	0.0
14/01/2007	1022.9	1.0	E	11.2	78.5	80.9	0.0
15/01/2007	1018.2	0.2	OSO	10.4	82.1	65.7	0.0
16/01/2007	1016.6	0.3	SO	12.3	74.2	87.6	0.5
17/01/2007	1017.4	1.5	O	14.5	56.4	84.0	0.0
18/01/2007	1019.0	3.7	O	18.6	50.4	85.3	0.0
19/01/2007	1024.8	1.9	E	15.8	71.6	142.3	0.0
20/01/2007	1020.2	0.7	NO	13.2	76.5	135.8	0.0
21/01/2007	1017.4	0.6	NO	10.0	85.1	40.2	13.22
22/01/2007	1006.1	0.9	O	5.9	91.3	24.0	49.82
23/01/2007	1077.6	1.5	O	5.0	84.4	25.4	22.2
24/01/2007	1008.8	1.9	O	4.6	86.6	79.0	16.52
25/01/2007	1008.2	3.9	ENE	5.8	62.2	92.0	6.25
26/01/2007	1018.7	3.8	E	5.5	60.9	62.1	0.3
27/01/2007	1025.2	3.5	SSE	6.0	58.6	70.2	0.0
28/01/2007	1022.6	5.8	SE	7.5	65.2	126.7	0.0
29/01/2007	1015.0	2.9	ESE	7.4	75.7	73.6	0.0
30/01/2007	1014.3	0.2	SSE	8.3	78.6	62.7	2.78
31/01/2007	1018.5	0.2	SSO	7.8	87.8	27.9	0.6
01/02/2007	1023.2	1.9	E	9.6	72.1	128.9	0.1
02/02//2007	1019.7	2.5	SE	9.4	69.2	82.9	0.0
03/02/2007	1018.2	1.0	SSE	8.9	73.5	118.6	0.0
04/02/2007	1017.0	0.3	O	10.1	75.1	122.3	0.0
05/02/2007	1013.4	0.3	SO	10.6	74.5	92.8	0.1

RESUMEN DATOS METEOROLOGICOS EN CANDÁS-PIEDOLORO							
Fecha	Presión (mbar)	Veloc. Viento (m/s)	Dirección dominante	Temp. Ambiente (°C)	Humedad Relativa (%)	Radiación solar (w/m^2)	Pluviometría (l/m^2)
06/02/2007	1066.0	0.5	O	10.1	74.1	3.3	0.0

7. VALORES DE REFERENCIA

Con objeto de llevar a cabo una comparación de la información recopilada frente a lo establecido por nuestra actual normativa en materia de calidad del aire, se presenta a continuación los valores límite de inmisión que se establecen en las siguientes disposiciones:

- **Real Decreto 1073/2002, de 18 de octubre, sobre evaluación y gestión de la calidad del aire ambiente en relación con el dióxido de azufre, dióxido de nitrógeno, óxidos de nitrógeno, partículas, plomo, benceno y monóxido decarbono.**
- **R.D. 1796/2003, de 26 de diciembre, relativo al ozono en el aire ambiente.**

La presentación se llevará a cabo para cada uno de los parámetros evaluados.

7.1. NIVELES DE INMISION DE PARTICULAS EN SUSPENSION INFERIORES A DIEZ MICRAS.

En el Anexo III del Real Decreto 1073/2003 se establece lo siguiente:

FASES	PERIODO DE PROMEDIO	VALOR LÍMITE	MARGEN DE TOLERANCIA	FECHA DE CUMPLIMIENTO
FASE 1				
Valor límite diario para la protección de la salud humana	24 horas	50 µg/m^3 de PM10, que no podrá superarse más de 35 ocasiones por año	65 µg/m^{3}a la entrada en vigor del Real Decreto, reduciendo el 1 de enero de 2003 y posteriormente cada 12 meses hasta alcanzar el valor límite para el 1 de enero de 2005	1 de enero de 2005
Valor límite anual para la protección de la salud humana	1 año civil	40 µg/m^3 de PM_{10}	43.2 µg/m^{3}a la entrada en vigor del Real Decreto, reduciendo el 1 de enero de 2003 y posteriormente cada 12 meses 1.6 µg/m^3, hasta alcanzar el valor límite para el 1 de enero de 2005	1 de enero de 2005

FASES	PERIODO DE PROMEDIO	VALOR LÍMITE	MARGEN DE TOLERANCIA	FECHA DE CUMPLIMIENTO
FASE 2				
Valor límite diario para la protección de la salud humana	24 horas	50 µg/m^3 de PM10, que no podrá superarse más de 7 ocasiones por año	20 µg/m^3. se derivará de los datos y será equivalente al valor límite de la Fase 1	1 de enero de 2010
Valor límite anual para la protección de la salud humana	1 año civil	20 µg/m^3 de PM_{10}	40 µg/m^{3}el 1 de enero de 2005, reduciendo el 1 de enero de 2006 y posteriormente cada 12 meses 4 µg/m^{3}hasta alcanzar el valor límite el 1 de enero de 2010	1 de enero de 2010

En la siguiente tabla se muestra la evolución de los Valores Límites con sus márgenes de tolerancia hasta su fecha de cumplimiento para la Fase 2:

FASE 2

PERIODO DEL PROMEDIO	2005	2006	2007	2008	2009	2010
24H	50	50	50	50	50	50
1 AÑO CIVIL	40	36	32	28	24	20

7.2. NIVELES DE INMISION DE OZONO.

De acuerdo al R.D. 1796/2003, los umbrales para el ozono como contaminante atmosférico son los siguientes (valores actualmente en vigor):

UMBRAL	VALOR	PERIODO DE REFERENCIA
Información a la población	180 µg/m^3	Promedio horario
Alerta de la población	240ug/m^3	Promedio horario. Para los planes de acción inmediata se evalúa durante 3 horas consecutivas
Protección a la salud	120ug/m^3	Media móvil octohoraria de cada día, que no podrá superarse más de 25 días por cada año civil de promedio en periodo de 3 años.
Protección a la vegetación	AOT40 1$^{(1)}$ = 6000 UG//m^3 h	Valores horarios de mayo a julio.
Protección de los bosques	AOT40 = 20000 µg/m^3	Valores horarios de mayo a julio
Daños de los materiales	40 µg/m^3	Año civil

(1) AOT 40: Suma de la diferencia entre las concentraciones horarias superiores a los 80 µg/m3 y 80 µg/m^3 a lo largo de un período dado utilizando únicamente los valores horarios medidos entre las 8 y 20 horas. Se expresa en µg/m^3 h.

7.3. NIVELES DE INMISION DE OXIDOS DE NITROGENO.

Los niveles límite para el dióxido de nitrógeno (NO_2) y los óxidos de nitrógeno (NO_x) definidos en el Anexo II del R.D. 1073/2002 son los siguientes:

TIPO DE LIMITE	PERIODO DE PROMEDIO	VALOR LIMITE	MARGEN DE TOLERANCIA	FECHA DE CUMPLIMIENTO VALOR LIMITE
Valor limite horario para la protección a la salud humana	1 hora	200 µg/m^3 de no2 Valor que no debe superarse mas de 18 ocasiones por año civil	280 µg/m^3 a la entrada en vigor del R.D., reduciendo el 1 de enero de 2003 y posteriormente cada 12 meses 10ug/m^3, hasta alcanzar el valor limite el 1enero de 2010.	1 de enero de 2010
Valor limite anual para la protección a la salud humana	1 hora	40 µg/m^3 de NO_2	56 µg/m3 a la entrada en vigor del presente Real Decreto, reduciendo el 1 de enero de 2003 y posteriormente cada 12 meses 2 µg/m^3, hasta alcanzar el valor de enero de 2010	1 de enero de 2010
Valor limite anual de protección a la vegetación (NOx)	1 año civil	30 µg/m^3 de NO_x	Ninguno	A la entrada en vigor de la presente norma

Como puede observarse, los límites indicados en la tabla anterior serán de aplicación a partir del 1 de enero de 2010, por lo que a continuación se muestra la evolución de los Valores Límites con sus márgenes de tolerancia hasta su fecha de cumplimiento:

(µg/m^3)	AÑOS											
Valor limite	Promedio	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
200	Media horaria	300	290	280	270	260	250	240	230	220	210	200
40	Media año civil	60	58	56	54	52	50	48	46	44	42	40
30 (NOx)	Media año civil	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30

7.4. NIVELES DE INMISION DE DIOXIDO DE AZUFRE.

Según lo establecido en el Anexo I del R.D. 1073/2002, los valores límites para el Dióxido de azufre son los siguientes:

TIPO DE LIMITE	PERIODO DE PROMEDIO	VALOR LIMITE	MARGEN DE TOLERANCIA	FECHA DE CUMPLIMIENTO VALOR LIMITE
Valor limite horario para la protección a la salud humana	1 hora	350 µg/m^3, Valor que debe superarse mas de 24 ocasiones por año civil	90 µg/m^3 a la entrada en vigor del R.D., con una reducción lineal a partir del 1 de enero de 2003 posteriormente cada 12 meses 30 µg/m^3 hasta alcanzar el valor limite el 1 de enero de 2005	1 de enero de 2005
Valor limite diario para la protección a la salud humana	24 horas	125 µg/m^3, valor que no debe superarse mas de 3 ocasiones por año civil	Ninguno	1 de enero de 2005
Valor limite anual de protección de los ecosistemas	1 año civil e invierno (del 1 de octubre al 31 de marzo)	20 µg/m^3	Ninguno	A la entrada en vigor de la presente norma.

7.5. NIVELES DE INMISION DE MONOXIDO DE CARBONO.

Los valore límite para el monóxido de carbono vienen establecidos en el Anexo VI del R.D.1073/2002, donde se indica:

TIPO DE LIMITE	PERIODO DE REGENCIA	VALOR LIMITE	MARGEN DE TOLERANCIA	FECHA DEL CUMPLIMIENTO DEL VALOR LIMITE
Valor limite para la protección de la salud humana	Media octohoraria máxima en un día	10 mg/m^3	6 mg/m^3 a la entrada en vigor del Real Decreto, reduciendo el 1 de enero de 2003 y posteriormente cada doce meses 2 mg/m^3 hasta alcanzar el valor del 1 de enero de 2005	1 de enero de 2005

8. VALORACIÓN DE LOS RESULTADOS

A la vista de la información recopilada en el estudio de inmisión llevado a cabo, y de los valores límite adoptados como referencia en el presente informe, a continuación se procede a llevar a cabo una valoración de la misma, la cual será individualizada para cada uno de los parámetros evaluados:

8.1. VALORACION DE LOS RESULTADOS DE PARTÍCULAS EN SUSPENSION INFERIORES A DIEZ MICRAS (PM10).

El R.D. 1073/2002 establece como valor límite diario para la protección de la salud humana, que no puede superarse más de 35 ocasiones por año, 50 µg/m^3.

Los valores medios registrados en las cuatro estaciones de muestreo relativos al período global del Estudio no han superado en ningún caso la concentración de referencia anteriormente indicada.

A la vista de las concentraciones diarias registradas en cada emplazamiento se observa lo siguiente:

En la estación de Candás no se ha superado la concentración de 50 µg/m^3 durante el periodo de estudio, registrándose un valor medio de 21.3 µg/m^3. El valor máximo en este punto se situó en 43.3 µg/m^3, concentración correspondiente al día 15 de enero.

El valor máximo diario obtenido durante la campaña se produce en la estación de Ceneros, donde se registra una concentración de 172.5 µg/m^3 el día 31 de enero.

En las otras dos estaciones, esto es, Sotiello y Campa Torres, el máximo valor diario se produce en ambas el mismo día, concretamente el 15 de enero, fecha en la que se obtuvo el máximo registro en Candás.

Los valores máximos registrados en Sotiello y Campa Torres ascienden a 81.9 µg/m^3 y 73.3 µg/m^3 respectivamente.

Finalmente, el R.D. 1073/2002 establece también como valor límite anual para la protección de la salud humana 40 µg/m^3.

El período de medición contemplado en nuestro estudio es inferior al año, por lo que no es posible una comparación directa. No obstante, y a título meramente indicativo, podemos comprobar cómo en dos estaciones (Candás y Ceneros) se obtienen concentraciones inferiores al valor límite citado (21.2 µg/m^3 y 36.2 µg/m^3 respectivamente), mientras que en Sotiello se alcanza una concentración superior al mismo (43 µg/m^3). Finalmente, en la cuarta estación, Campa Torres, el límite indicado se supera pero muy ligeramente (40.3 µg/m^3).

8.2. VALORACION DE LOS RESULTADOS DE OZONO.

Durante el período de medición no se ha producido ninguna superación de los valores promedios horarios de información o alerta a la población (180 µg/m^3 y 240 µg/m^3, respectivamente), habida cuenta que ningún valor medio horario supera la concentración de 180 µg/m^3. Concretamente, el máximo valor medio horario alcanza un registro de 102 µg/m^3, obtenido en la estación de Ceneros.

El resto de valores máximos horarios alcanzan concentraciones de 84.2, 83 y 73.4 µg/m^3, las cuales se registran en Candás, Campa Torres y Sotiello respectivamente.

El R.D. 1796/2003 establece como valor límite de protección de la salud que la media móvil octohoraria de cada día no podrá superar el valor de 120 µg/m^3 más de 25 días por cada año civil de promedio, en un período de 3 años.

Durante las seis semanas de campaña, no se ha producido en ninguna de las cuatro estaciones de muestreo superación alguna de esta concentración. Esta comparativa es meramente orientativa, pues para poder establecer un dictamen frente al valor legal harían falta los datos de 3 años.

En cuanto a la aplicación del resto de valores límite establecidos en la normativa, no es posible realizar comparativa alguna, habida cuenta que se necesitan períodos de medición de varios años.

8.3. VALORACION DE LOS RESULTADOS DE DIOXIDO DE NITROGENO Y ÓXIDOS DE NITRÓGENO.

El R.D. 1073/2002 establece como valor límite anual para la protección de la salud humana el valor de 40 µg/m^3 de NO_2, de aplicación a partir del 1 de enero de 2010. Para el presente año 2006, esta concentración límite se sitúa en 46 µg/m^3.

Como puede comprobarse, y aunque esta comparativa sea únicamente orientativa, pues el período de observación es inferior a un año, los valores medios de NO_2 registrados durante el mismo (en torno a los 40 días) en todas las estaciones de muestreo se sitúan en registros muy inferiores a las concentraciones anteriormente indicadas.

El valor medio más elevado se registra en las estación de Sotiello, con una concentración de 32.5 µg/m^3. En el resto de estaciones, los valores medios son sensiblemente inferiores al anterior, con registros de 24.8, 24.6 y 24.8 µg/m^3 (en Campa Torres, Ceneros y Candás, respectivamente).

Así mismo, en los valores horarios medidos tampoco se observa superación del valor límite horario para la protección de la salud humana, establecido en 200 µg/m^3 de NO_2 y que puede superarse en 18 ocasiones al año.

Concretamente, el máximo valor correspondiente a un período horario que se registra durante la campaña se cifra en 103.5 µg/m^3, concentración que aparece en Sotiello.

El resto de los registros máximos se sitúan en 74.9, 65.9 y 64.9 µg/m^3, correspondiendo a las estaciones de Ceneros, Candás y Campa Torres, respectivamente.

El RD 1073/2002 establece también como valor límite anual para la protección de la vegetación 30 µg/m^3 de NOx. A la vista de los valores medios obtenidos, se comprueba que este límite es superado en las cuatro estaciones, si bien esta valoración es meramente orientativa, pues para poder establecer un dictamen legal harían falta los datos de todo un año.

La concentración media más elevada de NO_x durante el periodo de muestreo se registra en Sotiello, con un valor de52.1 µg/m^3, mientras que en las otras tres estaciones se obtienen unos valores de 40.5, 37.6 y 32 µg/m^3, respectivamente, en Campa Torres, Ceneros y Candás.

8.4. VALORACION DE LOS RESULTADOS DE DIOXIDO DE AZUFRE.

El R.D. 1073/2002 establece como valor límite diario de protección a la salud humana 125 µg/m^3, valor que no puede superarse más de 3 veces al año. Se observa que a lo largo del periodo de medición no ha existido superación de esta concentración en las cuatro estaciones objeto de estudio.

En efecto, el máximo valor medio diario del periodo de muestreo es de 62.9 µg/m^3, concentración que se registra en Ceneros. El resto de valores máximos diarios se sitúa en una banda entre los 40 y los 50 µg/m^3, con concentraciones de 40.1, 42 y 49.6 µg/m^3 en las estaciones de Campa Torres, Sotiello y Candás, respectivamente.

El R.D. 1073/2002 establece también como valor límite para la protección de los ecosistemas una media anual de 20 µg/m^3. En el periodo de medición, los valores medios obtenidos son inferiores a esta concentración en las estaciones de Candás, Sotiello y Campa Torres (concentraciones de 17.1, 11.7 y 9.5 µg/m^3, respectivamente), mientras que se supera ligeramente en la estación de Ceneros, donde se alcanza un valor de 20.8 µg/m^3.

Para la protección de la salud humana, el R.D. 1073/2002 establece un valor límite horario de 350 µg/m^3, valor que no debe superarse más de 24 veces al año. Durante el período de medición, los valores horarios registrados en las cuatro estaciones no han superado nunca ese valor. Concretamente, el máximo valor medio horario registrado se cifra en 247.6 µg/m^3, concentración sensiblemente inferior a la indicada, y que aparece en Ceneros.

El resto de los valores máximos horarios que se registran en los tres emplazamientos restantes se sitúa en 115.4 µg/m^3, concentraciones relativas a Candás y Campa Torres, y de 102.7 µg/m^3 para la estación de Sotiello.

8.5. VALORACION DE LOS RESULTADOS DE MONOXIDO DE CARBONO.

El R.D. 1073/2002 establece como valor límite para la protección de la salud humana que la media octohoraria máxima en un día no puede superar 10 mg/m^3.

Como puede comprobarse, en las cuatro estaciones de muestreo consideradas no se ha producido ninguna superación del valor límite para la protección de la salud humana, encontrándose los valores medios diarios registrados de CO muy por debajo de la concentración reseñada.

Concretamente, el máximo valor correspondiente a un período octohorario ha sido de 5.3 mg/m^3, registrado en la estación de Ceneros. El resto de valores máximos octohorarios se sitúa en 3.7 mg/m^3, correspondiente a la estación de Campa Torres, y de 1y 0.58 mg/m^3, respectivamente, en Candás y Sotiello.

9. CONCLUSIONES

Durante los meses de diciembre de 2006, y enero y febrero de 2007 se ha llevado a cabo, por parte de ARIES INGENIERIA Y SISTEMAS, S.A., un Estudio cuyo principal objetivo es recabar información de la calidad del aire existente en el entorno de Gijón (Asturias), en el estado preoperacional de la implantación de una central de ciclo combinado que se va a instalar en el término municipal de la población reseñada.

Con objeto de conseguir los objetivos inicialmente establecidos, “obtención de niveles de fondo”, se ha diseñado una Red de control formada por cuatro estaciones de muestreo, localizadas tras un proceso de selección de posibles emplazamientos que reuniesen las características adecuadas para una correcta y representativa obtención de los datos, junto a unos mínimos criterios de logística e infraestructura necesarios.

Las localizaciones finalmente elegidas se sitúan en Candás, y en los núcleos poblacionales de Sotiello, Ceneros y Campa Torres. Estos puntos se encuentran en un área en el que existe una notable actividad industrial, con complejos de notable relevancia desde el punto de vista de afección ambiental, como son el complejo siderúrgico de Arcelor y la central térmica de Aboño.

Aunque se intenta que los equipos se ubiquen preferentemente en localizaciones que dependan de la Administración, ello no es del todo posible. El único punto dependiente de servicios públicos es el emplazamiento de Candás,, para lo cual se ha contado con el apoyo y colaboración de esta corporación municipal

Los otros tres emplazamientos se han ubicado en dependencias particulares de varios vecinos de la zona, quienes colaboran en la realización del Estudio mediante la cesión temporal de sus parcelas, al objeto de ubicar los equipos de medición.

El estudio de inmisión realizado documenta la calidad del aire en el período transcurrido entre el 19 de diciembre de 2006 y el 6 de febrero de 2007 para los siguientes parámetros: partículas en suspensión inferiores a diez micras, ozono, óxidos de nitrógeno, dióxido de azufre y monóxido de carbono.

Así mismo, se facilitan datos meteorológicos del escenario de trabajo, concretamente, información de: temperatura, presión, velocidad y dirección de viento, humedad relativa, radiación solar y pluviometría. La situación meteorológica dominante durante la campaña se caracteriza por ser atípica y poco representativa respecto a lo que sucede habitualmente en el escenario de trabajo para la época del año en que se realizan los trabajos, como así lo corroboran los informes resumen mensuales publicados por el Instituto Nacional de Meteorología.

La información meteorológica registrada pone de manifiesto una situación dominante que se caracteriza por ser más cálida de lo habitual, y con una menor presencia de lluvias respecto a las medias de la zona.

En conjunto, se han obtenido valores termométricos más elevados de lo habitual, y un régimen de precipitaciones bastante escaso. Únicamente en unos quince días de los aproximadamente cincuenta que dura la campaña se han identificado algunas lluvias.

Los episodios más importantes en materia de precipitaciones suceden entre los días 21 a 25 de enero, con valores que pueden considerarse habituales, y con un valor máximo de unos 50 l/m^2, registrado el día 22 de enero.

En cuanto a la dirección dominante del viento, y aunque en conjunto existe una gran variabilidad entre unas jornadas y otras, durante el desarrollo de la campaña se observan dos direcciones significativas: la primera corresponde a vientos procedentes del segundo cuadrante

(de componente Este-Sureste), situación que cuando se da tiende a permanecer durante varios días consecutivos. La segunda dirección en orden de importancia es la Oeste-Suroeste (vientos del tercer cuadrante), cuya aparición coincidió con el periodo en que llovió con más intensidad.

La velocidad del viento ha sido durante la campaña relativamente baja, en torno a los 5 Km/h, aunque algunos días la velocidad media ascendió en torno a los 20 Km/h, con rachas puntuales que estuvieron rondando los 40 Km/h.

Básicamente, la metodología empleada en la determinación de los contaminantes es la descrita en la normativa actualmente vigente en materia de calidad del aire, concretamente, el Real Decreto 1073/2002, de 18 de octubre, sobre evaluación y gestión de la calidad del aire ambiente en relación con el dióxido de azufre, dióxido de nitrógeno, óxidos de nitrógeno, partículas, plomo, benceno y monóxido de carbono, y para el caso del ozono, el Real Decreto 1796/2003, de 26 de diciembre, relativo al ozono en el aire ambiente.

Con objeto de realizar una valoración de los resultados obtenidos en el estudio, éstos se comparan con los valores límite establecidos en la normativa anteriormente reseñada.

Producto de esta valoración, las principales conclusiones del estudio son las siguientes:

Partículas en suspensión inferiores a diez micras

En el caso de las partículas en suspensión inferiores a diez micras, los valores medios registrados en las cuatro estaciones de muestreo relativos al período global del Estudio no han superado en ningún caso la concentración de referencia (50 $\mu g/m^3$).

En cuanto a los valores medios diarios registrados, y en relación al número de superaciones permitido en la normativa, se observa que en la estación de Candás no se ha superado la concentración de 50 $\mu g/m^3$ durante el periodo de estudio, registrándose un valor medio de 21.2 $\mu g/m^3$, y un valor máximo de 43,4 $\mu g/m^3$, concentración correspondiente al día 15 de enero.

En cambio, en las tres estaciones restantes se han producido superaciones de la concentración indicada, si bien en número desigual. Así ,mientras que en las estaciones de Sotiello y Ceneros se producen un total de ocho superaciones en cada una, con valores medios de 43 $\mu g/m^3$ y 36.2 $\mu g/m^3$, respectivamente, en la estación de Campa Torres se producen un total de dieciséis superaciones, con un valor medio de 40.3 $\mu g/m^3$.

El valor máximo diario obtenido durante la campaña de muestreo se produce en la estación de Ceneros, donde se registra una concentración de 172.5 $\mu g/m^3$ el día 31 de enero.

Los valores máximos registrados en Sotiello y Campa Torres ascienden a 81.9 $\mu g/m^3$ y 73.3 $\mu g/m^3$, respectivamente, circunstancia que se produce (al igual que en Candás) el mismo día, el 31 de enero.

Aunque el período de muestreo contemplado en nuestra campaña sea sensiblemente inferior al año establecido para la aplicación del valor límite para la protección de la salud humana (40 µg/m3), y aunque sólo sea a título meramente orientativo, puede comprobarse cómo en las estaciones de Candás y Ceneros se obtienen concentraciones inferiores al valor límite citado (21.2 $\mu g/m^3$ y 36.2 $\mu g/m^3$ respectivamente).

Sin embargo, en las otras dos estaciones se registra un comportamiento diferente, ya que en Sotiello se ha obtenido un valor máximo de 43 $\mu g/m^3$ y en Campa Torres de 40.3 $\mu g/m^3$, concentraciones ambas ligeramente superiores al citado valor límite.

Ozono

En el caso del ozono, la valoración se lleva a cabo frente al valor límite de protección de la salud, establecido en 120 $\mu g/m^3$ como media octohoraria, observándose a lo largo de la

campaña que no se ha producido ninguna superación de esta concentración, comparación que se lleva a cabo con carácter meramente orientativo, pues para poder establecer un dictamen frente al valor legal harían falta los datos de 3 años.

Por otra parte, durante el período de medición, y en los cuatro emplazamientos considerados, no se ha producido ninguna superación de los valores promedios horarios de información o alerta a la población (180 µg/m^3 y 240 µg/m^3, respectivamente), ya que el máximo valor medio horario alcanzó tan sólo la concentración de 102 µg/m^3, que se registró en la estación de Ceneros.

Dióxido de nitrógeno y óxidos de nitrógeno

La principal conclusión que se deriva del estudio realizado es que en ninguna de las cuatro estaciones se produce una superación del valor límite establecido en nuestra normativa (40 µg/m^3 de NO2 de aplicación a partir del 1 de enero de 2010, siendo el valor de referencia para el 2007 de 46 µg/m^3), registrándose valores muy inferiores a las citadas concentraciones.

Así mismo, tampoco se ha observado superación del valor de 200 µg/m^3 de NO_2 como media horaria en ningún caso.

El RD 1073/2002 establece también como valor límite anual para la protección de la vegetación 30 µg/m^3 de NO_x. A la vista de los valores medios obtenidos, se comprueba que este límite es superado en las cuatro estaciones, si bien esta valoración es meramente orientativa, pues para poder establecer un dictamen legal harían falta los datos de todo un año.

Dióxido de azufre

Respecto a la valoración de los resultados obtenidos para el contaminante dióxido de azufre, cuya valoración se lleva a cabo frente al límite establecido para protección a la salud humana de 125 µg/m3 como media diaria, el estudio pone de manifiesto la no superación de esta concentración en ninguna de las cuatro estaciones, encontrándose por otra parte las concentraciones obtenidas en registros muy inferiores al citado valor límite.

De igual manera, la concentración límite de 350 µg/m^3 establecida para la protección de la salud humana como valor límite horario tampoco ha sido superada en ninguna estación.

Monóxido de carbono

Finalmente, la valoración de los resultados obtenidos en la determinación del monóxido de carbono pone de manifiesto que en ninguna de las cuatro estaciones consideradas se ha producido una superación del valor límite para la protección de la salud humana, establecido en 10 mg/m^3 como media octohoraria máxima en una jornada de muestreo. Para este contaminante se observa la misma circunstancia indicada para el SO_2, esto es, los valores medios diarios registrados son sensiblemente inferiores a la concentración adoptada como referencia.

Madrid, 15 de marzo de 2.007.

Fdo.- Juanjo López.
Ingeniero Químico – Jefe de Proyectos de Medio Ambiente
División de Energía.

ANEXO I
UBICACIÓN DE LAS ESTACIONES DE MEDIDA

Estación de Candás (Aparcamiento del Centro de Iniciativa Rural, junto al Colegio)

Analizadores en continuo en la estación de Candás (al fondo, ubicación del Colegio)

Estación de Sotiello (finca particular)

Estación de Ceneros (finca particular)

Estación de la Campa Torres (finca particular). Al fondo, chimenea de la C.T. de Aboño

Localización del instrumental de medida en una de las estaciones

ANEXO II
INFORMES DE CALIBRACION DEL INSTRUMENTAL EMPLEADO

Laboratorio de Calibración

INFORME DE VERIFICACIÓN

Nº INFORME 088-02 *Fecha Emisión* 09-10-06

Marca SIR Modelo S-5012 Equipo ANALIZADOR NOx

Cliente SIR S A Nº Serie 088 Técnico Francisco Ollero

EQUIPOS Y MATERIALES UTILIZADOS EN LA VERIFICACIÓN

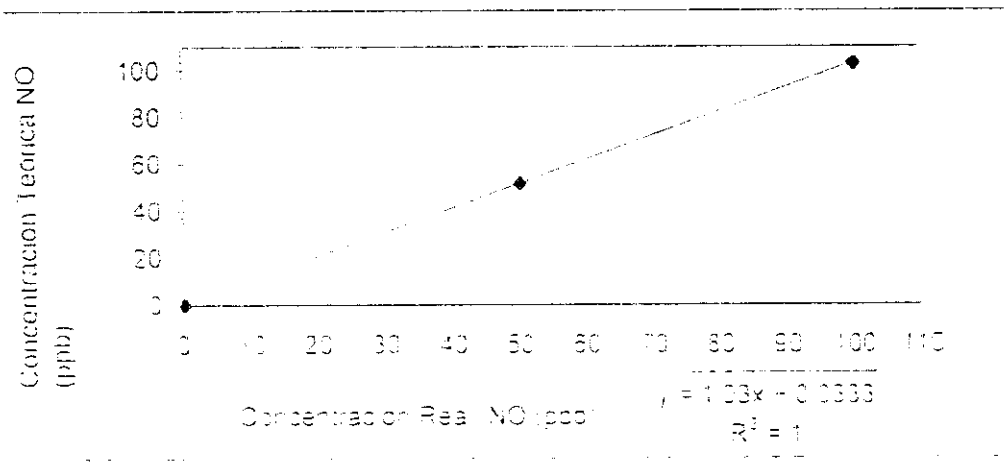
INSTRUMENTO	*MARCA*	*MODELO*	*Nº SERIE*
Calibrador	SIR	S-5000	019
Botella de Gas	Nº 307806	Concentracion Analizada	49 8 PPM

LECTURA EN (PPB)

COMPONENTE	*VALOR TEORICO*	*VALOR LEIDO*	*VALOR AJUSTADO*	*DESVIACIÓN*
NO	0	0	---	0
NO	50	51 6	---	+1 6
NO	100	103 0	---	+3 0
NOx	50	51 7	---	+1 7
NOx	100	103 5	---	+3 5

La desviación máxima permitida es de ±5 PPB

CURVA DE REGRESIÓN



RESULTADO (APTO/NO APTO): APTO

INCERTIDUMBRE: La incertidumbre en la concentracion teorica suministrada a analizador es guales a ± 3 5% de dicha concentracion Esta incertidumbre ha sido estimada con un factor K=2 Cobertura aproximada de 95%

SIR

LABORATORIO DE CALIBRACION

Laboratorio de Calibración

INFORME DE VERIFICACIÓN

Nº INFORME 060-02	Fecha Emisión 09/10/06

Marca SIR Modelo S-5001 Equipo ANALIZADOR SO2

Cliente SIR S.A. Nº Serie 060 Técnico Francisco Ollero

EQUIPOS Y MATERIALES UTILIZADOS EN LA VERIFICACIÓN

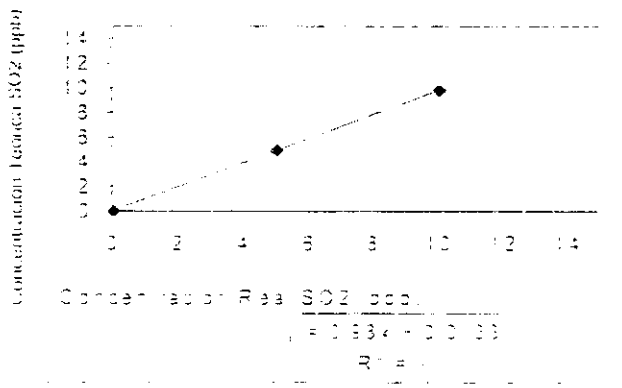
INSTRUMENTO	MARCA	MODELO	Nº SERIE
Calibrador	SIR	S-5000	019
Botella de Gas	Nº 307851	Concentración Analizada	49.9 PPM

LECTURA EN (PPB)

COMPONENTE	VALOR TEORICO	VALOR LEIDO	VALOR AJUSTADO	DESVIACIÓN
SO2	0	0	---	-
SO2	5	4.94	---	-0.06
SO2	10	9.8	---	-0.2

La desviación máxima permitida es de ±1 PPB

CURVA DE REGRESIÓN



RESULTADO (APTO NO APTO): APTO

INCERTIDUMBRE: La incertidumbre en la concentración teórica suministrada al analizador es igual a 0.5% de dicha concentración. Esta incertidumbre ha sido estimada con un factor K=2. Cobertura aproximada de 95%.

Laboratorio de Calibración

INFORME DE VERIFICACIÓN

Nº INFORME **046-01** *Fecha Emisión:* **09-12-06**

Marca: **SIR** Modelo: **S-5006** Equipo: **ANALIZADOR CO**

Cliente: SIR, S.A Nº Serie: **046** Técnico: **David Martin**

EQUIPOS Y MATERIALES UTILIZADOS EN LA VERIFICACIÓN

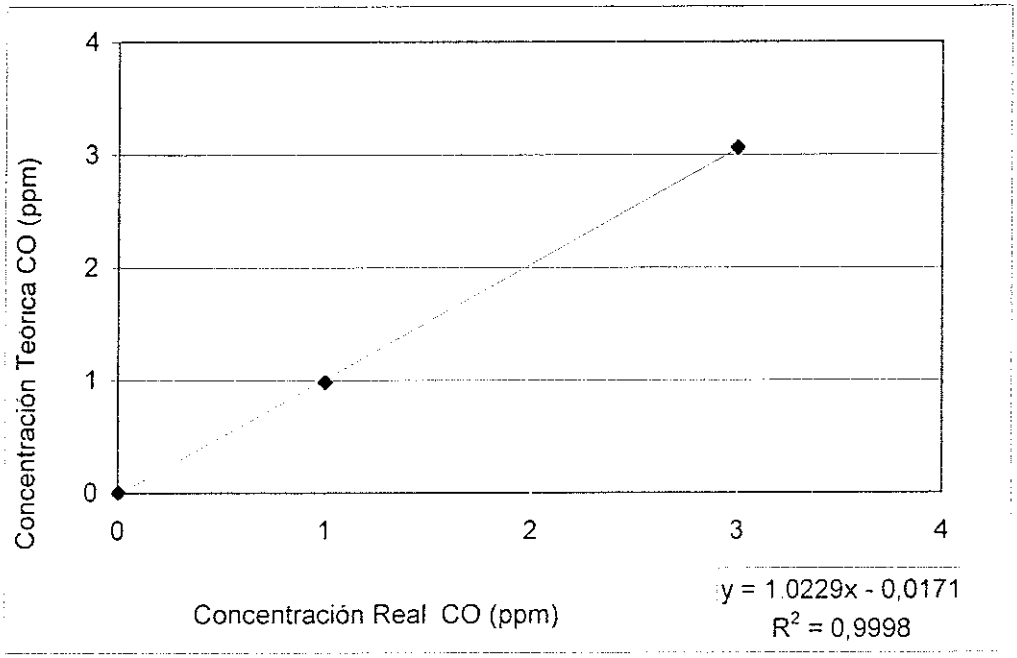
INSTRUMENTO	*MARCA*	*MODELO*	*Nº SERIE*
Calibrador	SIR	S-5000	019
Botella de Gas	Nº: 304891	Concentración Analizada:	2000 PPM

LECTURA EN (PPM)

COMPONENTE	*VALOR TEORICO*	*VALOR LEIDO*	*VALOR AJUSTADO*	*DESVIACIÓN*
CO	0.00	0.00	---	-
CO	1.00	0,98	---	-0.02
CO	3.00	3.06	---	+0.06

La desviación máxima permitida es de ±0.25 PPM

CURVA DE REGRESIÓN



RESULTADO (APTO/NO APTO): **APTO**

INCERTIDUMBRE: La incertidumbre en la concentración teórica suministrada al analizador es igual a ± 3.5% de dicha concentración. Esta incertidumbre ha sido estimada por un factor K=2 (Cobertura aproximada del 95%)

LABORATORIO DE CALIBRACIONES

Laboratorio de Calibración

INFORME DE VERIFICACIÓN

Nº INFORME 064-02 Fecha Emisión 09/10/2006

Marca SIR Modelo S-5014 Equipo ANALIZADOR O3

CLIENTE SIR S.A. Nº Serie 064 Técnico Francisco Ollero

EQUIPOS Y MATERIALES UTILIZADOS EN LA VERIFICACIÓN

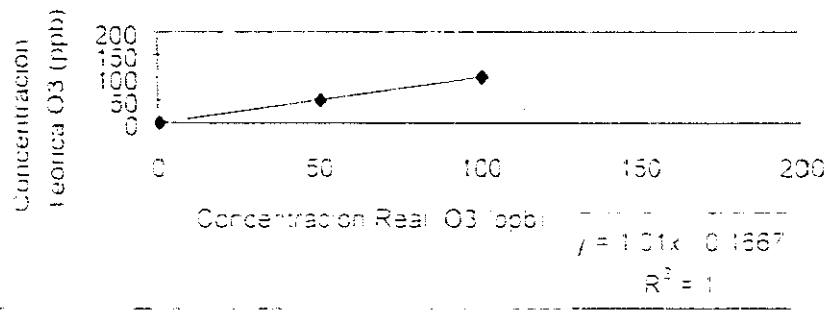
INSTRUMENTO	MARCA	MODELO	Nº SERIE
Calibrador	DASIBI	5008	542

LECTURA EN (PPB)

COMPONENTE	INTENSIDAD LAMPARA%	VALOR TEORICO	VALOR LEIDO	VALOR AJUSTADO	DESVIACIÓN
O3	100	100	101	---	1
O3	50	50	50	---	-
O3	0	0	0	---	-

La desviación máxima permitida es de ±2% de la lectura

CURVA DE REGRESIÓN



RESULTADO (APTO/NO APTO): APTO

SIR

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

Laboratorio de Calibración

INFORME DE VERIFICACIÓN

Nº INFORME 071-02	*Fecha Emisión* 05-10-06

Marca SIR Modelo S-5012 Equipo ANALIZADOR NOx

Cliente SIR S.A. Nº Serie 071 Técnico Francisco Ollero

EQUIPOS Y MATERIALES UTILIZADOS EN LA VERIFICACIÓN

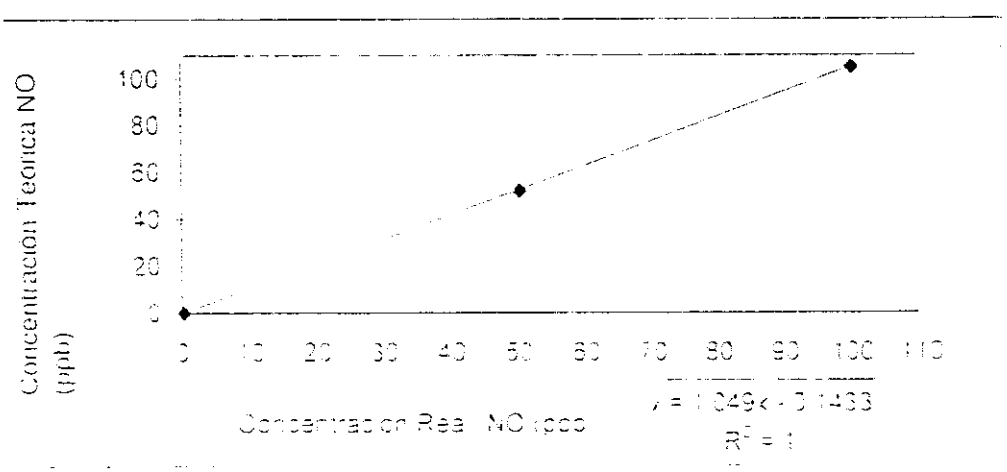
INSTRUMENTO	*MARCA*	*MODELO*	*Nº SERIE*
Calibrador	SIR	S-5000	019
Botella de Gas	Nº 307806	Concentración Analizada	49.8 PPM

LECTURA EN (PPB)

COMPONENTE	*VALOR TEORICO*	*VALOR LEIDO*	*VALOR AJUSTADO*	*DESVIACIÓN*
NO	0	0	---	0
NO	50	52.02	---	+2.02
NO	100	104.9	---	+4.9
NOx	50	52.03	---	+2.03
NOx	100	104.3	---	+4.3

La desviación máxima permitida es de ±5 PPB

CURVA DE REGRESIÓN



RESULTADO (APTO NO APTO) APTO

INCERTIDUMBRE: La incertidumbre en la concentración teórica suministrada a una dada es igual a ± 0.6% de dicha concentración. Esta incertidumbre ha sido estimada con un factor K=2. Cobertura aproximada del 95%.

Laboratorio de Calibración

INFORME DE VERIFICACIÓN

Nº INFORME 051-02	Fecha Emisión 05/10/06

Marca SIR Modelo S-5001 Equipo ANALIZADOR SO2

Cliente SIR S.A. Nº Serie 051 Técnico Francisco Ollero

EQUIPOS Y MATERIALES UTILIZADOS EN LA VERIFICACIÓN

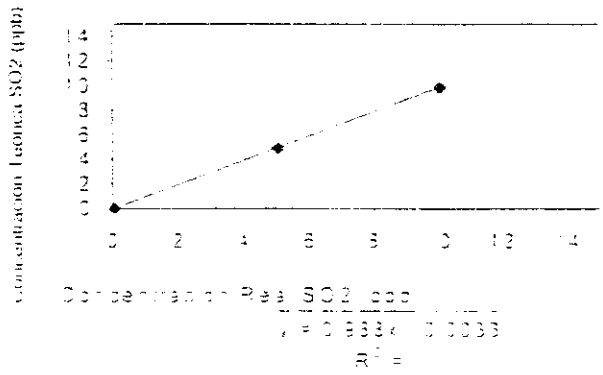
INSTRUMENTO	MARCA	MODELO	Nº SERIE
Calibrador	SIR	S-5000	019
Botella de Gas	Nº 307851	Concentración Analizada	49.9 PPM

LECTURA EN (PPB)

COMPONENTE	VALOR TEORICO	VALOR LEIDO	VALOR AJUSTADO	DESVIACIÓN
SO2	0	0	---	-
SO2	5	4.93	---	-0.07
SO2	10	9.88	---	-0.12

La desviación máxima permitida es de ±1 PPB

CURVA DE REGRESIÓN



RESULTADO (APTO/NO APTO): APTO

INCERTIDUMBRE: La incertidumbre en la concentración teórica suministrada a una dada es igual a ± 3.5% de dicha concentración. Esta incertidumbre ha sido estimada con un factor K=2 (Cobertura aproximada de 95%).

Laboratorio de Calibración

INFORME DE VERIFICACIÓN

Nº INFORME 043-02		*Fecha Emisión* 05-10-06	
	Marca SIR	Modelo S-5006	Equipo ANALIZADOR CO
Cliente SIR S.A.	Nº Serie 043		Técnico Francisco Ollero

EQUIPOS Y MATERIALES UTILIZADOS EN LA VERIFICACIÓN

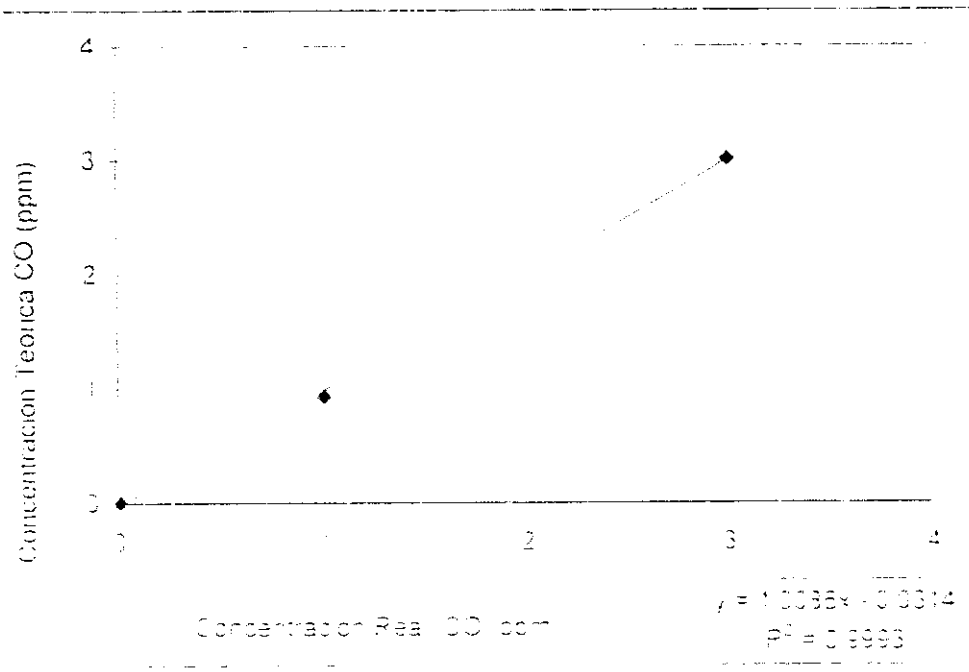
INSTRUMENTO	*MARCA*	*MODELO*	*Nº SERIE*
Calibrador	SIR	S-5000	019
Botella de Gas	Nº 304891	Concentración Analizada	2000 PPM

LECTURA EN (PPM)

COMPONENTE	*VALOR TEORICO*	*VALOR LEIDO*	*VALOR AJUSTADO*	*DESVIACIÓN*
CO	0.00	0.00	---	-
CO	1.00	0.93	---	-0.07
CO	3.00	3.01	---	+0.01

La desviación máxima permitida es de ±0.25 PPM

CURVA DE REGRESIÓN



RESULTADO (APTO/NO APTO): APTO

INCERTIDUMBRE: La incertidumbre en la concentración teórica suministrada al analizador es igual a ± 3.5% de dicha concentración. Esta incertidumbre ha sido estimada por un factor K=2 de cobertura aproximada del 95%.

Laboratorio de Calibración

INFORME DE VERIFICACIÓN

Nº INFORME 065-02 Fecha Emisión 05/10/2006

Marca SIR Modelo S-5014 Equipo ANALIZADOR O3

CLIENTE SIR S.A. Nº Serie 065 Técnico Francisco Ollero

EQUIPOS Y MATERIALES UTILIZADOS EN LA VERIFICACIÓN

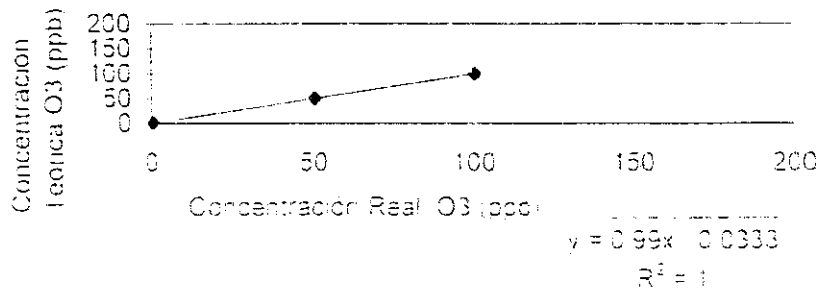
INSTRUMENTO	MARCA	MODELO	Nº SERIE
Calibrador	DASIBI	5008	542

LECTURA EN (PPB)

COMPONENTE	INTENSIDAD LAMPARA%	VALOR TEORICO	VALOR LEIDO	VALOR AJUSTADO	DESVIACIÓN
O3	100	100	99	---	-1
O3	50	50	49.4	---	-0.6
O3	0	0	0	---	-

La desviación máxima permitida es de ±2% de la lectura

CURVA DE REGRESIÓN



RESULTADO (APTO NO APTO): APTO

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

Laboratorio de Calibración

INFORME DE VERIFICACIÓN

Nº INFORME	070-02	Fecha Emisión	05-10-06

	Marca SIR	Modelo S-5012	Equipo ANALIZADOR NOx
Cliente SIR S.A.	Nº Serie 070		Técnico Francisco Ollero

EQUIPOS Y MATERIALES UTILIZADOS EN LA VERIFICACIÓN

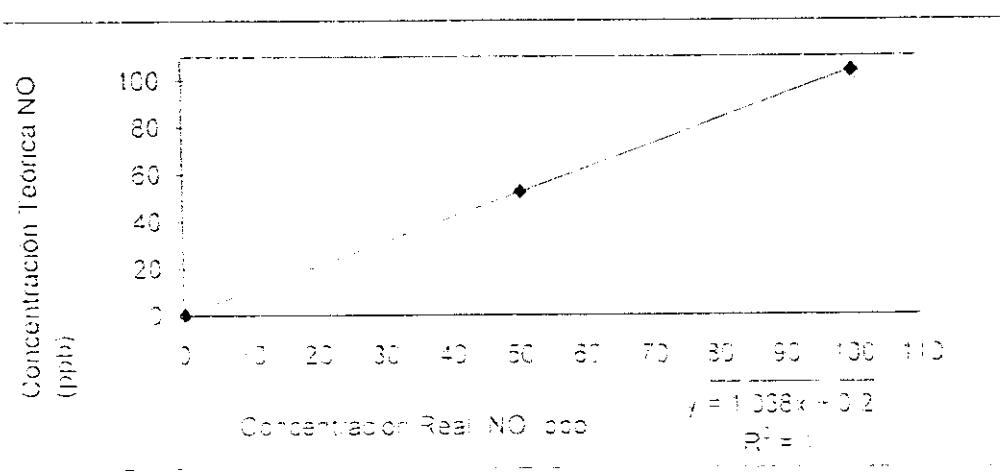
INSTRUMENTO	MARCA	MODELO	Nº SERIE
Calibrador	SIR	S-5000	019
Botella de Gas	Nº 307806	Concentración Analizada:	49.8 PPM

LECTURA EN (PPB)

COMPONENTE	VALOR TEORICO	VALOR LEIDO	VALOR AJUSTADO	DESVIACIÓN
NO	0	0	---	0
NO	50	52.5	---	+2,5
NO	100	103.8	---	+3.8
NOx	50	53.1	---	+3.1
NOx	100	104.1	---	+4.1

La desviación máxima permitida es de ±5 PPB

CURVA DE REGRESIÓN



RESULTADO (APTO/NO APTO): APTO

INCERTIDUMBRE: La incertidumbre en la concentración teórica suministrada al analizador es igual a ± 3.5% de dicha concentración. Esta incertidumbre ha sido estimada por un factor K=2. Cobertura aproximada del 95%.

SIR

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

Laboratorio de Calibración

INFORME DE VERIFICACIÓN

Nº INFORME 059-02 Fecha Emisión 04/08/06

Marca SIR Modelo S-5001 Equipo ANALIZADOR SO2

Cliente SIR S A Nº Serie 059 Técnico Francisco Ollero

EQUIPOS Y MATERIALES UTILIZADOS EN LA VERIFICACIÓN

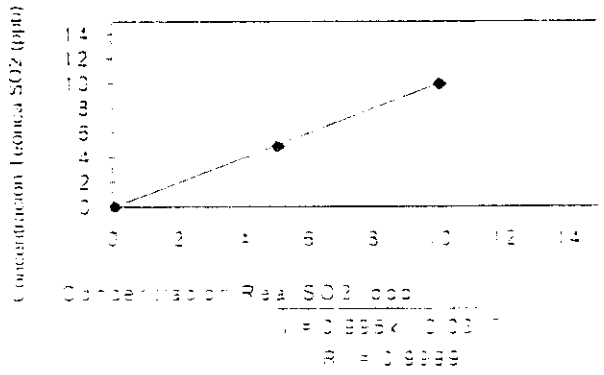
INSTRUMENTO	*MARCA*	*MODELO*	*Nº SERIE*
Calibrador	SIR	S 5000	019
Botella de Gas	Nº 307851	Concentración Analizada	49 9 PPM

LECTURA EN (PPB)

COMPONENTE	*VALOR TEORICO*	*VALOR LEIDO*	*VALOR AJUSTADO*	*DESVIACIÓN*
SO2	0	0	---	-
SO2	5	4 88	---	-0 12
SO2	10	9 95	---	-0 05

La desviación máxima permitida es de ±1 PPB

CURVA DE REGRESIÓN



RESULTADO (APTO NO APTO): APTO

INCERTIDUMBRE: La incertidumbre en la concentración teórica suministrada a analizadores es igual a ± 0 5% de dicha concentración. Esta incertidumbre relativa es estimada con un factor K=2. Cobertura aproximada de 95%.

Laboratorio de Calibración

INFORME DE VERIFICACIÓN

Nº INFORME: **45-1** *Fecha Emisión:* **12-12-06**

Marca: **SIR** Modelo: **S-5006** Equipo: **ANALIZADOR CO**

Cliente: SIR, S.A. Nº Serie: **045** Técnico: **David Martín**

EQUIPOS Y MATERIALES UTILIZADOS EN LA VERIFICACIÓN

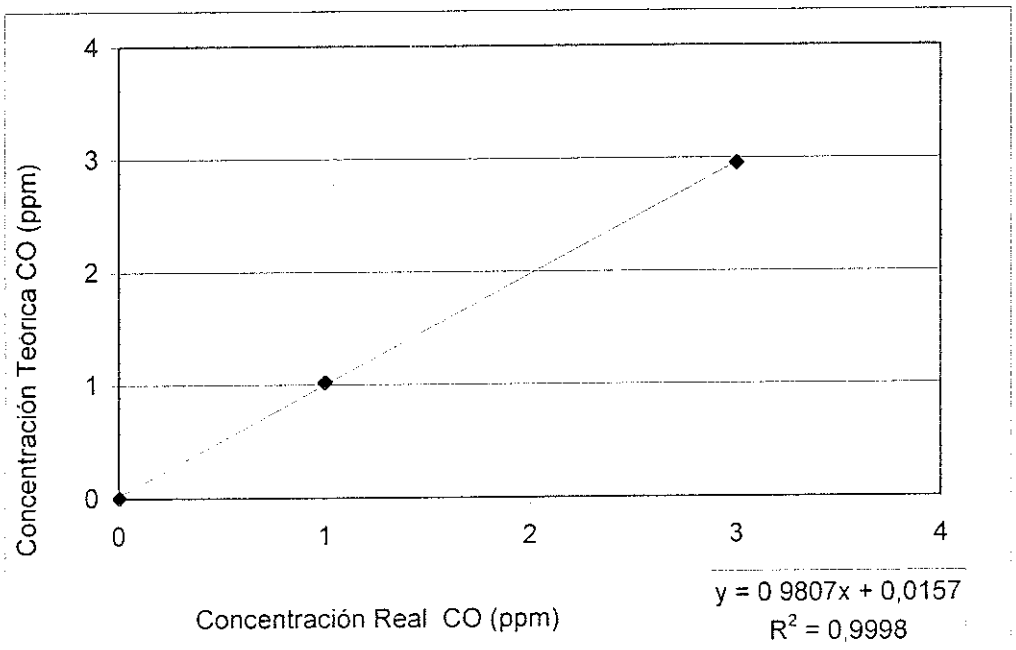
INSTRUMENTO	*MARCA*	*MODELO*	*Nº SERIE*
Calibrador	SIR	S-5000	019
Botella de Gas	Nº: 304891	Concentración Analizada:	2000 PPM

LECTURA EN (PPM)

COMPONENTE	*VALOR TEORICO*	*VALOR LEIDO*	*VALOR AJUSTADO*	*DESVIACIÓN*
CO	0 00	0 00	---	-
CO	1 00	1 02	---	+0 02
CO	3 00	2 95	---	-0 05

La desviación máxima permitida es de ±0 25 PPM

CURVA DE REGRESIÓN



RESULTADO (APTO/NO APTO): APTO

INCERTIDUMBRE: La incertidumbre en la concentración teórica suministrada al analizador es igual a ± 3,5% de dicha concentración. Esta incertidumbre ha sido estimada por un factor K=2 (Cobertura aproximada del 95%)

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

Laboratorio de Calibración

INFORME DE VERIFICACIÓN

Nº INFORME 035-02 Fecha Emisión 05/10/2006

Marca DASIBI Modelo 1308 Equipo ANALIZADOR O3
Nº Serie 035

CLIENTE SIR S.A. Técnico Francisco Ollero

EQUIPOS Y MATERIALES UTILIZADOS EN LA VERIFICACIÓN

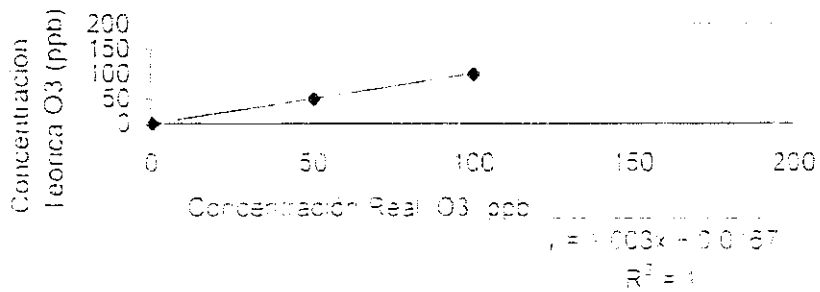
INSTRUMENTO	*MARCA*	*MODELO*	*Nº SERIE*
Calibrador	DASIBI	5008	542

LECTURA EN (PPB)

COMPONENTE	*INTENSIDAD LAMPARA%*	*VALOR TEORICO*	*VALOR LEIDO*	*VALOR AJUSTADO*	*DESVIACIÓN*
O3	100	100	100.3	---	+0.3
O3	50	50	50.2	---	+0.2
O3	0	0	0	---	-

La desviación máxima permitida es de ±2% de la lectura

CURVA DE REGRESIÓN



RESULTADO (APTO NO APTO): APTO

Laboratorio de Calibración

INFORME DE VERIFICACIÓN

Nº INFORME 090-02		*Fecha Emisión* 06-10-06	
	Marca SIR	Modelo S-5012	Equipo ANALIZADOR NOx
Cliente SIR S.A.	Nº Serie 090		Técnico Francisco Ollero

EQUIPOS Y MATERIALES UTILIZADOS EN LA VERIFICACIÓN

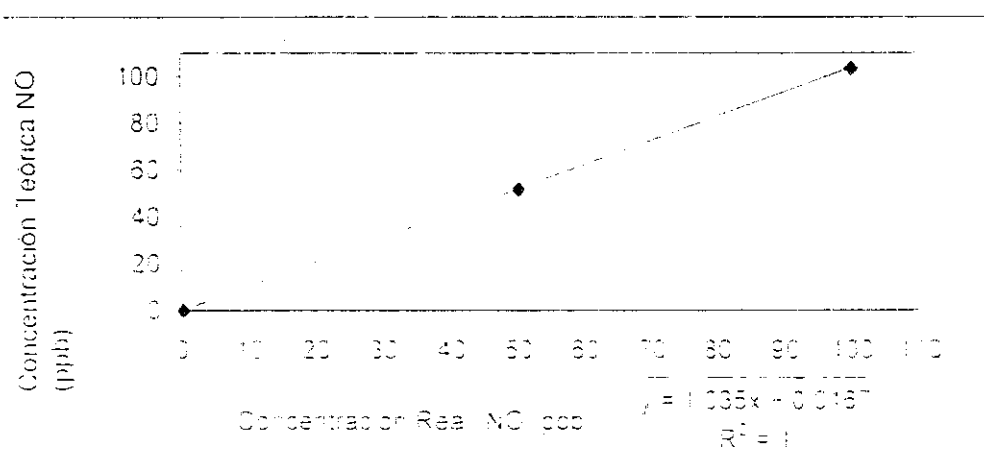
INSTRUMENTO	*MARCA*	*MODELO*	*Nº SERIE*
Calibrador	SIR	S-5000	019
Botella de Gas	Nº 307806	Concentración Analizada	49.8 PPM

LECTURA EN (PPB)

COMPONENTE	*VALOR TEORICO*	*VALOR LEIDO*	*VALOR AJUSTADO*	*DESVIACIÓN*
NO	0	0	---	0
NO	50	51.8	---	+1.8
NO	100	103.5	---	+3.5
NOx	50	52.1	---	+2.1
NOx	100	103.9	---	+3.9

La desviación máxima permitida es de ±5 PPB

CURVA DE REGRESIÓN



RESULTADO (APTO NO APTO): APTO

INCERTIDUMBRE: La incertidumbre en la concentración teórica suministrada al analizador es igual a ± 3.5% de dicha concentración. Esta incertidumbre ha sido estimada por un factor K=2 (Cobertura aproximada de 95%).

SIR

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

Laboratorio de Calibración

INFORME DE VERIFICACIÓN

Nº INFORME 076-02 Fecha Emisión 06/10/06

Marca SIR Modelo S-5001 Equipo ANALIZADOR SO2

Cliente SIR S.A Nº Serie 076 Técnico Francisco Ollero

EQUIPOS Y MATERIALES UTILIZADOS EN LA VERIFICACIÓN

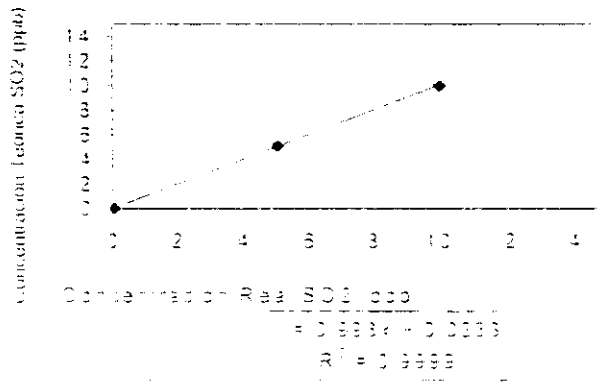
INSTRUMENTO	MARCA	MODELO	Nº SERIE
Calibrador	SIR	S-5000	019
Botella de Gas	Nº 307851	Concentración Analizada	49.9 PPM

LECTURA EN (PPB)

COMPONENTE	VALOR TEORICO	VALOR LEIDO	VALOR AJUSTADO	DESVIACIÓN
SO2	0	0	---	-
SO2	5	5.06	---	-0.06
SO2	10	9.98	---	0.02

La desviación máxima permitida es de ±1 PPB

CURVA DE REGRESIÓN



RESULTADO (APTO/NO APTO): APTO

INCERTIDUMBRE: La incertidumbre en la concentración teórica suministrada a analizador es igual a ± 3.6% de dicha concentración. Esta incertidumbre ha sido estimada con un factor K=2 (cobertura aproximada de 95%).

SIR Laboratorio de Calibración

INFORME DE VERIFICACIÓN

Nº INFORME 054-02 Fecha Emisión 06-10-06

Marca SIR Modelo S-5006 Equipo ANALIZADOR CO

Cliente SIR S A Nº Serie 054 Técnico Francisco Ollero

EQUIPOS Y MATERIALES UTILIZADOS EN LA VERIFICACIÓN

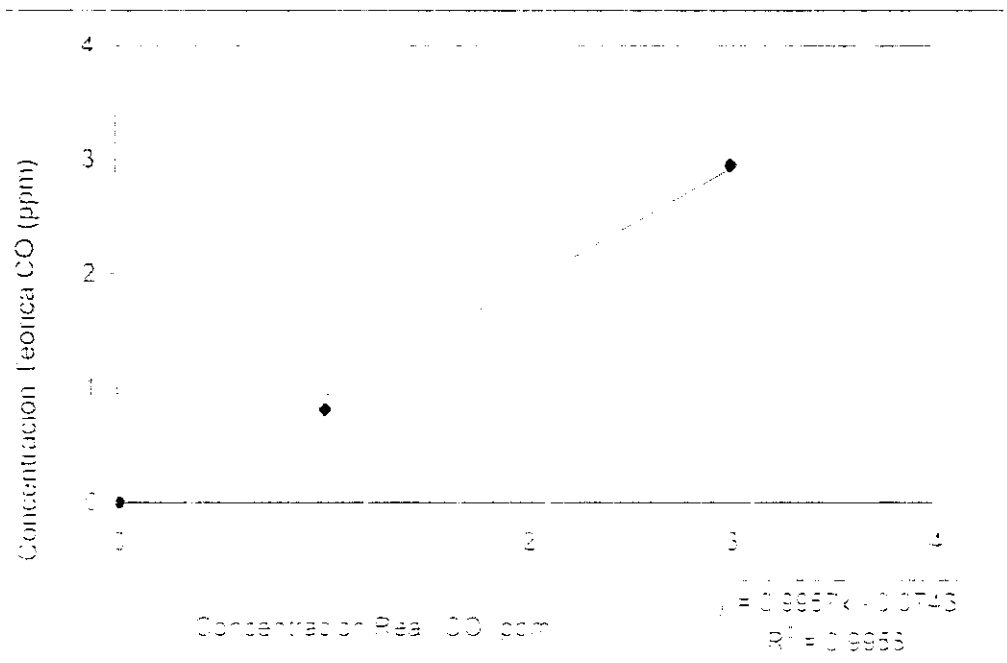
INSTRUMENTO	MARCA	MODELO	Nº SERIE
Calibrador	SIR	S-5000	019
Botella de Gas	Nº 304891	Concentración Analizada	2000 PPM

LECTURA EN (PPM)

COMPONENTE	VALOR TEORICO	VALOR LEIDO	VALOR AJUSTADO	DESVIACIÓN
CO	0 00	0 00	---	-
CO	1 00	0 81	---	-0 19
CO	3 00	2 95	---	-0 05

La desviación máxima permitida es de ±0 25 PPM

CURVA DE REGRESIÓN



RESULTADO (APTO/NO APTO): APTO

INCERTIDUMBRE: La incertidumbre en la concentración teórica suministrada a una cabo es igual a ± 0 01 de dicha concentración. Esta incertidumbre ha sido estimada con un factor de cobertura aproximada de 95%

Laboratorio de Calibración

INFORME DE VERIFICACIÓN

Nº INFORME: **077-01** *Fecha Emisión:* **11-12-06**

Marca: **SIR** Modelo: **S-5014** Equipo: **ANALIZADOR O3**

CLIENTE: SIR, S A Nº Serie: **077** Técnico: **David Martín**

EQUIPOS Y MATERIALES UTILIZADOS EN LA VERIFICACIÓN

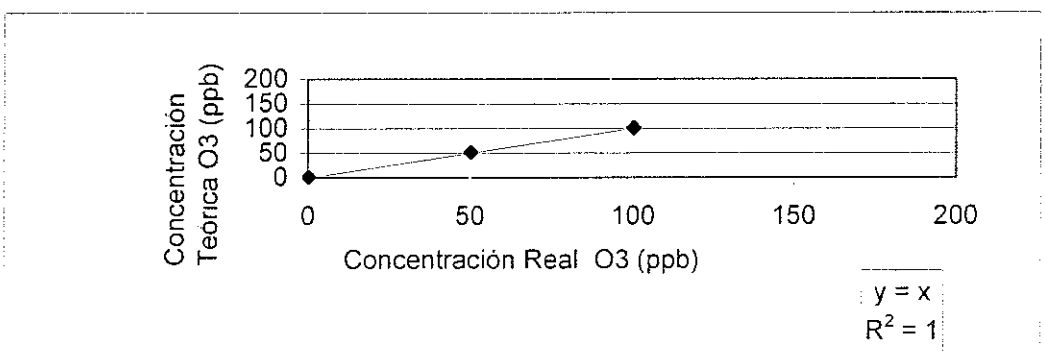
INSTRUMENTO	*MARCA*	*MODELO*	*Nº SERIE*
Calibrador	DASIBI	5008	542

LECTURA EN (PPB)

COMPONENTE	*INTENSIDAD LAMPARA%*	*VALOR TEORICO*	*VALOR LEIDO*	*VALOR AJUSTADO*	*DESVIACIÓN*
O3	100	100	100	---	-
O3	50	50	50	---	-
O3	0	0	0	---	-

La desviación máxima permitida es de ±2% de la lectura

CURVA DE REGRESIÓN



RESULTADO (APTO/NO APTO): APTO

SIR
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

Laboratorio de Calibración

INFORME DE VERIFICACIÓN

Nº INFORME **088** *Fecha Emisión* **13-02-07**

Marca: **SIR** Modelo: **S-5012** Equipo: **ANALIZADOR NOx**

Cliente: SIR, S A. Nº Serie: **088** Técnico: **David Martín**

EQUIPOS Y MATERIALES UTILIZADOS EN LA VERIFICACIÓN

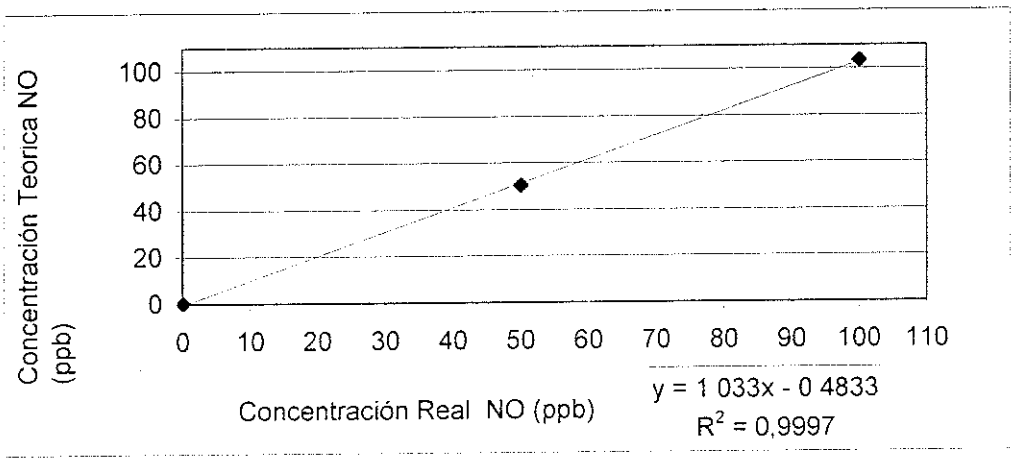
INSTRUMENTO	*MARCA*	*MODELO*	*Nº SERIE*
Calibrador	SIR	S-5000	019
Botella de Gas	Nº: 307806	Concentración Analizada:	49 8 PPM

LECTURA EN (PPB)

COMPONENTE	*VALOR TEORICO*	*VALOR LEIDO*	*VALOR AJUSTADO*	*DESVIACIÓN*
NO	0	0	---	0
NO	50	50 20	---	+0 20
NO	100	103 3	---	+3 3
NOx	50	50 29	---	+0 29
NOx	100	103 5	---	+3 5

La desviación máxima permitida es de ±5 PPB

CURVA DE REGRESIÓN



RESULTADO (APTO/NO APTO): **APTO**

INCERTIDUMBRE: La incertidumbre en la concentración teórica suministrada al analizador es igual a ± 3 5% de dicha concentración. Esta incertidumbre ha sido estimada por un factor K=2 (Cobertura aproximada del 95%)

Laboratorio de Calibración

INFORME DE VERIFICACIÓN

Nº INFORME **060** *Fecha Emisión* **13/02/07**

Marca: **SIR** Modelo: **S-5001** Equipo: **ANALIZADOR SO2**

Cliente: SIR, S A. Nº Serie: **060** Técnico: **David Martín**

EQUIPOS Y MATERIALES UTILIZADOS EN LA VERIFICACIÓN

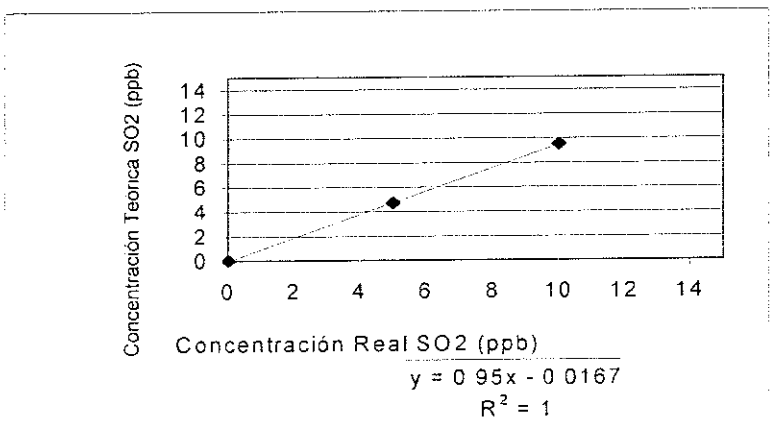
INSTRUMENTO	*MARCA*	*MODELO*	*Nº SERIE*
Calibrador	SIR	S-5000	019
Botella de Gas	Nº: 307851	Concentración Analizada:	49.9 PPM

LECTURA EN (PPB)

COMPONENTE	*VALOR TEORICO*	*VALOR LEIDO*	*VALOR AJUSTADO*	*DESVIACIÓN*
SO2	0	0	---	-
SO2	5	4.7	---	-0 3
SO2	10	9.5	---	-0 5

La desviación máxima permitida es de ±1 PPB

CURVA DE REGRESIÓN



RESULTADO (APTO/NO APTO): APTO

INCERTIDUMBRE: La incertidumbre en la concentración teórica suministrada al analizador es igual a ± 3 5% de dicha concentración. Esta incertidumbre ha sido estimada por un factor K=2 (Cobertura aproximada del 95%)

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

Laboratorio de Calibración

INFORME DE VERIFICACIÓN

Nº INFORME: **046-02** *Fecha Emisión:* **12-02-07**

Marca: **SIR** Modelo: **S-5006** Equipo: **ANALIZADOR CO**

Cliente: SIR, S.A. Nº Serie: **046** Técnico: **David Martin**

EQUIPOS Y MATERIALES UTILIZADOS EN LA VERIFICACIÓN

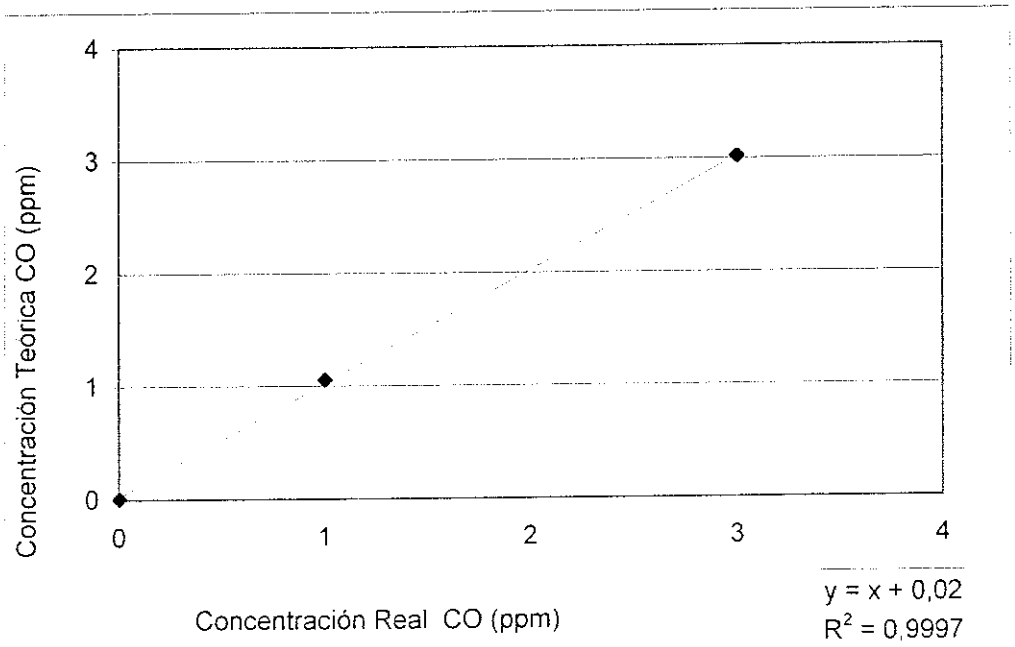
INSTRUMENTO	*MARCA*	*MODELO*	*Nº SERIE*
Calibrador	SIR	S-5000	019
Botella de Gas	Nº: 304891	Concentración Analizada:	2000 PPM

LECTURA EN (PPM)

COMPONENTE	*VALOR TEORICO*	*VALOR LEIDO*	*VALOR AJUSTADO*	*DESVIACIÓN*
CO	0 00	0 00	---	-
CO	1 00	1,05	---	+0 05
CO	3 00	3 01	---	+0 01

La desviación máxima permitida es de ±0 25 PPM

CURVA DE REGRESIÓN



RESULTADO (APTO/NO APTO): APTO

INCERTIDUMBRE: La incertidumbre en la concentración teórica suministrada al analizador es igual a ± 3 5% de dicha concentración Esta incertidumbre ha sido estimada por un factor K=2 (Cobertura aproximada del 95%)

LABORATORIO DE CALIBRACION

Laboratorio de Calibración

INFORME DE VERIFICACIÓN

Nº INFORME: **064** *Fecha Emisión:* **19/02/2007**

Marca: **SIR** Modelo: **S-5014** Equipo: **ANALIZADOR O3**

CLIENTE: SIR, S A. Nº Serie: **064** Técnico: **David Martín**

EQUIPOS Y MATERIALES UTILIZADOS EN LA VERIFICACIÓN

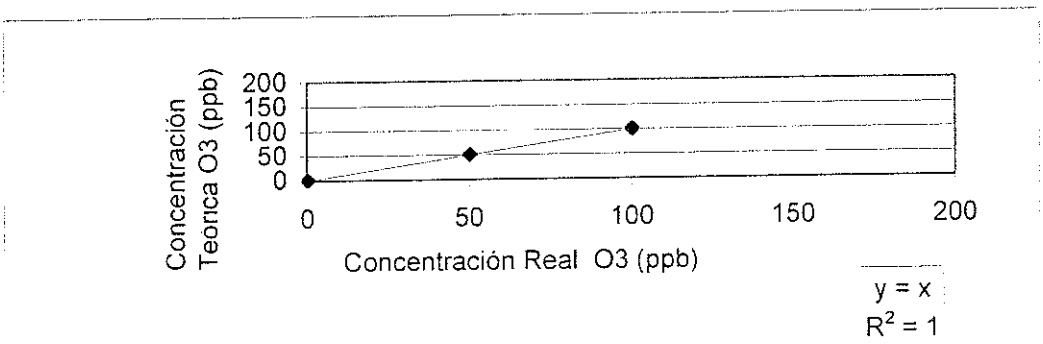
INSTRUMENTO	*MARCA*	*MODELO*	*Nº SERIE*
Calibrador	DASIBI	5008	542

LECTURA EN (PPB)

COMPONENTE	*INTENSIDAD LAMPARA%*	*VALOR TEORICO*	*VALOR LEIDO*	*VALOR AJUSTADO*	*DESVIACIÓN*
O3	100	100	100	---	-
O3	50	50	50	---	-
O3	0	0	0	---	-

La desviación máxima permitida es de ±2% de la lectura

CURVA DE REGRESIÓN



RESULTADO (APTO/NO APTO): **APTO**

SIR
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

Laboratorio de Calibración

INFORME DE VERIFICACIÓN

Nº INFORME **071** *Fecha Emisión* **13-02-2007**

Marca: **SIR** Modelo: **S-5012** Equipo: **ANALIZADOR NOx**

Cliente: SIR, S.A Nº Serie: **071** Técnico: **David Martín**

EQUIPOS Y MATERIALES UTILIZADOS EN LA VERIFICACIÓN

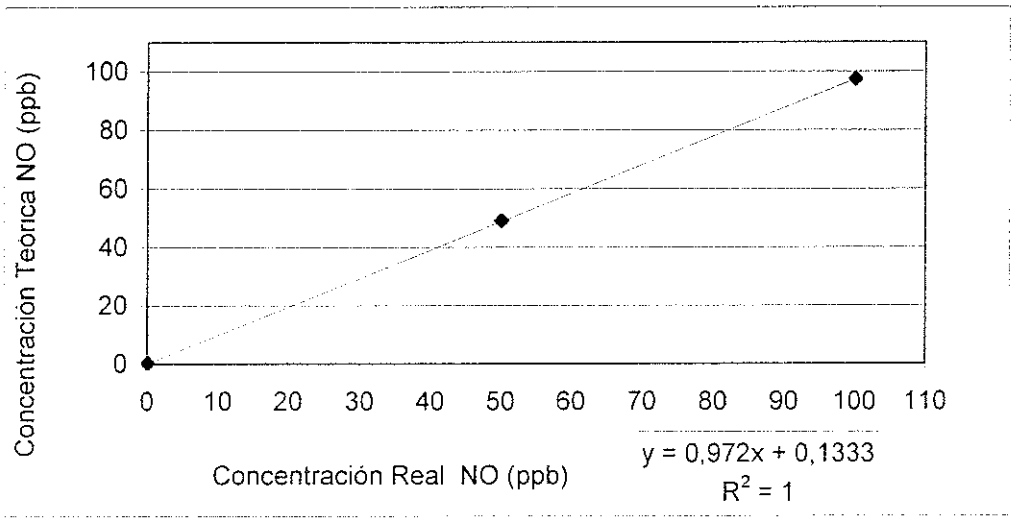
INSTRUMENTO	*MARCA*	*MODELO*	*Nº SERIE*
Calibrador	SIR	S-5000	019
Botella de Gas	Nº: 307806	Concentración Analizada:	49.8 PPM

LECTURA EN (PPB)

COMPONENTE	*VALOR TEORICO*	*VALOR LEIDO*	*VALOR AJUSTADO*	*DESVIACIÓN*
NO	0	0	---	0
NO	50	49 0	---	-1 00
NO	100	97 2	---	-2 8
NOx	50	49 2	---	-0 8
NOx	100	97 4	---	-2 6

La desviación máxima permitida es de ±5 PPB

CURVA DE REGRESIÓN



RESULTADO (APTO/NO APTO): APTO

INCERTIDUMBRE: La incertidumbre en la concentración teórica suministrada al analizador es igual a ± 3 5% de dicha concentración Esta incertidumbre ha sido estimada por un factor K=2 (Cobertura aproximada del 95%)

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

Laboratorio de Calibración

INFORME DE VERIFICACIÓN

Nº INFORME **051** *Fecha Emisión* **13/02/07**

Marca: **SIR** Modelo: **S-5001** Equipo: **ANALIZADOR SO2**

Cliente: SIR, S A Nº Serie: **051** Técnico: **David Martín**

EQUIPOS Y MATERIALES UTILIZADOS EN LA VERIFICACIÓN

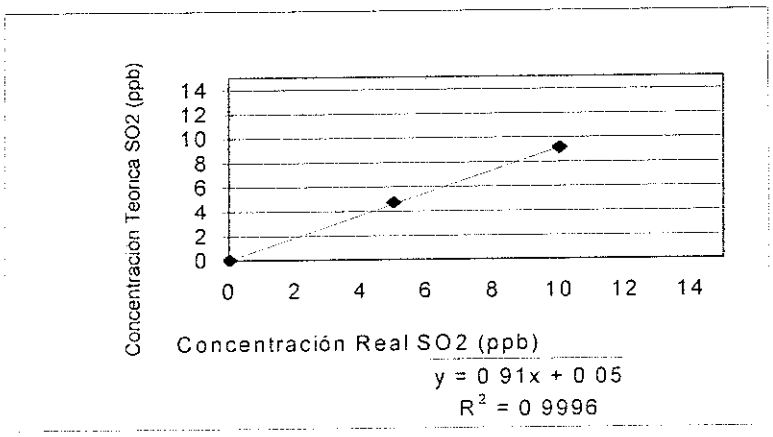
INSTRUMENTO	*MARCA*	*MODELO*	*Nº SERIE*
Calibrador	SIR	S-5000	019
Botella de Gas	Nº: 307851	Concentración Analizada:	49 9 PPM

LECTURA EN (PPB)

COMPONENTE	*VALOR TEORICO*	*VALOR LEIDO*	*VALOR AJUSTADO*	*DESVIACIÓN*
SO2	0	0	---	-
SO2	5	4 7	---	-0 03
SO2	10	9 1	---	-0 9

La desviación máxima permitida es de ±1 PPB

CURVA DE REGRESIÓN



RESULTADO (APTO/NO APTO): **APTO**

INCERTIDUMBRE: La incertidumbre en la concentración teórica suministrada al analizador es igual a ± 3,5% de dicha concentración Esta incertidumbre ha sido estimada por un factor K=2 (Cobertura aproximada del 95%)

SIR
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

Laboratorio de Calibración

INFORME DE VERIFICACIÓN

Nº INFORME **043** *Fecha Emisión* **13-02-07**

Marca: **SIR** Modelo: **S-5006** Equipo: **ANALIZADOR CO**

Cliente: SIR, S A Nº Serie: **043** Técnico: **David Martín**

EQUIPOS Y MATERIALES UTILIZADOS EN LA VERIFICACIÓN

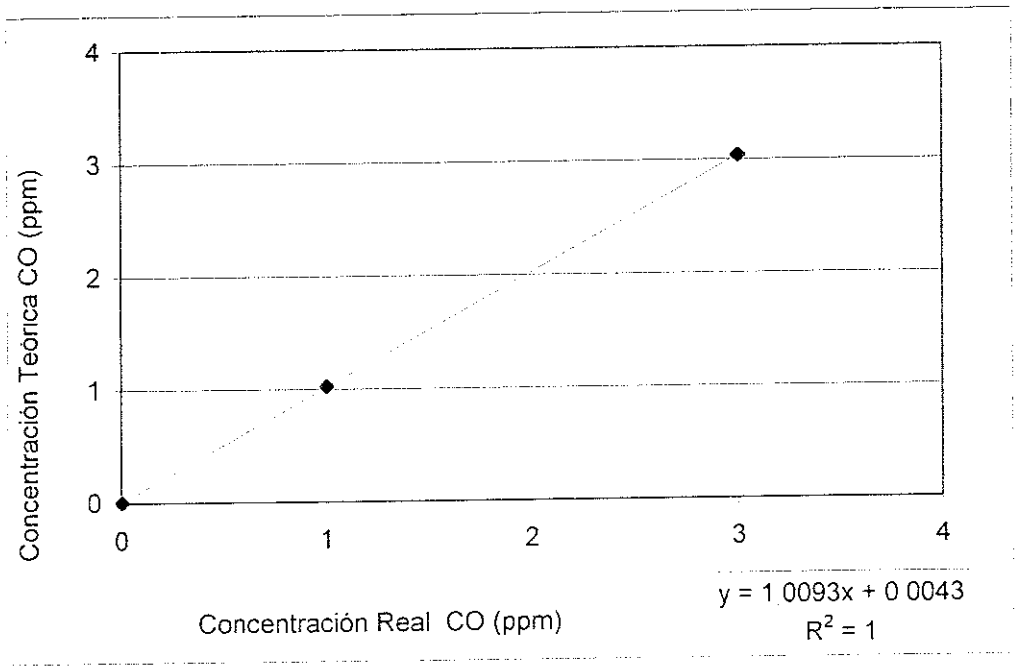
INSTRUMENTO	*MARCA*	*MODELO*	*Nº SERIE*
Calibrador	SIR	S-5000	019
Botella de Gas	Nº: 304891	Concentración Analizada:	2000 PPM

LECTURA EN (PPM)

COMPONENTE	*VALOR TEORICO*	*VALOR LEIDO*	*VALOR AJUSTADO*	*DESVIACIÓN*
CO	0 00	0 00	---	-
CO	1 00	1 02	---	+0 02
CO	3 00	3 03	---	+0 03

La desviación máxima permitida es de ±0 25 PPM

CURVA DE REGRESIÓN



RESULTADO (APTO/NO APTO): APTO

INCERTIDUMBRE: La incertidumbre en la concentración teórica suministrada al analizador es igual a ± 3,5% de dicha concentración. Esta incertidumbre ha sido estimada por un factor K=2 (Cobertura aproximada del 95%)

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

Avda. Industria, 3 • 28108 Alcobendas (Madrid)

Laboratorio de Calibración

INFORME DE VERIFICACIÓN

Nº INFORME **065** *Fecha Emisión* **20/02/2007**

Marca: **SIR** Modelo: **S-5014** Equipo: **ANALIZADOR O3**

CLIENTE: SIR, S A Nº Serie: **065** Técnico: **David Martín**

EQUIPOS Y MATERIALES UTILIZADOS EN LA VERIFICACIÓN

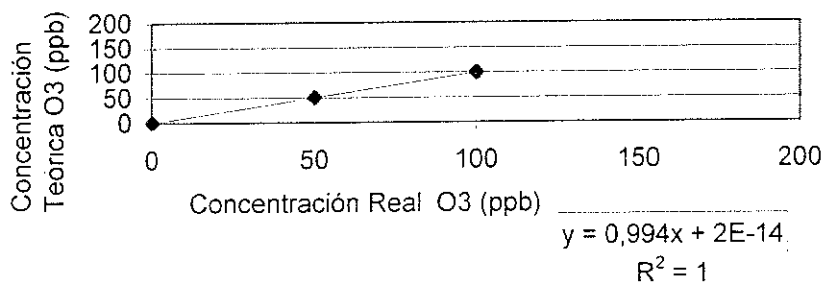
INSTRUMENTO	*MARCA*	*MODELO*	*Nº SERIE*
Calibrador	DASIBI	5008	542

LECTURA EN (PPB)

COMPONENTE	*INTENSIDAD LAMPARA%*	*VALOR TEORICO*	*VALOR LEIDO*	*VALOR AJUSTADO*	*DESVIACIÓN*
O3	100	100	99 4	---	-0 6
O3	50	50	49 7	---	-0 3
O3	0	0	0	---	-

La desviación máxima permitida es de ±2% de la lectura

CURVA DE REGRESIÓN



RESULTADO (APTO/NO APTO): APTO

SIR

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

Laboratorio de Calibración

INFORME DE VERIFICACIÓN

Nº INFORME **070** *Fecha Emisión* **13-02-07**

Marca: **SIR** Modelo: **S-5012** Equipo: **ANALIZADOR NOx**

Cliente: SIR, S A. Nº Serie: **070** Técnico: **David Martín**

EQUIPOS Y MATERIALES UTILIZADOS EN LA VERIFICACIÓN

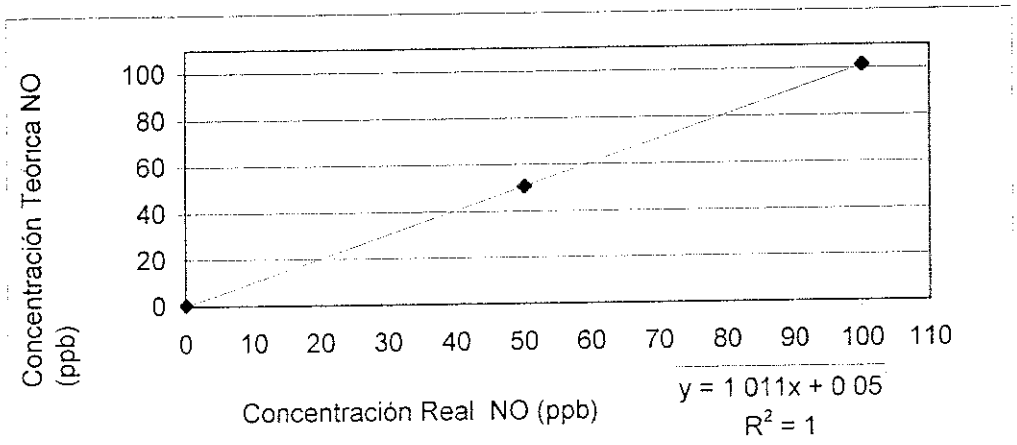
INSTRUMENTO	*MARCA*	*MODELO*	*Nº SERIE*
Calibrador	SIR	S-5000	019
Botella de Gas	Nº: 307806	Concentración Analizada:	49 8 PPM

LECTURA EN (PPB)

COMPONENTE	*VALOR TEORICO*	*VALOR LEIDO*	*VALOR AJUSTADO*	*DESVIACIÓN*
NO	0	0	---	0
NO	50	50,3	---	+0 3
NO	100	101,3	---	+1 3
NOx	50	50 4	---	+0 4
NOx	100	101 3	---	+1 3

La desviación máxima permitida es de ±5 PPB

CURVA DE REGRESIÓN



RESULTADO (APTO/NO APTO): APTO

INCERTIDUMBRE: La incertidumbre en la concentración teórica suministrada al analizador es igual a ± 3,5% de dicha concentración Esta incertidumbre ha sido estimada por un factor K=2 (Cobertura aproximada del 95%)

SIR

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

Laboratorio de Calibración

INFORME DE VERIFICACIÓN

Nº INFORME: **059** *Fecha Emisión:* **13/02/07**

Marca: **SIR** Modelo: **S-5001** Equipo: **ANALIZADOR SO2**

Cliente: SIR, S.A Nº Serie: **059** Técnico: **David Martín**

EQUIPOS Y MATERIALES UTILIZADOS EN LA VERIFICACIÓN

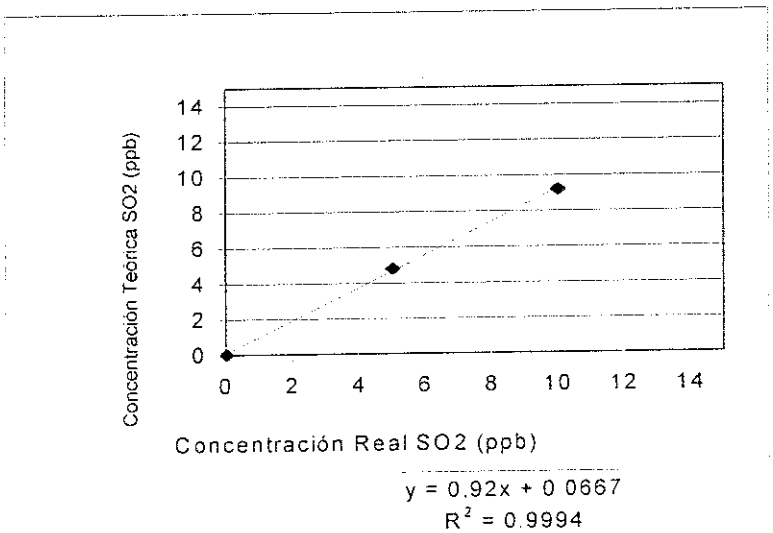
INSTRUMENTO	*MARCA*	*MODELO*	*Nº SERIE*
Calibrador	SIR	S-5000	019
Botella de Gas	Nº: 307851	Concentración Analizada:	49 9 PPM

LECTURA EN (PPB)

COMPONENTE	*VALOR TEORICO*	*VALOR LEIDO*	*VALOR AJUSTADO*	*DESVIACIÓN*
SO2	0	0	---	-
SO2	5	4 8	---	-0 2
SO2	10	9 2	---	-0 8

La desviación máxima permitida es de ±1 PPB

CURVA DE REGRESIÓN



RESULTADO (APTO/NO APTO): APTO

INCERTIDUMBRE: La incertidumbre en la concentración teórica suministrada al analizador es igual a ± 3 5% de dicha concentración Esta incertidumbre ha sido estimada por un factor K=2 (Cobertura aproximada del 95%)

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

Laboratorio de Calibración

INFORME DE VERIFICACIÓN

Nº INFORME **45-2** *Fecha Emisión* **13-02-07**

Marca: **SIR** Modelo: **S-5006** Equipo: **ANALIZADOR CO**

Cliente: SIR, S.A. Nº Serie: **045** Técnico: **David Martín**

EQUIPOS Y MATERIALES UTILIZADOS EN LA VERIFICACIÓN

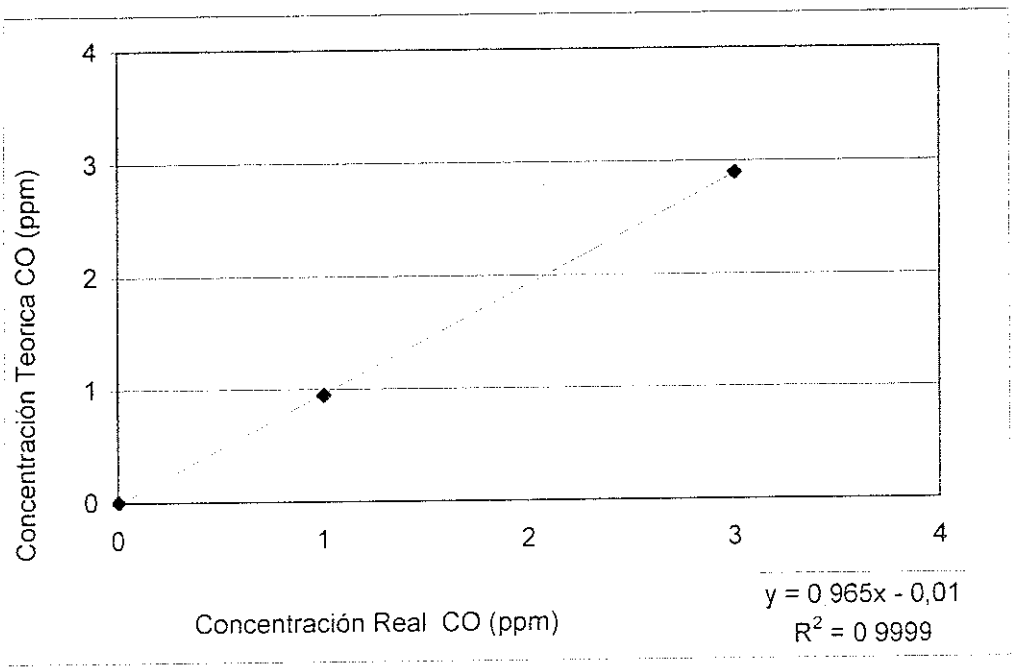
INSTRUMENTO	*MARCA*	*MODELO*	*Nº SERIE*
Calibrador	SIR	S-5000	019
Botella de Gas	Nº: 304891	Concentración Analizada:	2000 PPM

LECTURA EN (PPM)

COMPONENTE	*VALOR TEORICO*	*VALOR LEIDO*	*VALOR AJUSTADO*	*DESVIACIÓN*
CO	0 00	0 00	---	-
CO	1 00	0 94	---	-0 06
CO	3 00	2 89	---	-0.11

La desviación máxima permitida es de ±0 25 PPM

CURVA DE REGRESIÓN



RESULTADO (APTO/NO APTO): APTO

INCERTIDUMBRE: La incertidumbre en la concentración teórica suministrada al analizador es igual a ± 3,5% de dicha concentración. Esta incertidumbre ha sido estimada por un factor K=2 (Cobertura aproximada del 95%)

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

Laboratorio de Calibración

INFORME DE VERIFICACIÓN

Nº INFORME **35** *Fecha Emisión* **21/02/07**

Marca: **DASIBI** Modelo: **1308** Equipo: **ANALIZADOR O3**
Nº Serie: **035**

CLIENTE: SIR, S.A Técnico: **David Martín**

EQUIPOS Y MATERIALES UTILIZADOS EN LA VERIFICACIÓN

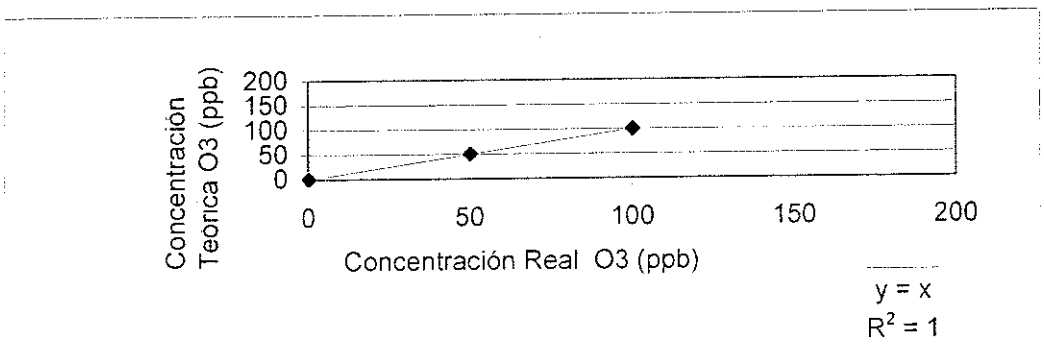
INSTRUMENTO	*MARCA*	*MODELO*	*Nº SERIE*
Calibrador	DASIBI	5008	542

LECTURA EN (PPB)

COMPONENTE	*INTENSIDAD LAMPARA%*	*VALOR TEORICO*	*VALOR LEIDO*	*VALOR AJUSTADO*	*DESVIACIÓN*
O3	100	100	100	---	-
O3	50	50	50	---	-
O3	0	0	0	---	-

La desviación máxima permitida es de ±2% de la lectura

CURVA DE REGRESIÓN



RESULTADO (APTO/NO APTO): APTO

SIR
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

Laboratorio de Calibración

INFORME DE VERIFICACIÓN

Nº INFORME **90** *Fecha Emisión:* **14-02-07**

Marca: **SIR** Modelo: **S-5012** Equipo: **ANALIZADOR NOx**

Cliente: SIR, S.A. Nº Serie: **090** Técnico: **David Martín**

EQUIPOS Y MATERIALES UTILIZADOS EN LA VERIFICACIÓN

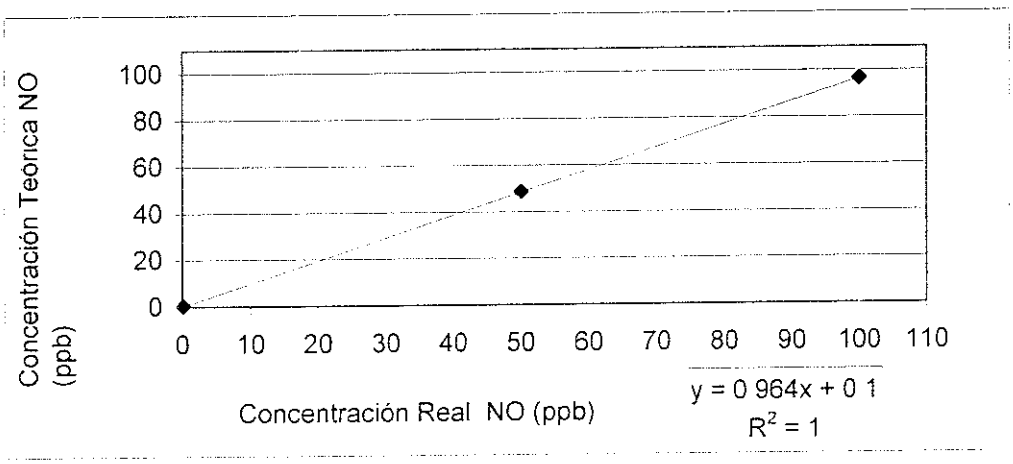
INSTRUMENTO	*MARCA*	*MODELO*	*Nº SERIE*
Calibrador	SIR	S-5000	019
Botella de Gas	Nº: 307806	Concentración Analizada:	49 8 PPM

LECTURA EN (PPB)

COMPONENTE	*VALOR TEORICO*	*VALOR LEIDO*	*VALOR AJUSTADO*	*DESVIACIÓN*
NO	0	0	---	0
NO	50	48 5	---	-1 5
NO	100	96 4	---	-3 6
NOx	50	48 6	---	-1 4
NOx	100	96 9	---	-3 1

La desviación máxima permitida es de ±5 PPB

CURVA DE REGRESIÓN



RESULTADO (APTO/NO APTO): APTO

INCERTIDUMBRE: La incertidumbre en la concentración teórica suministrada al analizador es igual a ± 3 5% de dicha concentración. Esta incertidumbre ha sido estimada por un factor K=2 (Cobertura aproximada del 95%)

SIR
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

Laboratorio de Calibración

INFORME DE VERIFICACIÓN

Nº INFORME: **76** *Fecha Emisión:* **14-02-07**

Marca: **SIR** Modelo: **S-5001** Equipo: **ANALIZADOR SO2**

Cliente: SIR, S.A. Nº Serie: **076** Técnico: **David Martín**

EQUIPOS Y MATERIALES UTILIZADOS EN LA VERIFICACIÓN

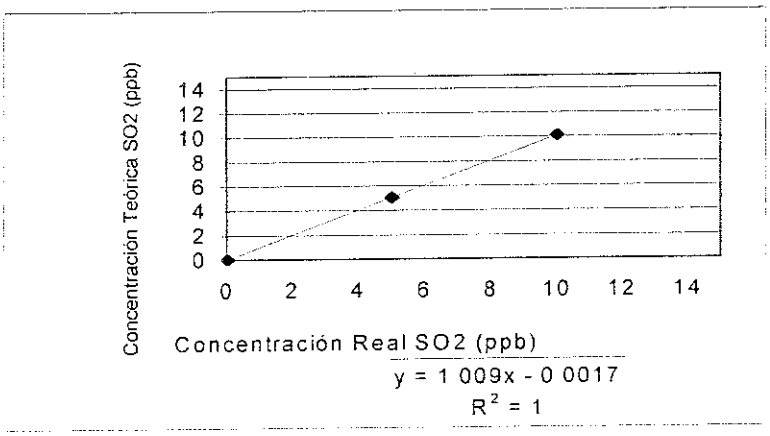
INSTRUMENTO	*MARCA*	*MODELO*	*Nº SERIE*
Calibrador	SIR	S-5000	019
Botella de Gas	Nº: 307851	Concentración Analizada:	49.9 PPM

LECTURA EN (PPB)

COMPONENTE	*VALOR TEORICO*	*VALOR LEIDO*	*VALOR AJUSTADO*	*DESVIACIÓN*
SO2	0	0	---	-
SO2	5	5.04	---	+0.04
SO2	10	10.09	---	+0.09

La desviación máxima permitida es de ±1 PPB

CURVA DE REGRESIÓN



RESULTADO (APTO/NO APTO): **APTO**

INCERTIDUMBRE: La incertidumbre en la concentración teórica suministrada al analizador es igual a ± 3,5% de dicha concentración. Esta incertidumbre ha sido estimada por un factor K=2 (Cobertura aproximada del 95%).

SIR LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

Laboratorio de Calibración

INFORME DE VERIFICACIÓN

Nº INFORME: **54** *Fecha Emisión:* **13-02-07**

Marca: **SIR** Modelo: **S-5006** Equipo: **ANALIZADOR CO**

Cliente: SIR, S A Nº Serie: **054** Técnico: **David Martín**

EQUIPOS Y MATERIALES UTILIZADOS EN LA VERIFICACIÓN

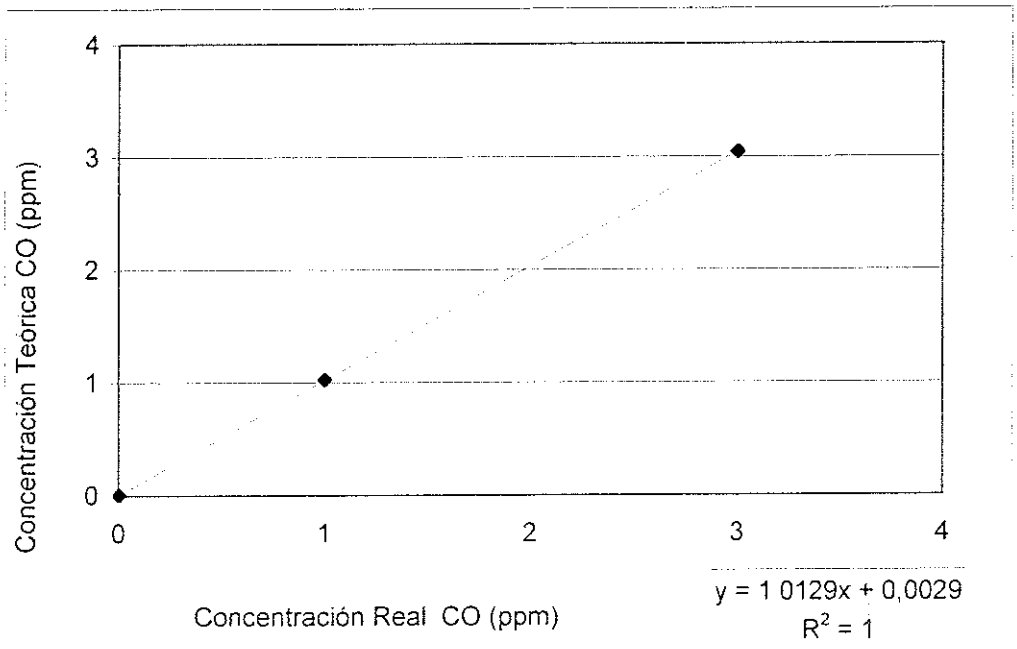
INSTRUMENTO	*MARCA*	*MODELO*	*Nº SERIE*
Calibrador	SIR	S-5000	019
Botella de Gas	Nº: 304891	Concentración Analizada:	2000 PPM

LECTURA EN (PPM)

COMPONENTE	*VALOR TEORICO*	*VALOR LEIDO*	*VALOR AJUSTADO*	*DESVIACIÓN*
CO	0 00	0 00	---	-
CO	1 00	1 02	---	+0 02
CO	3 00	3 04	---	+0 04

La desviación máxima permitida es de ±0 25 PPM

CURVA DE REGRESIÓN



RESULTADO (APTO/NO APTO): APTO

INCERTIDUMBRE: La incertidumbre en la concentración teórica suministrada al analizador es igual a ± 3 5% de dicha concentración Esta incertidumbre ha sido estimada por un factor K=2 (Cobertura aproximada del 95%)

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

Laboratorio de Calibración

INFORME DE VERIFICACIÓN

Nº INFORME **077-02** *Fecha Emisión:* **21-02-07**

Marca: **SIR** Modelo: **S-5014** Equipo: **ANALIZADOR O3**

CLIENTE: SIR, S.A. Nº Serie: **077** Técnico: **David Martín**

EQUIPOS Y MATERIALES UTILIZADOS EN LA VERIFICACIÓN

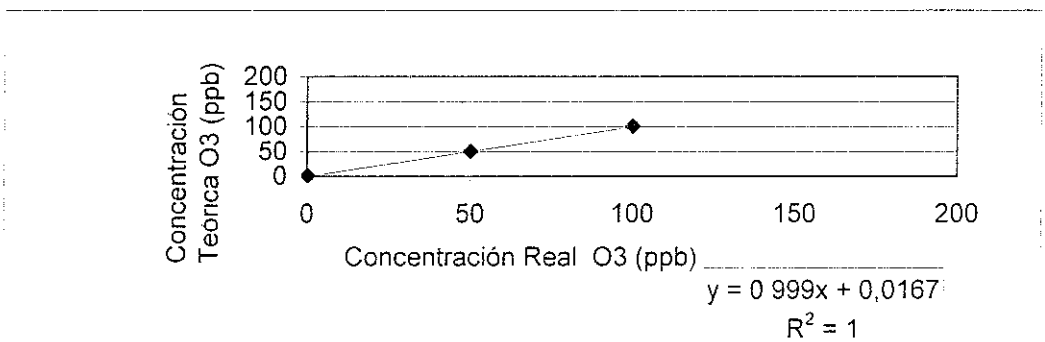
INSTRUMENTO	*MARCA*	*MODELO*	*Nº SERIE*
Calibrador	DASIBI	5008	542

LECTURA EN (PPB)

COMPONENTE	*INTENSIDAD LAMPARA%*	*VALOR TEORICO*	*VALOR LEIDO*	*VALOR AJUSTADO*	*DESVIACIÓN*
O3	100	100	99 9	---	-0 1
O3	50	50	50	---	-
O3	0	0	0	---	-

La desviación máxima permitida es de ±2% de la lectura

CURVA DE REGRESIÓN



RESULTADO (APTO/NO APTO): **APTO**

SIR
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

ANEXO III
RESULTADOS OBTENIDOS

..

Valores medios horarios obtenidos en Candás

DATE	TIME	PM10 µg/m3)	NO (ppb)	NO2 (ppb)	NOx (ppb)	SO2 (ppb)	CO (ppm)	O3 (ppb)	Pres. (mbar)	VV (Mod)	DD (Grad)	TEMP (°C)	H.R. (%)	RAD (W/m2)	PLUV (l/m2)
19/12/2006	15:00	8,5				7,8	0,6	12,4	1020,3	0,6	113,2	10,7	74,9	242,6	0,4
19/12/2006	16:00	7,2				4,6	0,1	26,9	1020,7	2,7	92,6	9,9	79,6	112,1	0,1
19/12/2006	17:00	9,6				3,4	0,1	36,7	1020,7	2,1	68,7	9,8	66,9	89,1	0,0
19/12/2006	18:00	6,9				3,6	0,0	38,0	1020,8	2,5	75,8	9,7	59,4	62,0	0,0
19/12/2006	19:00	8,1				3,2	0,0	38,4	1021,5	3,2	80,1	8,7	60,7	10,8	0,0
19/12/2006	20:00	10,3				3,0	0,2	36,9	1022,0	1,5	84,4	8,2	58,7	2,4	0,0
19/12/2006	21:00	11,7				2,8	0,4	37,7	1022,7	1,9	69,9	8,6	61,2	2,6	0,0
19/12/2006	22:00	11,8				2,6	0,5	38,0	1022,8	2,3	67,8	8,5	57,7	2,8	0,0
19/12/2006	23:00	11,6				2,5	0,5	36,7	1022,8	2,2	68,7	8,6	57,7	2,8	0,0
20/12/2006	0:00	12,9				2,8	0,5	35,7	1022,8	1,8	80,3	8,6	59,5	3,4	0,0
20/12/2006	1:00	13,6				2,9	0,6	33,5	1022,8	2,4	69,4	8,6	60,0	7,5	0,0
20/12/2006	2:00	13,7				2,3	0,4	33,0	1022,8	2,3	71,3	8,6	62,7	2,7	0,0
20/12/2006	3:00	13,6				0,8	0,2	33,6	1022,7	1,7	67,1	8,5	57,3	2,8	0,0
20/12/2006	4:00	14,2				0,8	0,2	31,4	1022,8	2,3	68,1	8,7	60,3	2,7	0,0
20/12/2006	5:00	13,0				0,7	0,2	30,3	1022,8	2,1	61,3	8,7	64,7	2,8	0,0
20/12/2006	6:00	11,2				0,9	0,2	32,8	1022,8	2,5	70,9	8,6	58,0	2,6	0,0
20/12/2006	7:00	11,3				0,8	0,2	32,6	1022,8	2,6	75,8	8,6	61,8	2,7	0,0
20/12/2006	8:00	10,7				0,7	0,1	33,2	1022,8	3,0	83,0	8,5	58,3	2,8	0,0
20/12/2006	9:00	12,3				0,7	0,1	31,4	1023,1	1,7	81,9	8,2	59,3	4,0	0,0
20/12/2006	10:00	12,8				1,9	0,4	27,5	1022,8	1,4	72,0	8,7	58,7	32,4	0,0
20/12/2006	11:00	12,8				0,1	0,5	31,4	1022,9	1,6	108,2	8,8	62,2	34,8	0,0
20/12/2006	12:00	15,5				0,1	0,5	31,2	1024,7	1,5	76,6	9,3	59,3	79,5	0,0
20/12/2006	13:00	20,3				0,3	0,4	31,0	1024,5	0,7	149,4	9,6	57,6	112,6	0,0
20/12/2006	14:00	21,6				0,4	0,3	34,2	1023,6	1,0	61,4	10,1	53,6	155,3	0,0
20/12/2006	15:00	13,7				0,5	0,1	33,3	1023,6	1,0	64,4	9,7	61,0	115,5	0,0
20/12/2006	16:00	19,1				0,7	0,1	32,3	1023,5	1,1	63,6	10,3	58,6	162,5	0,0
20/12/2006	17:00	18,9				0,6	0,0	31,4	1023,6	0,3	41,1	9,5	58,7	82,2	0,0
20/12/2006	18:00	15,9				0,9	0,3	30,4	1023,9	0,2	34,1	8,8	63,4	33,8	0,0
20/12/2006	19:00	16,1				0,6	0,1	31,3	1024,7	0,2	27,0	8,2	64,4	2,2	0,0
20/12/2006	20:00	16,0				0,5	0,1	31,4	1025,3	0,3	100,2	8,4	63,6	2,3	0,0

..

Valores medios horarios obtenidos en Candás

DATE	TIME	PM10 µg/m3)	NO (ppb)	NO2 (ppb)	NOx (ppb)	SO2 (ppb)	CO (ppm)	O3 (ppb)	Pres. (mbar)	VV (Mod)	DD (Grad)	TEMP (°C)	H.R. (%)	RAD (W/m2)	PLUV (l/m2)
20/12/2006	21:00	15,7				0,6	0,1	31,8	1025,5	0,5	92,8	8,4	63,2	2,3	0,0
20/12/2006	22:00	19,7				0,6	0,1	31,8	1025,5	0,3	51,8	8,3	62,1	2,4	0,0
20/12/2006	23:00	20,6				0,6	0,1	29,3	1025,5	0,2	48,9	8,2	62,7	2,5	0,0
21/12/2006	0:00	17,0				0,5	0,1	27,7	1025,7	0,3	132,7	8,2	65,3	7,1	0,0
21/12/2006	1:00	18,6				1,7	0,2	22,4	1025,8	0,2	245,1	7,9	66,3	7,2	0,0
21/12/2006	2:00	22,5				2,5	0,2	12,9	1026,0	0,1	228,1	7,7	69,9	2,2	0,0
21/12/2006	3:00	25,0				3,6	0,5	14,2	1026,1	0,1	241,3	7,6	71,1	2,5	0,0
21/12/2006	4:00	24,4				3,4	0,5	13,4	1026,2	0,1	222,0	7,6	71,3	2,4	0,0
21/12/2006	5:00	27,5				3,8	0,7	8,0	1026,2	0,1	216,7	7,5	73,2	2,5	0,0
21/12/2006	6:00	20,1				2,8	0,2	19,8	1026,2	0,1	197,9	7,5	71,1	2,5	0,0
21/12/2006	7:00	24,8				3,0	0,2	16,0	1026,6	0,1	224,2	7,4	73,5	2,3	0,0
21/12/2006	8:00	27,2				3,7	0,6	7,5	1027,1	0,2	233,3	7,4	75,7	2,5	0,0
21/12/2006	9:00	26,9				3,7	0,3	4,8	1027,2	0,1	210,4	7,4	76,3	3,1	0,0
21/12/2006	10:00	22,2				2,7	0,2	12,3	1027,7	0,1	159,3	7,2	76,3	26,4	0,0
21/12/2006	11:00	30,0				3,4	0,2	8,0	1028,7	0,3	147,1	7,8	75,6	81,4	0,0
21/12/2006	12:00	30,8				5,3	0,3	8,5	1028,9	0,3	154,6	8,9	71,4	166,5	0,0
21/12/2006	13:00	22,1				4,9	0,1	15,0	1028,8	0,5	149,1	9,8	64,0	108,8	0,0
21/12/2006	14:00	24,6				4,2	0,0	9,9	1028,3	0,1	142,2	10,0	65,9	64,9	0,0
21/12/2006	15:00	22,7				3,0	0,0	12,0	1028,1	0,1	164,1	10,5	61,6	112,3	0,0
21/12/2006	16:00	23,9				4,4	0,0	18,1	1028,0	0,2	140,8	11,6	55,7	176,4	0,0
21/12/2006	17:00	31,4				4,3	0,0	18,3	1028,5	0,2	86,4	12,0	56,8	108,2	0,0
21/12/2006	18:00	22,0				1,8	0,0	20,2	1028,9	0,5	65,9	9,8	68,1	12,1	0,0
21/12/2006	19:00	16,1				0,4	0,1	32,5	1029,0	0,8	78,0	9,0	69,2	1,8	0,0
21/12/2006	20:00	19,7				0,2	0,4	29,0	1029,0	0,2	66,4	9,0	69,1	1,9	0,0
21/12/2006	21:00	18,1				0,1	0,6	28,5	1029,1	0,1	136,8	8,5	70,8	2,0	0,0
21/12/2006	22:00	26,7				1,4	0,9	16,6	1029,6	0,2	188,2	7,8	74,2	2,3	0,0
21/12/2006	23:00	19,1				4,1	1,2	19,1	1029,8	0,2	206,6	8,1	72,8	2,4	0,0
22/12/2006	0:00	18,9				1,9	0,7	23,6	1029,8	0,2	213,1	8,1	72,1	7,2	0,0
22/12/2006	1:00	28,2				2,8	0,9	12,4	1029,6	0,3	202,2	7,8	74,4	7,4	0,0
22/12/2006	2:00	30,0				4,2	1,0	9,3	1029,0	0,2	229,3	7,9	74,3	2,6	0,0

..

Valores medios horarios obtenidos en Candás

DATE	TIME	PM10 µg/m3)	NO (ppb)	NO2 (ppb)	NOx (ppb)	SO2 (ppb)	CO (ppm)	O3 (ppb)	Pres. (mbar)	VV (Mod)	DD (Grad)	TEMP (°C)	H.R. (%)	RAD (W/m2)	PLUV (l/m2)
22/12/2006	3:00	24,6				3,5	0,8	13,1	1028,9	0,2	208,2	7,9	73,1	2,7	0,0
22/12/2006	4:00	27,6				8,0	1,0	8,7	1028,9	0,2	201,2	7,9	71,3	2,4	0,0
22/12/2006	5:00	25,1				10,1	0,7	7,1	1028,7	0,3	207,6	7,7	71,6	2,5	0,0
22/12/2006	6:00	23,5				7,6	0,7	11,8	1028,4	0,2	210,8	7,5	70,7	2,4	0,0
22/12/2006	7:00	21,7				7,8	0,8	10,5	1028,0	0,3	220,5	7,6	69,7	2,6	0,0
22/12/2006	8:00	31,8				6,0	0,8	11,3	1028,1	0,4	222,3	7,5	70,6	2,5	0,0
22/12/2006	9:00	23,4				4,9	0,7	10,7	1028,2	0,4	221,8	7,4	72,2	3,6	0,0
22/12/2006	10:00	22,7				6,2	0,7	7,4	1028,1	0,3	211,9	7,4	72,8	23,9	0,0
22/12/2006	11:00	26,7				10,6	0,7	4,9	1028,7	0,3	221,0	8,0	72,3	54,8	0,0
22/12/2006	12:00	33,9				9,3	0,9	5,2	1028,9	0,2	193,0	10,3	69,2	177,5	0,0
22/12/2006	13:00	33,3				8,4	1,0	4,7	1028,0	0,1	220,1	10,9	69,3	124,0	0,0
22/12/2006	14:00	33,3				12,6	0,7	6,4	1027,1	0,1	307,2	11,3	67,0	146,7	0,0
22/12/2006	15:00	27,1				4,4	0,4	15,8	1026,8	0,2	181,7	10,7	68,5	67,3	0,0
22/12/2006	16:00	16,1				0,9	0,1	30,3	1026,2	0,3	129,0	10,9	63,8	112,4	0,0
22/12/2006	17:00	20,2				0,9	0,0	31,9	1026,2	0,6	135,6	11,3	59,9	116,4	0,0
22/12/2006	18:00	15,3				0,6	0,0	29,8	1026,2	0,7	99,0	10,1	64,6	9,4	0,0
22/12/2006	19:00	15,9				0,5	0,1	27,4	1026,3	0,9	97,4	9,9	64,0	1,4	0,0
22/12/2006	20:00	14,1				0,1	0,3	26,7	1026,2	1,1	61,4	9,9	66,2	1,7	0,0
22/12/2006	21:00	13,8				0,1	0,5	27,7	1026,2	1,5	61,7	9,9	66,0	1,8	0,0
22/12/2006	22:00	15,0				0,2	0,6	26,1	1026,2	2,2	70,2	9,8	65,1	1,8	0,0
22/12/2006	23:00	11,3				0,3	0,6	26,2	1026,2	4,3	84,3	9,5	67,6	2,1	0,0
23/12/2006	0:00	10,8				0,3	0,4	27,8	1025,9	3,9	102,7	9,1	68,0	7,1	0,0
23/12/2006	1:00	15,3				1,8	0,1	22,6	1025,6	1,9	130,3	8,4	68,3	7,2	0,0
23/12/2006	2:00	17,9				1,1	0,0	20,6	1025,3	1,0	130,6	7,4	71,6	2,6	0,0
23/12/2006	3:00	31,7				13,5	0,6	11,3	1025,3	0,6	141,5	7,7	71,5	2,7	0,0
23/12/2006	4:00	19,0				9,9	0,4	17,6	1025,3	1,9	129,5	7,5	72,4	2,8	0,0
23/12/2006	5:00	19,4				4,2	0,0	15,1	1025,4	2,7	123,3	7,3	70,7	2,8	0,0
23/12/2006	6:00	19,3				1,8	0,1	16,4	1025,3	2,5	119,9	6,4	71,4	3,0	0,0
23/12/2006	7:00	18,9				1,7	0,1	22,5	1025,4	2,7	128,3	5,9	73,6	3,2	0,0
23/12/2006	8:00	27,2				14,4	0,9	11,4	1026,0	1,3	137,6	5,4	75,9	3,1	0,0

..

Valores medios horarios obtenidos en Candás

DATE	TIME	PM10 µg/m3)	NO (ppb)	NO2 (ppb)	NOx (ppb)	SO2 (ppb)	CO (ppm)	O3 (ppb)	Pres. (mbar)	VV (Mod)	DD (Grad)	TEMP (°C)	H.R. (%)	RAD (W/m2)	PLUV (l/m2)
23/12/2006	9:00	28,2				18,6	1,3	6,9	1026,2	1,5	122,5	5,1	79,4	4,7	0,0
23/12/2006	10:00	40,1				26,1	1,6	7,1	1026,8	1,2	139,7	5,9	77,9	43,7	0,0
23/12/2006	11:00	24,5				14,0	1,0	16,4	1027,1	1,6	134,4	8,4	67,8	185,0	0,0
23/12/2006	12:00	30,7				15,0	0,8	15,8	1027,1	2,9	122,4	10,0	62,8	306,9	0,0
23/12/2006	13:00	33,3				13,7	0,4	10,8	1026,9	3,6	121,9	11,0	62,3	392,4	0,0
23/12/2006	14:00	19,1				3,5	0,1	25,4	1026,2	5,4	105,3	10,7	61,9	368,9	0,0
23/12/2006	15:00	20,5				3,0	0,0	26,1	1025,8	5,4	104,1	10,6	62,7	214,5	0,0
23/12/2006	16:00	18,0				2,1	0,0	29,4	1025,3	6,2	99,4	10,5	64,0	254,3	0,0
23/12/2006	17:00	18,0				1,9	0,0	30,2	1025,5	4,8	107,8	10,2	59,5	163,0	0,0
23/12/2006	18:00	22,0				8,0	0,0	13,7	1025,5	4,5	120,0	8,5	64,3	33,1	0,0
23/12/2006	19:00	22,0				12,9	0,1	13,2	1025,8	3,5	129,1	7,4	71,0	2,3	0,0
23/12/2006	20:00	21,6				8,9	0,2	19,5	1026,2	3,6	161,1	7,4	71,9	2,8	0,0
23/12/2006	21:00	25,5				6,6	0,4	18,2	1026,2	2,3	126,1	7,0	72,7	3,1	0,0
23/12/2006	22:00	34,1				7,4	0,8	13,8	1026,4	1,4	132,5	6,2	74,0	3,3	0,0
23/12/2006	23:00	33,3				13,2	1,2	13,2	1026,5	1,0	132,6	5,8	72,7	3,4	0,0
24/12/2006	0:00	31,8				8,5	0,8	7,2	1027,1	0,4	147,0	5,2	76,0	8,1	0,0
24/12/2006	1:00	27,4				6,0	0,4	9,1	1027,0	0,3	195,7	5,4	75,5	8,3	0,0
24/12/2006	2:00	27,7				7,7	0,5	5,7	1026,2	0,2	176,8	5,0	76,2	3,6	0,0
24/12/2006	3:00	36,5				27,1	0,5	3,5	1026,2	0,3	171,5	4,8	74,8	4,0	0,0
24/12/2006	4:00	36,0				38,0	0,5	3,5	1026,2	0,3	179,1	4,3	76,8	4,1	0,0
24/12/2006	5:00	26,9				31,1	0,5	3,4	1026,2	0,4	208,6	4,4	73,8	3,1	0,0
24/12/2006	6:00	23,3				27,3	0,5	4,6	1026,2	0,2	194,3	4,3	71,3	3,6	0,0
24/12/2006	7:00	19,4				13,4	0,5	9,0	1026,2	0,4	171,9	3,9	73,0	3,8	0,0
24/12/2006	8:00	17,2				13,5	0,4	9,3	1026,4	0,5	148,0	4,0	71,4	4,0	0,0
24/12/2006	9:00	16,3				16,1	0,4	9,3	1027,0	0,4	156,9	4,4	70,0	5,3	0,0
24/12/2006	10:00	17,1				13,7	0,5	11,2	1027,1	0,9	181,0	5,0	68,1	68,6	0,0
24/12/2006	11:00	15,4				12,3	0,5	15,8	1027,1	1,7	157,9	7,1	59,3	199,8	0,0
24/12/2006	12:00	14,6				12,4	0,5	17,6	1027,1	1,7	157,9	9,3	56,1	309,3	0,0
24/12/2006	13:00	22,4				14,2	0,7	19,3	1027,1	2,1	141,4	11,4	55,8	394,6	0,0
24/12/2006	14:00	32,0				14,4	0,1	11,7	1026,5	2,2	127,6	12,8	56,4	406,4	0,0

..

Valores medios horarios obtenidos en Candás

DATE	TIME	PM10 µg/m3)	NO (ppb)	NO2 (ppb)	NOx (ppb)	SO2 (ppb)	CO (ppm)	O3 (ppb)	Pres. (mbar)	VV (Mod)	DD (Grad)	TEMP (°C)	H.R. (%)	RAD (W/m2)	PLUV (l/m2)
24/12/2006	15:00	14,2				3,0	0,0	34,3	1026,2	4,2	98,2	12,1	60,3	190,1	0,0
24/12/2006	16:00	12,7				2,6	0,0	35,3	1025,8	3,9	102,9	12,1	61,5	204,8	0,0
24/12/2006	17:00	14,7				2,4	0,0	35,2	1025,7	3,3	108,3	11,4	64,0	159,1	0,0
24/12/2006	18:00	22,2				3,8	0,0	25,3	1026,0	2,7	119,7	9,5	71,3	32,5	0,0
24/12/2006	19:00	23,4				5,4	0,1	17,5	1026,1	2,3	129,0	8,2	75,7	2,1	0,0
24/12/2006	20:00	23,2				1,7	0,5	28,6	1026,2	1,7	129,3	7,5	76,9	2,3	0,0
24/12/2006	21:00	24,6				1,4	0,5	25,9	1026,2	1,6	126,1	7,2	77,1	2,9	0,0
24/12/2006	22:00	29,5				13,9	1,2	13,6	1026,2	0,9	145,3	7,0	77,7	3,4	0,0
24/12/2006	23:00	23,5				4,4	0,7	25,0	1025,9	0,4	158,3	6,3	79,8	3,4	0,0
25/12/2006	0:00	26,0				5,7	0,9	18,9	1025,6	1,4	146,5	5,9	81,7	8,2	0,0
25/12/2006	1:00	26,9				5,9	0,7	16,8	1025,3	1,6	146,1	5,9	80,4	8,2	0,0
25/12/2006	2:00	28,0				6,5	0,7	15,3	1024,4	0,9	144,7	5,5	80,8	3,7	0,0
25/12/2006	3:00	25,8				2,5	0,6	19,7	1023,8	1,3	147,1	4,8	81,6	3,9	0,0
25/12/2006	4:00	26,1				3,8	0,6	17,4	1023,6	1,1	146,3	4,6	80,2	4,2	0,0
25/12/2006	5:00	26,7				6,9	0,5	12,9	1023,5	1,0	142,5	4,0	80,3	3,5	0,0
25/12/2006	6:00	24,7				8,5	0,5	11,8	1023,5	0,6	157,5	3,2	80,8	3,8	0,0
25/12/2006	7:00	21,8				3,8	0,4	18,1	1023,5	0,9	154,9	3,4	81,6	4,1	0,0
25/12/2006	8:00	19,9				3,5	0,5	19,1	1023,5	1,9	137,8	4,4	81,1	4,2	0,0
25/12/2006	9:00	27,3				14,7	1,2	7,7	1023,5	2,2	117,9	4,7	80,7	5,3	0,0
25/12/2006	10:00	25,5				20,0	1,6	5,5	1023,6	3,0	136,8	5,2	78,9	61,4	0,0
25/12/2006	11:00	22,6				19,1	1,3	10,1	1023,6	3,8	138,1	7,3	72,3	193,0	0,0
25/12/2006	12:00	25,3				20,7	1,3	12,7	1023,7	3,8	134,1	9,0	68,2	321,0	0,0
25/12/2006	13:00	24,8				9,5	0,7	15,0	1023,5	3,7	116,6	10,5	65,0	393,2	0,0
25/12/2006	14:00	18,6				4,2	0,2	26,0	1022,9	4,8	102,9	10,9	63,6	403,5	0,0
25/12/2006	15:00	16,6				2,4	0,0	29,9	1022,8	5,8	100,7	10,5	65,3	216,8	0,0
25/12/2006	16:00	15,5				1,9	0,0	31,8	1022,7	5,9	100,1	10,4	64,1	254,5	0,0
25/12/2006	17:00	16,9				1,2	0,0	31,6	1022,7	5,5	99,7	9,7	69,8	165,6	0,0
25/12/2006	18:00	20,5				1,9	0,0	22,0	1022,8	4,9	110,7	7,9	76,0	32,5	0,0
25/12/2006	19:00	21,9				5,5	0,4	11,5	1022,8	3,6	125,4	6,8	81,1	2,5	0,0
25/12/2006	20:00	24,0				2,1	0,5	20,7	1022,8	1,3	128,9	6,2	82,8	2,9	0,0

..

Valores medios horarios obtenidos en Candás

DATE	TIME	PM10 µg/m3)	NO (ppb)	NO2 (ppb)	NOx (ppb)	SO2 (ppb)	CO (ppm)	O3 (ppb)	Pres. (mbar)	VV (Mod)	DD (Grad)	TEMP (°C)	H.R. (%)	RAD (W/m2)	PLUV (l/m2)
25/12/2006	21:00	31,7				2,8	0,6	11,9	1022,8	1,2	109,0	5,8	84,0	3,4	0,0
25/12/2006	22:00	34,8				4,9	0,5	8,3	1022,8	0,7	131,0	5,0	85,8	3,3	0,0
25/12/2006	23:00	31,0				5,2	0,6	14,5	1022,8	0,2	133,7	4,8	84,3	3,8	0,0
26/12/2006	0:00	27,0				2,0	0,1	21,2	1022,8	0,3	174,1	4,6	82,9	8,5	0,0
26/12/2006	1:00	30,1				6,5	0,1	12,7	1022,8	0,3	161,0	4,5	81,1	8,6	0,0
26/12/2006	2:00	28,9				9,7	0,1	9,3	1022,7	0,2	160,9	4,1	79,8	3,8	0,0
26/12/2006	3:00	30,7				6,7	0,2	9,1	1022,7	0,2	160,0	3,7	79,6	4,2	0,0
26/12/2006	4:00	27,7				6,3	0,2	10,4	1022,7	0,1	142,8	3,3	80,5	4,1	0,0
26/12/2006	5:00	24,0				11,1	0,1	10,5	1022,8	0,2	150,7	3,6	72,7	4,2	0,0
26/12/2006	6:00	23,5				28,3	0,1	3,8	1022,4	0,1	152,5	3,6	68,9	4,0	0,0
26/12/2006	7:00	22,7				43,4	0,1	3,1	1022,2	0,4	115,0	3,0	70,8	4,2	0,0
26/12/2006	8:00	16,9				41,2	0,1	3,0	1022,7	1,1	117,7	2,8	67,7	4,4	0,0
26/12/2006	9:00	12,7				25,0	0,1	7,2	1022,8	0,6	130,2	3,7	59,5	7,9	0,0
26/12/2006	10:00	16,2				33,7	0,1	5,5	1022,8	0,8	131,7	5,2	54,7	81,4	0,0
26/12/2006	11:00	15,4				25,3	0,2	9,3	1022,8	0,5	126,6	6,8	55,2	147,4	0,0
26/12/2006	12:00	18,6				17,8	0,2	11,0	1022,8	0,6	129,7	9,0	52,2	234,8	0,0
26/12/2006	13:00	50,0				27,0	0,3	10,7	1022,8	0,3	121,4	11,8	48,2	282,2	0,0
26/12/2006	14:00	69,4				31,5	0,3	10,9	1022,6	0,2	127,5	13,2	47,0	302,2	0,0
26/12/2006	15:00	58,7				34,9	0,1	10,1	1021,9	0,8	104,8	12,7	46,2	230,1	0,0
26/12/2006	16:00	60,2				29,1	0,1	6,7	1021,8	0,9	105,5	12,0	51,8	183,3	0,0
26/12/2006	17:00	30,8				6,0	0,0	12,2	1021,9	0,7	117,1	10,5	62,9	97,8	0,0
26/12/2006	18:00	27,6				4,4	0,0	8,2	1021,8	0,4	107,0	9,5	70,0	23,7	0,0
26/12/2006	19:00	34,6				5,0	0,1	7,4	1022,1	0,1	121,9	8,4	75,4	2,0	0,0
26/12/2006	20:00	40,6				7,5	0,3	7,3	1022,7	0,1	74,8	8,8	73,1	2,5	0,0
26/12/2006	21:00	33,3				5,3	0,2	6,1	1022,8	0,1	142,7	8,5	71,8	2,5	0,0
26/12/2006	22:00	31,8				7,0	0,0	5,4	1022,8	0,2	196,8	8,8	54,0	2,5	0,0
26/12/2006	23:00	39,9				11,2	0,0	5,2	1022,8	0,2	151,0	9,2	48,7	2,8	0,0
27/12/2006	0:00	41,3				23,7	0,0	3,4	1022,8	0,3	164,6	8,8	49,5	7,7	0,0
27/12/2006	1:00	32,0				23,7	0,0	3,3	1022,8	0,5	191,9	8,4	51,4	7,7	0,0
27/12/2006	2:00	21,8				14,9	0,2	11,0	1022,8	0,5	223,3	8,6	48,8	3,0	0,0

..

Valores medios horarios obtenidos en Candás

DATE	TIME	PM10 µg/m3)	NO (ppb)	NO2 (ppb)	NOx (ppb)	SO2 (ppb)	CO (ppm)	O3 (ppb)	Pres. (mbar)	VV (Mod)	DD (Grad)	TEMP (°C)	H.R. (%)	RAD (W/m2)	PLUV (l/m2)
27/12/2006	3:00	25,2				25,2	0,1	5,8	1022,8	0,1	269,5	7,6	52,1	3,0	0,0
27/12/2006	4:00	22,7				23,6	0,1	7,7	1022,8	0,2	146,3	7,0	52,6	3,3	0,0
27/12/2006	5:00	13,7				7,9	0,0	21,9	1022,8	0,2	154,3	7,2	49,3	3,6	0,0
27/12/2006	6:00	10,5				4,5	0,0	26,3	1022,8	0,3	194,6	7,4	46,5	3,4	0,0
27/12/2006	7:00	9,1				3,3	0,0	28,4	1022,8	0,5	212,0	7,4	45,9	3,5	0,0
27/12/2006	8:00	10,4				4,6	0,1	24,4	1022,8	0,9	220,7	6,9	48,2	3,5	0,0
27/12/2006	9:00	7,7				4,1	0,1	27,4	1022,8	0,9	223,2	7,4	44,8	4,9	0,0
27/12/2006	10:00	7,3				4,1	0,0	27,8	1022,9	0,5	215,4	8,9	40,7	73,9	0,0
27/12/2006	11:00	7,4				3,8	0,2	27,1	1023,5	0,3	173,9	12,0	36,7	223,1	0,0
27/12/2006	12:00	8,9				11,3	0,1	20,7	1023,5	0,6	149,4	14,7	35,3	333,0	0,0
27/12/2006	13:00	11,3				15,6	0,0	18,1	1022,9	0,9	152,0	15,4	37,1	395,3	0,0
27/12/2006	14:00	16,8				18,4	0,0	19,2	1022,6	1,0	125,3	17,5	31,0	427,8	0,0
27/12/2006	15:00	35,3				17,8	0,1	16,9	1021,7	2,0	94,7	15,9	37,7	174,9	0,0
27/12/2006	16:00	10,0				5,2	0,0	29,1	1021,3	2,1	96,8	15,3	49,1	196,1	0,0
27/12/2006	17:00	9,4				3,6	0,0	29,0	1021,3	1,5	107,4	14,5	57,5	180,9	0,0
27/12/2006	18:00	8,5				3,0	0,0	29,4	1021,0	1,3	92,1	11,8	67,2	37,9	0,0
27/12/2006	19:00	14,3				2,3	0,0	26,2	1021,2	0,2	116,4	9,8	76,0	1,3	0,0
27/12/2006	20:00	15,0				1,6	0,6	22,9	1021,2	0,1	147,5	9,4	76,1	4,2	0,0
27/12/2006	21:00	24,8				2,9	0,9		1021,2	0,1	99,4	9,1	73,5	9,0	0,0
27/12/2006	22:00	29,6	25,7	32,4	58,1	9,9	0,3		1019,8	0,3	109,3	8,6	73,7	3,7	0,0
27/12/2006	23:00	33,9	14,2	33,8	48,0	10,4	0,3		1019,8	0,2	116,3	8,2	72,4	3,2	0,0
28/12/2006	0:00	31,2	11,5	34,5	45,9	12,5	0,3		1019,6	0,4	142,3	8,5	64,0	8,0	0,0
28/12/2006	1:00	26,6	4,1	32,2	36,4	15,1	0,3		1019,2	0,2	154,9	8,7	56,7	8,1	0,0
28/12/2006	2:00	16,9	0,6	21,7	22,3	15,3	0,3		1019,2	0,2	175,6	9,1	52,6	3,3	0,0
28/12/2006	3:00	17,6	0,5	22,7	23,2	17,9	0,3		1019,0	0,3	166,0	8,7	53,7	3,3	0,0
28/12/2006	4:00	13,3	0,5	17,2	17,8	14,0	0,3		1019,0	0,2	175,4	8,5	53,1	3,4	0,0
28/12/2006	5:00	9,1	0,5	10,6	11,1	10,7	0,3		1019,0	0,2	195,4	9,1	50,1	3,3	0,0
28/12/2006	6:00	10,8	0,6	22,3	22,9	21,3	0,3		1019,0	0,2	179,2	9,1	51,4	3,3	0,0
28/12/2006	7:00	11,2	0,6	10,9	11,5	7,8	0,3		1019,0	0,5	198,0	8,4	54,0	3,2	0,0
28/12/2006	8:00	16,2	0,6	5,8	6,3	5,0	0,3		1019,0	0,7	227,0	9,2	51,3	3,3	0,0

..

Valores medios horarios obtenidos en Candás

DATE	TIME	PM10 µg/m3)	NO (ppb)	NO2 (ppb)	NOx (ppb)	SO2 (ppb)	CO (ppm)	O3 (ppb)	Pres. (mbar)	VV (Mod)	DD (Grad)	TEMP (°C)	H.R. (%)	RAD (W/m2)	PLUV (l/m2)
28/12/2006	9:00	9,7	0,7	5,9	6,6	3,7	0,3		1019,0	0,3	206,2	9,5	50,6	4,8	0,0
28/12/2006	10:00	17,1	0,6	12,9	13,5	5,7	0,3		1019,0	0,7	220,3	9,2	52,5	24,6	0,0
28/12/2006	11:00	13,8	1,7	11,6	13,2	5,5	0,3	24,0	1018,9	0,7	158,5	13,4	45,0	224,7	0,0
28/12/2006	12:00	18,2	6,0	13,7	19,7	4,0	0,1	22,0	1019,0	1,5	167,7	14,4	43,4	333,0	0,0
28/12/2006	13:00	19,4	7,1	15,0	22,1	5,2	0,0	21,5	1019,0	1,1	175,1	15,8	41,7	412,5	0,0
28/12/2006	14:00	13,6	4,7	12,0	16,6	8,1	0,0	27,5	1018,7	2,3	161,6	17,4	35,4	424,6	0,0
28/12/2006	15:00	17,4	6,8	16,5	23,3	15,2	0,0	25,7	1017,9	2,9	153,5	17,5	34,2	188,9	0,0
28/12/2006	16:00	16,2	5,7	15,8	21,5	3,5	0,0	28,5	1017,4	1,8	156,2	18,3	31,5	216,1	0,0
28/12/2006	17:00	11,5	3,9	11,1	14,9	2,1	0,0	32,7	1017,4	1,5	155,9	17,7	32,1	177,5	0,0
28/12/2006	18:00	15,0	1,8	10,1	11,9	2,1	0,0	31,1	1016,8	1,7	154,1	14,8	38,8	32,7	0,0
28/12/2006	19:00	16,3	1,1	8,4	9,5	2,2	0,0	32,9	1016,6	2,6	157,2	13,4	39,2	0,8	0,0
28/12/2006	20:00	18,0	0,9	8,2	9,2	1,5	0,0	32,7	1017,1	2,8	161,3	13,1	37,9	1,1	0,0
28/12/2006	21:00	18,8	0,9	10,5	11,3	2,4	0,0	29,4	1017,4	4,2	159,1	12,9	39,5	1,7	0,0
28/12/2006	22:00	23,5	0,7	13,2	13,9	3,8	0,0	26,0	1017,4	2,6	171,1	12,6	41,5	2,0	0,0
28/12/2006	23:00	24,0	0,7	15,4	16,0	4,1	0,0	23,1	1017,4	1,6	164,2	11,8	44,9	2,3	0,0
29/12/2006	0:00	22,0	0,7	10,0	10,6	4,6	0,0	27,7	1016,7	3,2	166,5	11,9	44,4	7,4	0,0
29/12/2006	1:00	23,0	0,6	7,3	7,9	4,5	0,0	30,1	1016,8	2,0	171,8	12,0	43,1	7,9	0,0
29/12/2006	2:00	26,3	0,7	7,8	8,5	4,1	0,2	24,0	1017,0	1,3	178,6	11,7	44,2	2,6	0,0
29/12/2006	3:00	21,8	0,7	7,6	8,3	5,6	0,2	30,6	1016,4	2,0	166,6	12,0	44,0	2,6	0,0
29/12/2006	4:00	23,2	0,6	5,7	6,3	5,5	0,2	31,8	1016,3	2,7	150,4	12,3	43,2	2,5	0,0
29/12/2006	5:00	23,4	0,6	4,3	4,9	4,0	0,2	33,3	1015,6	3,7	160,0	12,3	43,9	2,5	0,0
29/12/2006	6:00	25,6	0,6	4,0	4,6	2,8	0,3	32,8	1013,9	2,7	160,0	12,0	44,9	2,7	0,0
29/12/2006	7:00	26,0	0,6	4,2	4,8	2,3	0,2	33,1	1012,6	1,7	156,8	12,4	43,8	2,6	0,0
29/12/2006	8:00	25,3	0,7	6,4	7,0	2,6	0,1	31,1	1012,6	1,4	186,2	13,3	40,5	2,4	0,0
29/12/2006	9:00	21,1	0,7	7,5	8,3	2,4	0,1	30,0	1012,6	3,6	162,5	13,7	38,8	5,2	0,0
29/12/2006	10:00	23,1	0,9	9,7	10,6	2,1	0,2	27,7	1012,6	3,7	161,1	14,1	37,8	39,2	0,0
29/12/2006	11:00	27,9	1,5	14,4	15,9	1,8	0,1	24,1	1014,6	3,6	165,1	14,9	36,0	82,4	0,0
29/12/2006	12:00	34,7	2,0	13,3	15,3	1,6	0,0	25,5	1015,6	1,9	169,0	15,4	36,9	114,9	0,0
29/12/2006	13:00	33,1	2,9	12,2	15,1	1,8	0,0	27,2	1015,6	2,0	172,6	16,9	36,6	190,7	0,0
29/12/2006	14:00	35,3	3,0	13,4	16,4	2,1	0,0	25,6	1013,8	0,7	208,8	17,3	38,6	180,5	0,0

..

Valores medios horarios obtenidos en Candás

DATE	TIME	PM10 µg/m3)	NO (ppb)	NO2 (ppb)	NOx (ppb)	SO2 (ppb)	CO (ppm)	O3 (ppb)	Pres. (mbar)	VV (Mod)	DD (Grad)	TEMP (°C)	H.R. (%)	RAD (W/m2)	PLUV (l/m2)
29/12/2006	15:00	28,3	2,9	10,2	13,1	2,1	0,0	26,9	1012,4	0,9	157,6	18,6	41,6	196,6	0,0
29/12/2006	16:00	21,4	2,4	11,6	14,0	1,7	0,0	25,7	1012,0	1,0	157,0	17,4	45,4	121,2	0,0
29/12/2006	17:00	19,6	1,9	13,2	15,1	1,8	0,0	24,1	1012,2	1,3	160,1	16,8	47,1	68,4	0,0
29/12/2006	18:00	32,4	1,9	17,9	19,8	2,1	0,0	19,9	1012,6	0,3	171,5	16,3	48,1	12,4	0,0
29/12/2006	19:00	28,5	0,9	16,6	17,6	2,8	0,0	21,3	1012,6	1,0	168,2	15,8	50,0	0,8	0,0
29/12/2006	20:00	14,0	0,9	11,7	12,6	2,5	0,0	23,9	1012,6	2,9	157,8	15,1	53,4	0,7	0,0
29/12/2006	21:00	14,3	0,9	14,1	15,0	2,0	0,0	21,6	1012,6	0,5	167,7	15,1	52,1	1,2	0,0
29/12/2006	22:00	13,7	0,8	16,0	16,8	2,4	0,0	20,1	1012,6	0,7	149,2	14,8	53,6	1,4	0,0
29/12/2006	23:00	11,9	0,8	14,2	15,0	2,8	0,0	20,9	1012,6	0,5	160,9	15,0	52,7	1,7	0,0
30/12/2006	0:00	11,9	0,8	12,9	13,8	3,0	0,0	21,7	1012,4	0,8	167,1	15,5	50,8	6,4	0,0
30/12/2006	1:00	15,0	0,8	11,0	11,9	4,6	0,0	23,1	1012,6	0,9	117,0	15,7	50,9	6,5	0,0
30/12/2006	2:00	11,4	2,2	6,5	8,7	2,8	0,2	21,2	1012,4	0,9	200,8	16,0	48,8	1,4	0,0
30/12/2006	3:00	9,1	2,7	5,2	7,9	2,2	0,2	27,4	1012,0	0,7	164,0	16,0	46,6	1,4	0,0
30/12/2006	4:00	7,4	3,0	3,1	6,0	2,4	0,2	29,0	1012,3	0,8	169,9	15,9	47,2	1,3	0,0
30/12/2006	5:00	12,7	3,0	6,5	9,5	2,4	0,3	24,8	1012,6	0,1	192,8	15,6	49,6	1,3	0,0
30/12/2006	6:00	11,9	3,5	4,8	8,3	3,4	0,4	26,5	1012,6	0,3	167,5	15,7	50,7	1,2	0,0
30/12/2006	7:00	6,6	2,7	2,1	4,8	3,4	0,2	29,9	1012,6	0,4	209,1	15,9	51,6	1,3	0,0
30/12/2006	8:00	7,9	2,9	2,5	5,4	3,9	0,2	28,7	1014,6	0,2	220,0	15,5	53,8	1,5	0,0
30/12/2006	9:00	14,4	3,1	10,2	13,2	3,5	0,3	20,2	1015,6	0,3	153,4	15,2	55,9	2,6	0,0
30/12/2006	10:00	7,7	3,0	2,6	5,6	2,2	0,2	28,8	1016,4	0,2	187,1	16,9	48,3	57,2	0,0
30/12/2006	11:00	10,5	4,1	4,8	8,9	2,2	0,3	25,2	1017,1	0,3	212,2	19,8	41,6	202,9	0,0
30/12/2006	12:00	9,8	4,2	5,1	9,2	1,8	0,3	26,0	1017,5	1,2	164,8	19,5	42,5	184,2	0,0
30/12/2006	13:00	10,0	5,7	3,4	9,0	1,5	0,2	30,1	1017,4	1,6	158,7	22,2	34,7	342,4	0,0
30/12/2006	14:00	11,5	5,5	6,8	12,3	3,0	0,2	25,1	1017,4	0,6	260,3	20,9	42,3	155,7	0,0
30/12/2006	15:00	5,9	4,9	3,7	8,6	2,2	0,2	30,6	1017,4	2,7	268,1	21,4	39,5	92,2	0,0
30/12/2006	16:00	4,3	4,1	1,6	5,7	1,4	0,2	32,6	1018,0	2,6	282,2	20,8	41,8	60,6	0,0
30/12/2006	17:00	3,6	4,1	5,5	9,6	2,3	0,2	27,9	1018,9	2,7	271,5	20,3	44,4	32,7	0,0
30/12/2006	18:00	3,8	3,6	1,7	5,3	2,0	0,3	30,8	1019,2	5,1	224,9	17,1	67,5	5,1	0,0
30/12/2006	19:00	2,8	3,1	-0,1	3,1	0,6	0,3	30,7	1019,8	5,5	314,7	13,7	94,1	0,6	0,3
30/12/2006	20:00	4,5	2,7	-0,1	2,7	0,3	0,2	32,2	1022,5	3,1	293,9	13,3	93,6	1,0	0,0

..

Valores medios horarios obtenidos en Candás

DATE	TIME	PM10 µg/m3)	NO (ppb)	NO2 (ppb)	NOx (ppb)	SO2 (ppb)	CO (ppm)	O3 (ppb)	Pres. (mbar)	VV (Mod)	DD (Grad)	TEMP (°C)	H.R. (%)	RAD (W/m2)	PLUV (l/m2)
30/12/2006	21:00	5,3	2,7	-0,1	2,6	0,2	0,3	29,9	1023,9	1,7	244,8	13,5	94,0	1,5	0,1
30/12/2006	22:00	6,8	2,8	0,0	2,8	1,5	0,3	29,1	1024,1	1,4	258,5	13,4	93,0	1,7	0,3
30/12/2006	23:00	12,2	2,9	1,9	4,8	1,6	0,4	23,2	1024,4	0,4	145,5	13,3	93,2	1,7	0,1
31/12/2006	0:00	34,3	3,0	14,6	17,6	0,4	0,8	8,0	1024,5	0,6	149,9	13,3	94,3	6,6	0,0
31/12/2006	1:00	32,8	4,5	18,4	22,9	0,3	0,9	3,9	1024,6	0,3	136,2	13,3	94,2	6,7	0,0
31/12/2006	2:00	21,9	6,4	17,2	23,6	0,5	0,4	2,5	1024,5	0,8	127,5	13,0	94,0	1,8	0,0
31/12/2006	3:00	18,4	12,7	19,8	32,5	0,7	0,3	4,3	1024,6	0,3	141,1	13,0	92,9	1,8	0,0
31/12/2006	4:00	20,0	0,8	12,5	13,2	0,4	0,5	8,5	1024,6	0,4	150,3	12,4	93,4	1,7	0,0
31/12/2006	5:00	19,7	1,1	13,6	14,7	0,5	0,7	7,6	1024,6	0,5	145,6	12,4	93,9	1,9	0,0
31/12/2006	6:00	17,5	0,8	8,3	9,1	0,9	0,3	10,9	1024,6	0,3	160,0	12,7	92,2	1,8	0,0
31/12/2006	7:00	12,8	0,8	8,5	9,3	1,3	0,3	12,4	1024,6	0,3	172,8	13,0	89,7	1,9	0,4
31/12/2006	8:00	11,8	0,8	7,7	8,5	1,7	0,3	10,7	1024,6	0,1	187,5	13,0	90,6	1,9	0,2
31/12/2006	9:00	13,1	0,9	8,4	9,3	0,8	0,3	7,7	1024,6	0,2	148,1	12,8	93,4	2,2	0,0
31/12/2006	10:00	9,9	1,6	9,8	11,4	1,4	0,3	9,5	1024,6	0,3	167,6	13,6	86,8	28,1	0,0
31/12/2006	11:00	9,9	4,0	9,4	13,4	3,0	0,3	11,5	1024,6	0,3	186,3	15,9	76,5	132,0	0,0
31/12/2006	12:00	9,4	4,9	9,4	14,4	3,7	0,4	12,3	1024,6	0,1	186,4	18,3	69,3	190,3	0,0
31/12/2006	13:00	14,3	7,1	9,9	17,0	4,2	0,5	11,3	1024,6	0,1	204,1	20,6	63,2	227,2	0,0
31/12/2006	14:00	11,2	5,2	8,0	13,2	4,4	0,4	15,3	1024,6	0,4	98,7	22,1	58,7	262,6	0,0
31/12/2006	15:00	15,0	7,0	9,0	16,0	4,7	0,4	15,2	1024,3	0,6	97,3	21,2	62,2	205,6	0,0
31/12/2006	16:00	19,6	17,9	18,9	36,9	9,3	0,6	5,6	1024,1	0,4	121,6	19,2	68,3	131,8	0,0
31/12/2006	17:00	18,7	10,5	17,1	27,7	7,7	0,6	5,7	1024,3	0,3	118,2	17,6	75,1	70,2	0,0
31/12/2006	18:00	14,9	3,2	14,2	17,4	5,1	0,5	9,9	1024,6	0,5	187,2	16,3	75,6	21,5	0,0
31/12/2006	19:00	10,4	1,2	11,3	12,5	5,0	0,4	17,2	1024,6	2,1	220,7	17,5	56,0	0,6	0,0
31/12/2006	20:00	10,2	1,0	10,0	10,9	3,8	0,3	17,2	1024,6	1,1	252,3	17,1	55,4	0,9	0,0
31/12/2006	21:00	11,9	1,0	8,5	9,5	3,3	0,2	18,0	1024,6	1,1	215,8	16,8	54,8	1,0	0,0
31/12/2006	22:00	11,3	1,0	7,5	8,5	3,4	0,2	19,2	1024,6	0,6	217,7	16,7	53,4	1,4	0,0
31/12/2006	23:00	10,5	0,8	3,5	4,3	2,7	0,2	25,2	1024,6	0,8	262,6	17,4	47,4	1,3	0,0
01/01/2007	0:00	11,0	0,8	4,4	5,3	2,7	0,2	23,6	1024,6	0,2	138,1	16,7	51,2	6,1	0,0
01/01/2007	1:00	15,9	0,8	2,4	3,3	3,1	0,2	27,8	1024,8	1,1	304,6	16,3	59,1	6,2	0,0
01/01/2007	2:00	13,3	0,8	0,7	1,5	0,8	0,2	25,9	1024,6	1,6	302,0	15,4	73,4	1,3	0,0

..

Valores medios horarios obtenidos en Candás

DATE	TIME	PM10 µg/m3)	NO (ppb)	NO2 (ppb)	NOx (ppb)	SO2 (ppb)	CO (ppm)	O3 (ppb)	Pres. (mbar)	VV (Mod)	DD (Grad)	TEMP (°C)	H.R. (%)	RAD (W/m2)	PLUV (l/m2)
01/01/2007	3:00	12,5	0,8	0,4	1,2	0,6	0,2	30,1	1024,6	0,9	294,6	14,4	83,5	1,4	0,1
01/01/2007	4:00	17,2	0,8	4,4	5,2	3,1	0,3	26,2	1024,6	0,2	267,8	14,7	80,4	1,5	0,0
01/01/2007	5:00	7,2	0,8	7,7	8,6	5,2	0,2	23,8	1024,6	0,7	265,3	16,8	59,3	1,4	0,0
01/01/2007	6:00	4,3	0,8	2,9	3,7	2,1	0,2	31,8	1025,2	4,3	269,0	13,7	87,5	1,4	0,4
01/01/2007	7:00	3,2	0,7	0,1	0,8	0,3	0,2	37,7	1026,3	1,4	253,7	11,5	94,5	2,0	0,1
01/01/2007	8:00	3,2	0,7	0,1	0,8	0,3	0,4	37,5	1026,3	1,6	217,6	11,4	94,7	2,1	0,2
01/01/2007	9:00	4,7	0,7	0,0	0,7	0,3	0,6	37,6	1026,3	1,4	296,8	11,0	93,5	2,7	0,1
01/01/2007	10:00	5,4	0,7	1,6	2,3	0,3	0,7	34,0	1026,2	0,6	285,9	10,8	93,7	15,8	0,2
01/01/2007	11:00	7,4	0,8	4,7	5,5	0,3	0,8	28,0	1026,4	0,3	256,1	11,5	94,1	38,3	0,4
01/01/2007	12:00	10,4	3,4	15,9	19,3	0,2	0,8	19,3	1026,4	0,3	269,9	12,5	91,6	70,2	0,2
01/01/2007	13:00	10,9	1,2	5,4	6,6	0,3	0,6	28,2	1026,4	0,8	275,4	12,5	88,8	75,1	0,0
01/01/2007	14:00	11,8	1,4	4,0	5,4	2,3	0,3	31,9	1026,4	1,7	275,2	15,2	76,8	257,2	0,1
01/01/2007	15:00	6,0	0,8	1,4	2,2	1,8	0,2	34,2	1026,2	5,8	268,8	15,1	77,2	164,3	0,0
01/01/2007	16:00	8,3	0,8	1,4	2,2	3,7	0,2	38,1	1026,3	9,0	304,2	15,4	62,7	243,1	0,0
01/01/2007	17:00	10,1	0,7	0,7	1,4	1,2	0,1	39,2	1026,7	8,2	303,9	14,9	60,8	153,2	0,0
01/01/2007	18:00	15,6	0,8	1,1	1,9	2,5	0,2	38,2	1027,1	5,2	298,4	14,0	70,5	40,1	0,0
01/01/2007	19:00	18,3	0,7	2,0	2,7	7,6	0,3	36,4	1029,3	4,9	308,6	13,7	68,6	2,4	0,0
01/01/2007	20:00	9,7	0,7	0,0	0,7	0,7	0,5	40,7	1031,5	5,9	271,2	12,3	84,3	2,2	0,0
01/01/2007	21:00	12,9	0,7	0,0	0,7	0,3	0,8	41,0	1032,0	4,9	279,1	12,6	76,2	2,5	0,0
01/01/2007	22:00	16,4	0,6	0,0	0,6	0,3	0,8	42,1	1033,1	3,8	308,2	12,5	73,1	2,7	0,0
01/01/2007	23:00	11,9	0,6	0,0	0,6	0,4	0,8	41,9	1033,3	4,6	306,6	12,3	69,3	2,5	0,0
02/01/2007	0:00	11,5	0,6	0,1	0,7	0,8	0,8	41,9	1033,4	3,8	306,0	12,2	68,7	7,6	0,0
02/01/2007	1:00	13,5	0,6	0,1	0,7	0,6	0,9	40,9	1033,4	2,3	304,5	11,8	69,6	7,4	0,0
02/01/2007	2:00	14,6	0,8	0,0	0,8	0,4	0,2	34,4	1033,4	1,5	303,9	11,8	71,2	2,7	0,0
02/01/2007	3:00	14,0	0,8	0,0	0,8	1,1	0,0	39,8	1033,4	0,6	292,9	11,4	71,7	2,5	0,0
02/01/2007	4:00	18,2	0,9	2,6	3,5	1,4	0,0	34,4	1033,4	0,5	270,6	11,0	75,3	2,0	0,0
02/01/2007	5:00	20,8	0,8	3,7	4,5	1,4	0,0	33,0	1033,4	0,8	273,6	10,3	77,4	1,9	0,0
02/01/2007	6:00	28,3	1,0	11,9	12,9	1,0	0,0	27,9	1033,4	0,6	270,1	10,1	74,8	2,3	0,0
02/01/2007	7:00	15,8	1,8	22,4	24,2	1,9	0,1	19,7	1033,4	0,5	253,9	10,0	72,1	2,7	0,0
02/01/2007	8:00	17,6	0,8	17,2	18,1	3,8	0,4	23,1	1033,4	0,4	257,8	9,6	69,7	3,0	0,0

..

Valores medios horarios obtenidos en Candás

DATE	TIME	PM10 µg/m3)	NO (ppb)	NO2 (ppb)	NOx (ppb)	SO2 (ppb)	CO (ppm)	O3 (ppb)	Pres. (mbar)	VV (Mod)	DD (Grad)	TEMP (°C)	H.R. (%)	RAD (W/m2)	PLUV (l/m2)
02/01/2007	9:00	15,7	0,9	18,2	19,1	4,0	0,5	20,2	1033,5	0,6	249,8	9,2	72,1	4,3	0,0
02/01/2007	10:00	15,1	1,9	14,1	15,9	2,3	0,4	23,9	1033,6	0,7	247,9	9,9	68,6	58,4	0,0
02/01/2007	11:00	21,0	3,9	13,8	17,7	2,8	0,6	22,6	1033,6	0,6	207,0	12,3	61,9	204,1	0,0
02/01/2007	12:00	30,0	9,2	16,0	25,2	3,7	0,2	16,8	1033,6	0,6	210,8	13,6	61,0	322,8	0,0
02/01/2007	13:00	31,5	6,7	14,0	20,7	5,7	0,0	22,8	1033,6	0,9	285,0	13,7	59,0	380,1	0,0
02/01/2007	14:00	33,7	2,8	7,6	10,4	7,7	0,0	33,5	1033,4	1,1	297,9	13,9	55,9	334,8	0,0
02/01/2007	15:00	32,3	1,4	2,0	3,4	3,1	0,0	37,9	1033,3	0,9	256,8	13,6	57,2	219,0	0,0
02/01/2007	16:00	20,7	1,4	1,1	2,5	1,1	0,0	39,2	1033,4	0,7	266,4	14,0	56,6	293,9	0,0
02/01/2007	17:00	22,8	1,4	0,7	2,1	0,8	0,0	39,2	1033,4	0,6	316,0	13,5	58,8	158,0	0,0
02/01/2007	18:00	15,5	1,5	1,6	3,1	0,7	0,0	36,0	1033,4	0,1	229,5	11,8	67,2	36,5	0,0
02/01/2007	19:00	20,0	1,6	3,4	5,0	0,4	0,0	33,3	1033,4	0,1	14,1	9,4	77,7	1,6	0,0
02/01/2007	20:00	16,3	1,2	1,9	3,1	0,5	0,0	38,7	1033,4	0,1	25,5	9,1	78,0	1,9	0,0
02/01/2007	21:00	15,1	0,9	1,4	2,3	0,5	0,1	39,2	1033,4	0,1	184,5	9,0	77,8	2,3	0,0
02/01/2007	22:00	17,9	0,8	9,1	9,9	1,2	0,4	29,1	1033,3	0,2	210,4	9,1	78,3	2,5	0,0
02/01/2007	23:00	19,4	0,8	7,0	7,8	1,5	0,3	28,4	1033,3	0,2	184,9	8,5	79,6	2,9	0,0
03/01/2007	0:00	25,1	0,8	10,1	10,9	2,1	0,4	20,7	1033,3	0,5	144,3	7,6	83,3	8,1	0,0
03/01/2007	1:00	28,0	0,8	16,7	17,5	7,0	0,6	12,1	1032,7	0,3	197,7	7,8	80,6	8,5	0,0
03/01/2007	2:00	26,4	1,1	14,8	15,8	7,7	0,6	9,8	1031,6	0,3	168,8	7,2	83,2	3,6	0,0
03/01/2007	3:00	23,0	1,0	11,0	11,9	3,8	0,2	15,1	1030,6	0,3	183,2	6,8	81,4	3,6	0,0
03/01/2007	4:00	24,3	0,9	15,1	16,0	6,0	0,3	11,7	1030,1	0,3	146,1	7,1	76,7	3,8	0,0
03/01/2007	5:00	25,8	0,8	19,9	20,7	8,8	0,3	6,0	1029,5	0,3	157,9	6,6	76,0	3,8	0,0
03/01/2007	6:00	21,6	1,0	18,0	19,0	9,2	0,2	6,2	1027,0	0,4	161,9	6,0	73,3	3,9	0,0
03/01/2007	7:00	19,3	0,9	17,2	18,0	9,7	0,1	7,0	1027,0	0,2	164,9	5,8	69,2	3,8	0,0
03/01/2007	8:00	18,7	1,8	21,2	23,0	14,5	0,0	5,8	1026,5	0,1	148,7	6,1	64,0	3,9	0,0
03/01/2007	9:00	16,0	0,9	18,5	19,4	13,2	0,0	9,3	1026,4	0,3	160,9	6,7	57,6	5,5	0,0
03/01/2007	10:00	19,1	8,8	22,3	31,1	13,8	0,1	6,0	1026,4	0,3	238,3	7,4	52,1	44,5	0,0
03/01/2007	11:00	23,3	29,7	22,4	52,1	14,7	0,3	5,3	1026,4	0,3	206,1	8,3	57,5	144,5	0,0
03/01/2007	12:00	15,8	8,4	14,3	22,7	5,8	0,1	15,8	1026,3	0,4	201,2	12,5	41,3	309,4	0,0
03/01/2007	13:00	22,2	8,1	13,5	21,7	6,6	0,1	17,2	1026,2	0,5	282,1	13,6	39,2	326,2	0,0
03/01/2007	14:00	48,0	25,4	23,6	49,0	18,6	0,0	10,4	1025,0	0,9	275,8	13,3	45,5	294,1	0,0

..

Valores medios horarios obtenidos en Candás

DATE	TIME	PM10 µg/m3)	NO (ppb)	NO2 (ppb)	NOx (ppb)	SO2 (ppb)	CO (ppm)	O3 (ppb)	Pres. (mbar)	VV (Mod)	DD (Grad)	TEMP (°C)	H.R. (%)	RAD (W/m2)	PLUV (l/m2)
03/01/2007	15:00	53,3	29,8	25,4	55,2	13,3	0,0	9,6	1024,5	0,4	193,4	13,9	51,0	208,8	0,0
03/01/2007	16:00	44,5	23,5	23,3	46,7	12,2	0,0	8,8	1024,1	0,2	245,7	14,3	51,6	206,9	0,0
03/01/2007	17:00	48,0	9,3	19,1	28,4	11,9	0,0	11,6	1024,1	0,3	275,3	13,0	51,0	81,5	0,0
03/01/2007	18:00	44,9	3,3	17,3	20,6	9,5	0,0	11,3	1024,3	0,8	280,1	11,4	58,4	18,4	0,0
03/01/2007	19:00	51,3	8,4	20,6	29,0	9,1	0,0	9,3	1024,3	0,2	202,9	11,0	62,8	1,8	0,0
03/01/2007	20:00	27,3	10,0	24,0	34,0	7,6	0,0	6,4	1024,0	0,2	173,4	10,5	64,5	2,1	0,0
03/01/2007	21:00	43,1	25,6	31,8	57,4	10,6	0,1	2,8	1023,5	0,6	182,0	10,7	53,7	2,4	0,0
03/01/2007	22:00	42,5	20,2	33,7	53,8	14,5	0,3	2,7	1023,4	0,4	204,7	11,5	44,5	2,6	0,0
03/01/2007	23:00	33,0	13,4	33,1	46,5	15,4	0,3	2,4	1022,2	0,4	229,5	11,7	39,7	2,9	0,0
04/01/2007	0:00	34,1	13,0	30,7	43,7	16,1	0,3	3,8	1023,5	0,7	264,4	11,5	45,5	7,7	0,0
04/01/2007	1:00	35,8	4,7	24,0	28,6	18,0	0,2	7,7	1023,5	0,9	262,2	11,6	53,9	7,7	0,0
04/01/2007	2:00	34,7	3,2	20,2	23,4	6,5	0,3	6,1	1023,4	0,7	220,1	11,3	50,5	2,8	0,0
04/01/2007	3:00	129,9	5,5	28,9	34,4	10,2	0,4	4,3	1020,3	0,5	227,1	11,4	43,8	2,8	0,0
04/01/2007	4:00	23,0	0,8	24,4	25,2	8,9	0,1	9,1	1019,9	0,6	204,4	12,3	40,8	2,6	0,0
04/01/2007	5:00	20,1	0,8	21,3	22,1	7,9	0,1	11,6	1019,8	0,9	227,5	12,6	50,6	2,4	0,0
04/01/2007	6:00	11,8	0,8	15,8	16,5	7,3	0,1	17,6	1019,8	1,7	255,3	13,0	58,4	2,2	0,0
04/01/2007	7:00	7,4	0,7	14,3	15,0	8,3	0,0	20,4	1019,8	1,9	261,5	13,5	65,7	2,1	0,0
04/01/2007	8:00	5,2	0,7	8,6	9,3	3,9	0,0	26,2	1019,8	2,4	272,5	14,0	65,7	2,5	0,0
04/01/2007	9:00	4,2	0,8	8,5	9,3	4,1	0,0	25,2	1019,9	1,5	271,7	14,1	66,3	2,4	0,0
04/01/2007	10:00	4,2	0,8	11,1	11,9	3,3	0,0	21,6	1022,7	0,8	281,5	13,7	73,0	14,3	0,0
04/01/2007	11:00	7,3	0,7	5,5	6,3	1,7	0,0	25,3	1023,8	0,6	256,6	13,2	80,8	38,5	0,0
04/01/2007	12:00	11,1	0,7	3,6	4,3	1,9	0,0	26,2	1024,1	1,0	293,5	13,3	85,8	57,1	0,0
04/01/2007	13:00	6,0	0,7	1,4	2,1	2,2	0,0	28,5	1024,1	2,9	306,3	13,1	84,0	62,3	0,0
04/01/2007	14:00	7,1	0,8	1,2	2,0	2,0	0,0	27,7	1024,0	2,4	281,6	13,2	84,4	86,8	0,0
04/01/2007	15:00	10,8	0,7	0,5	1,2	1,2	0,0	34,6	1023,8	2,9	267,2	13,3	84,5	123,5	0,0
04/01/2007	16:00	13,2	0,7	0,5	1,1	0,9	0,0	36,8	1024,0	2,2	300,2	13,2	82,8	83,2	0,0
04/01/2007	17:00	14,0	0,7	0,7	1,4	0,7	0,0	37,3	1024,1	2,0	261,8	13,0	83,1	39,3	0,0
04/01/2007	18:00	15,6	0,7	0,7	1,4	0,4	0,0	36,5	1024,3	1,2	307,0	12,9	82,8	14,1	0,0
04/01/2007	19:00	16,7	0,7	0,8	1,5	0,5	0,0	36,0	1024,6	0,7	304,1	12,7	83,2	2,3	0,0
04/01/2007	20:00	17,4	0,7	1,6	2,3	0,8	0,0	34,5	1024,6	0,3	299,3	12,7	84,0	2,1	0,0

..

Valores medios horarios obtenidos en Candás

DATE	TIME	PM10 µg/m3)	NO (ppb)	NO2 (ppb)	NOx (ppb)	SO2 (ppb)	CO (ppm)	O3 (ppb)	Pres. (mbar)	VV (Mod)	DD (Grad)	TEMP (°C)	H.R. (%)	RAD (W/m2)	PLUV (l/m2)
04/01/2007	21:00	18,4	0,6	0,6	1,2	0,7	0,0	36,1	1024,6	0,7	284,8	12,5	86,1	2,1	0,0
04/01/2007	22:00	25,0	0,6	7,1	7,7	0,6	0,0	27,9	1024,6	0,1	274,2	12,6	86,2	2,0	0,0
04/01/2007	23:00	23,6	0,6	7,0	7,6	1,0	0,0	26,6	1024,5	0,2	247,3	12,0	88,1	1,9	0,0
05/01/2007	0:00	26,1	0,6	7,4	8,0	0,7	0,0	22,4	1024,3	0,2	202,6	11,6	89,2	7,0	0,0
05/01/2007	1:00	29,3	0,6	12,6	13,2	0,6	0,0	16,3	1024,2	0,3	214,7	11,3	87,7	7,3	0,0
05/01/2007	2:00	31,8	0,8	16,3	17,1	1,4	0,4	7,2	1024,1	0,4	232,3	11,2	86,0	2,3	0,0
05/01/2007	3:00	29,9	2,6	25,3	27,9	5,0	0,5	3,4	1024,1	0,2	217,3	11,4	83,4	2,4	0,0
05/01/2007	4:00	26,0	1,2	19,9	21,1	6,4	0,4	9,2	1023,8	0,1	185,0	11,7	79,5	2,4	0,0
05/01/2007	5:00	28,6	1,4	19,5	20,8	6,3	0,4	9,6	1023,7	0,7	256,4	12,0	78,6	2,2	0,0
05/01/2007	6:00	19,7	0,8	21,5	22,3	3,8	0,2	9,2	1023,5	0,2	221,0	11,4	89,8	2,2	0,0
05/01/2007	7:00	19,1	0,7	14,4	15,1	4,6	0,2	12,9	1023,5	0,3	212,0	11,7	84,4	1,7	0,0
05/01/2007	8:00	20,7	1,0	17,9	18,9	5,9	0,2	8,6	1023,5	0,4	222,6	12,0	80,2	2,9	0,0
05/01/2007	9:00	17,8	6,0	25,3	31,3	7,7	0,3	3,9	1023,5	0,6	233,5	12,5	79,6	3,0	0,0
05/01/2007	10:00	12,7	2,8	19,7	22,4	4,3	0,2	10,0	1024,0	0,8	234,2	12,8	86,3	12,4	0,1
05/01/2007	11:00	11,7	1,6	9,4	11,0	0,8	0,3	17,2	1024,1	0,2	244,8	12,9	93,5	40,4	0,1
05/01/2007	12:00	16,7	6,0	16,2	22,2	0,5	0,3	12,3	1024,2	0,2	162,0	14,1	88,6	126,1	0,0
05/01/2007	13:00	13,7	7,9	14,1	22,0	2,8	0,1	14,4	1024,1	0,3	192,4	17,1	68,0	273,1	0,0
05/01/2007	14:00	19,0	6,8	13,9	20,7	7,5	0,0	17,4	1023,5	0,5	217,4	17,4	67,3	218,2	0,0
05/01/2007	15:00	17,3	3,4	7,1	10,5	1,6	0,0	21,2	1022,0	0,5	116,8	17,1	75,0	214,6	0,0
05/01/2007	16:00	15,1	2,7	6,5	9,1	2,4	0,0	23,0	1021,3	0,4	120,8	18,0	68,5	240,0	0,0
05/01/2007	17:00	13,1	2,9	7,5	10,4	1,8	0,0	20,0	1023,0	0,3	96,5	17,6	71,0	123,0	0,0
05/01/2007	18:00	16,2	3,0	13,8	16,8	0,8	0,0	11,2	1023,5	0,1	112,6	15,1	81,9	28,0	0,0
05/01/2007	19:00	21,4	1,8	20,1	21,9	0,2	0,1	5,3	1023,5	0,1	125,3	13,2	89,0	0,9	0,0
05/01/2007	20:00	28,1	6,7	26,6	33,3	3,8	0,5	2,5	1023,5	0,2	172,7	12,9	87,0	0,9	0,0
05/01/2007	21:00	26,0	2,2	25,2	27,3	4,0	0,3	4,5	1023,5	0,2	202,2	12,5	86,2	1,5	0,0
05/01/2007	22:00	26,0	1,3	21,6	22,9	3,3	0,2	6,3	1023,5	0,3	159,4	12,4	85,5	1,9	0,0
05/01/2007	23:00	22,2	1,1	20,8	21,9	5,9	0,3	7,7	1023,2	0,3	208,8	13,4	78,0	2,1	0,0
06/01/2007	0:00	26,1	2,1	23,7	25,8	8,8	0,3	3,2	1020,4	0,6	181,8	13,5	80,2	6,9	0,0
06/01/2007	1:00	24,4	4,6	23,7	28,3	9,5	0,2	2,2	1019,8	0,6	170,1	13,1	81,0	7,0	0,0
06/01/2007	2:00	24,3	9,2	19,0	28,2	12,5	0,3	1,8	1019,8	0,6	177,8	13,2	77,9	2,1	0,0

..

Valores medios horarios obtenidos en Candás

DATE	TIME	PM10 µg/m3)	NO (ppb)	NO2 (ppb)	NOx (ppb)	SO2 (ppb)	CO (ppm)	O3 (ppb)	Pres. (mbar)	VV (Mod)	DD (Grad)	TEMP (°C)	H.R. (%)	RAD (W/m2)	PLUV (l/m2)
06/01/2007	3:00	19,4	2,6	19,1	21,6	11,7	0,3	4,6	1019,4	0,5	200,6	13,5	72,8	2,0	0,0
06/01/2007	4:00	22,3	2,1	19,6	21,7	12,4	0,4	5,2	1019,5	0,4	213,9	13,9	69,3	1,9	0,0
06/01/2007	5:00	15,9	1,1	15,6	16,7	9,9	0,4	9,9	1019,2	0,2	213,9	14,0	68,0	1,7	0,0
06/01/2007	6:00	16,0	1,1	14,0	15,1	7,8	0,3	12,4	1019,3	0,5	279,7	13,5	74,8	1,6	0,0
06/01/2007	7:00	7,6	1,0	2,0	3,0	3,0	0,3	27,5	1019,2	0,9	272,1	12,8	87,5	1,7	0,0
06/01/2007	8:00	7,4	0,8	0,2	1,0	1,5	0,3	28,6	1019,2	0,7	296,3	12,7	91,3	1,9	0,0
06/01/2007	9:00	27,5	0,9	12,4	13,3	3,3	0,4	13,4	1019,2	0,1	205,3	12,8	89,4	2,9	0,0
06/01/2007	10:00	18,2	2,7	14,0	16,7	5,7	0,4	8,0	1019,2	0,2	165,6	13,3	78,7	54,9	0,0
06/01/2007	11:00	20,0	6,0	11,1	17,1	6,0	0,6	10,6	1019,2	0,5	198,7	15,7	63,3	200,4	0,0
06/01/2007	12:00	26,6	8,5	11,5	20,0	9,0	0,6	12,7	1019,2	0,3	197,4	18,3	55,1	321,9	0,0
06/01/2007	13:00	14,4	7,7	11,1	18,8	9,3	0,3	17,7	1019,2	1,3	262,7	18,5	54,4	398,4	0,0
06/01/2007	14:00	13,3	2,0	3,3	5,2	4,3	0,2	30,4	1019,0	1,4	302,2	19,0	49,9	357,8	0,0
06/01/2007	15:00	7,9	4,2	13,1	17,3	8,1	0,1	22,1	1018,9	1,7	262,9	18,0	42,8	139,6	0,0
06/01/2007	16:00	8,7	3,1	11,0	14,1	6,9	0,1	23,1	1018,9	0,6	226,0	17,9	44,2	129,9	0,0
06/01/2007	17:00	11,1	2,2	7,7	9,9	5,7	0,1	24,5	1018,9	0,4	285,2	17,6	47,7	80,6	0,0
06/01/2007	18:00	15,3	1,2	1,7	2,9	3,0	0,2	29,9	1019,0	0,6	269,6	15,8	61,2	13,7	0,0
06/01/2007	19:00	16,9	1,0	0,6	1,6	3,4	0,2	31,9	1019,1	1,4	274,4	14,8	71,8	0,6	0,0
06/01/2007	20:00	18,4	0,8	1,5	2,3	5,0	0,3	29,2	1019,3	1,0	323,7	14,1	79,6	0,7	0,0
06/01/2007	21:00	9,8	0,8	0,0	0,8	1,5	0,3	31,4	1019,8	2,8	306,2	13,0	89,2	1,0	0,0
06/01/2007	22:00	8,3	0,8	0,0	0,8	0,8	0,3	33,2	1019,8	2,1	295,9	12,8	88,2	1,3	0,0
06/01/2007	23:00	12,8	0,9	1,1	1,9	0,8	0,3	29,2	1019,8	2,0	296,9	12,9	88,8	1,8	0,0
07/01/2007	0:00	16,7	0,9	2,2	3,1	2,0	0,3	26,7	1019,8	0,7	293,4	12,7	89,9	6,9	0,0
07/01/2007	1:00	18,1	1,0	5,0	6,0	1,6	0,3	20,5	1019,4	0,3	214,1	12,5	91,5	6,9	0,0
07/01/2007	2:00	14,9	0,8	3,4	4,2	0,7	0,2	17,7	1019,2	0,1	166,9	12,4	91,6	2,0	0,2
07/01/2007	3:00	15,6	0,7	4,4	5,0	0,2	0,2	20,6	1019,1	0,1	191,5	12,2	91,4	1,7	0,0
07/01/2007	4:00	19,6	0,6	8,7	9,3	0,3	0,3	13,8	1019,0	0,1	186,5	12,0	89,9	1,7	0,0
07/01/2007	5:00	21,4	0,7	12,8	13,4	1,4	0,3	10,5	1019,0	0,2	199,3	11,7	88,5	1,9	0,0
07/01/2007	6:00	21,8	0,6	14,3	14,9	3,1	0,3	8,3	1019,0	0,3	214,2	11,5	88,0	2,0	0,0
07/01/2007	7:00	13,6	0,5	12,2	12,7	5,2	0,3	11,0	1018,9	0,4	207,6	11,9	83,2	2,2	0,0
07/01/2007	8:00	14,6	0,8	13,7	14,5	6,2	0,5	11,6	1018,9	0,6	221,9	12,3	80,0	2,2	0,0

..

Valores medios horarios obtenidos en Candás

DATE	TIME	PM10 µg/m3)	NO (ppb)	NO2 (ppb)	NOx (ppb)	SO2 (ppb)	CO (ppm)	O3 (ppb)	Pres. (mbar)	VV (Mod)	DD (Grad)	TEMP (°C)	H.R. (%)	RAD (W/m2)	PLUV (l/m2)
07/01/2007	9:00	18,6	2,3	17,6	19,9	8,6	0,5	4,5	1018,9	0,3	199,1	11,7	84,5	2,9	0,0
07/01/2007	10:00	13,5	3,0	18,5	21,4	12,3	0,5	5,2	1018,9	0,4	201,2	12,0	80,4	14,6	0,1
07/01/2007	11:00	15,9	4,6	13,8	18,4	4,2	0,6	8,8	1018,9	0,4	253,8	12,0	84,0	64,6	0,1
07/01/2007	12:00	16,2	4,1	11,1	15,1	2,4	0,5	13,4	1018,9	0,3	248,7	12,8	84,7	83,1	0,0
07/01/2007	13:00	8,2	1,0	2,8	3,8	1,3	0,3	31,5	1018,4	0,5	295,2	12,9	87,2	68,9	0,0
07/01/2007	14:00	8,1	0,8	0,7	1,5	0,7	0,1	36,9	1016,9	0,3	299,3	13,2	85,5	100,4	0,0
07/01/2007	15:00	11,3	0,7	0,9	1,5	0,8	0,1	34,6	1015,7	0,1	260,6	13,4	84,9	84,3	0,0
07/01/2007	16:00	10,8	0,7	1,0	1,6	0,5	0,1	34,6	1014,5	0,5	316,7	13,0	87,4	67,0	0,0
07/01/2007	17:00	6,9	0,7	0,3	1,0	0,1	0,1	35,3	1013,8	0,4	315,1	12,9	87,6	49,5	0,0
07/01/2007	18:00	8,6	0,7	1,2	1,9	0,1	0,1	30,8	1012,7	0,1	196,6	12,6	88,6	25,3	0,0
07/01/2007	19:00	12,8	0,8	2,4	3,2	0,1	0,2	28,0	1012,6	0,1	143,1	11,9	91,9	2,0	0,0
07/01/2007	20:00	17,8	1,0	7,4	8,4	0,1	0,2	23,3	1012,6	0,1	182,3	11,6	92,8	1,8	0,0
07/01/2007	21:00	28,6	0,6	13,0	13,7	0,9	0,3	17,3	1012,6	0,1	204,8	11,9	91,0	2,1	0,0
07/01/2007	22:00	13,7	0,7	12,9	13,6	2,8	0,3	20,5	1012,0	1,5	271,0	13,1	72,3	2,2	0,0
07/01/2007	23:00	4,3	0,7	12,9	13,6	4,7	0,2	24,6	1012,1	2,1	230,7	14,1	54,8	2,2	0,0
08/01/2007	0:00	4,3	0,7	15,2	15,9	6,5	0,2	24,5	1012,0	3,3	261,9	14,7	49,1	7,1	0,0
08/01/2007	1:00	5,2	0,6	11,9	12,5	6,6	0,2	27,9	1011,8	4,8	261,8	14,8	51,1	7,2	0,0
08/01/2007	2:00	4,8	1,9	5,8	7,7	4,0	0,1	26,4	1011,8	5,2	230,8	14,8	55,2	2,0	0,0
08/01/2007	3:00	4,2	2,6	8,3	10,9	5,8	0,1	29,3	1011,8	5,5	246,3	15,0	56,4	2,2	0,0
08/01/2007	4:00	5,0	2,8	9,1	11,8	4,6	0,1	27,5	1011,8	4,0	266,2	15,1	58,0	1,9	0,0
08/01/2007	5:00	3,9	2,5	4,7	7,2	3,6	0,0	31,4	1012,0	3,4	260,6	15,2	60,2	1,8	0,0
08/01/2007	6:00	2,6	2,6	7,9	10,5	4,5	0,0	27,1	1012,0	3,6	262,7	15,0	62,2	1,7	0,0
08/01/2007	7:00	4,2	2,7	7,1	9,8	3,7	0,0	27,9	1012,0	3,5	264,0	15,1	62,2	1,8	0,0
08/01/2007	8:00	4,5	2,6	3,9	6,6	1,9	0,0	30,8	1012,0	2,7	269,1	15,2	61,9	1,9	0,0
08/01/2007	9:00	2,2	2,7	4,5	7,2	0,9	0,0	29,5	1012,1	2,3	272,4	15,1	62,6	2,4	0,0
08/01/2007	10:00	2,9	3,0	4,6	7,5	0,6	0,1	29,2	1012,5	2,5	231,9	15,3	62,5	33,5	0,0
08/01/2007	11:00	2,3	3,2	5,2	8,4	1,3	0,1	28,6	1013,5	2,6	270,3	15,7	62,2	79,0	0,0
08/01/2007	12:00	2,4	3,3	3,5	6,8	1,5	0,1	29,4	1015,3	2,9	276,9	16,1	61,0	91,6	0,0
08/01/2007	13:00	2,4	3,5	3,9	7,4	2,0	0,0	30,1	1013,6	3,8	275,9	16,8	57,3	151,0	0,0
08/01/2007	14:00	2,6	3,5	2,4	6,0	1,4	0,0	32,3	1012,6	4,9	282,5	17,6	54,6	264,0	0,0

..

Valores medios horarios obtenidos en Candás

DATE	TIME	PM10 µg/m3)	NO (ppb)	NO2 (ppb)	NOx (ppb)	SO2 (ppb)	CO (ppm)	O3 (ppb)	Pres. (mbar)	VV (Mod)	DD (Grad)	TEMP (°C)	H.R. (%)	RAD (W/m2)	PLUV (l/m2)
08/01/2007	15:00	3,1	3,9	3,4	7,4	1,9	0,0	30,6	1012,2	4,1	279,7	17,6	54,7	221,7	0,0
08/01/2007	16:00	2,5	3,3	1,9	5,2	1,6	0,0	32,8	1012,5	4,9	277,7	17,3	54,3	118,9	0,0
08/01/2007	17:00	3,8	3,4	3,7	7,1	2,5	0,0	31,0	1012,6	4,1	282,8	16,7	56,4	76,1	0,0
08/01/2007	18:00	4,6	2,8	1,6	4,4	1,1	0,0	32,5	1012,6	2,7	253,2	16,3	57,8	13,9	0,0
08/01/2007	19:00	9,9	2,7	0,3	3,0	1,0	0,0	32,4	1012,6	3,0	312,4	15,1	70,9	1,2	0,0
08/01/2007	20:00	7,0	2,5	0,1	2,5	0,3	0,0	31,7	1012,6	2,9	257,0	14,2	78,3	1,3	0,0
08/01/2007	21:00	7,7	2,5	0,1	2,5	0,2	0,1	30,3	1012,6	2,5	307,9	13,7	82,2	1,6	0,0
08/01/2007	22:00	14,0	2,5	0,4	2,8	0,7	0,3	31,0	1012,6	2,2	293,8	13,5	82,9	1,8	0,0
08/01/2007	23:00	13,4	2,5	0,2	2,8	1,5	0,3	31,3	1012,6	1,5	270,9	13,2	83,0	1,9	0,0
09/01/2007	0:00	31,9	3,2	7,6	10,8	6,9	0,4	23,1	1012,6	0,2	257,5	12,9	81,7	7,0	0,0
09/01/2007	1:00	40,0	10,2	26,1	36,3	16,6	1,3	4,1	1012,6	0,3	175,9	11,9	85,6	7,1	0,0
09/01/2007	2:00	36,6	8,6	22,4	31,0	14,2	0,6	2,3	1012,6	0,4	144,0	11,8	86,0	2,1	0,0
09/01/2007	3:00	39,4	3,5	23,5	27,0	19,1	1,0	4,1	1012,6	0,8	150,7	11,6	84,6	2,1	0,0
09/01/2007	4:00	33,2	3,8	18,9	22,7	19,5	1,2	9,1	1012,6	1,2	134,4	12,1	81,7	2,2	0,0
09/01/2007	5:00	20,4	1,5	18,1	19,6	12,7	1,0	9,4	1012,6	0,3	136,4	12,3	80,1	2,5	0,0
09/01/2007	6:00	16,2	3,7	13,5	17,2	5,5	0,6	13,1	1012,6	0,4	192,2	11,6	82,4	2,2	0,0
09/01/2007	7:00	43,5	21,1	24,1	45,2	5,5	0,8	2,6	1012,6	0,4	310,2	10,3	88,8	2,4	0,0
09/01/2007	8:00	40,9	2,5	19,8	22,3	3,9	0,9	5,3	1014,4	0,2	264,2	10,6	89,3	2,5	0,0
09/01/2007	9:00	28,2	4,0	17,2	21,2	1,3	1,0	6,6	1015,6	0,4	260,5	10,3	91,6	3,9	0,0
09/01/2007	10:00	22,2	7,3	19,3	26,5	1,9	1,2	6,1	1015,6	0,6	233,9	11,3	82,5	65,6	0,0
09/01/2007	11:00	25,1	18,9	17,8	36,7	4,7	1,3	7,5	1015,9	0,3	191,9	14,4	67,4	205,3	0,0
09/01/2007	12:00	23,2	11,2	13,5	24,6	6,0	0,6	13,7	1015,9	0,6	156,9	17,0	57,5	331,5	0,0
09/01/2007	13:00	14,4	7,4	10,9	18,3	5,1	0,0	19,5	1013,7	0,9	149,0	18,3	51,6	410,2	0,0
09/01/2007	14:00	15,3	5,3	10,0	15,3	5,0	0,0	21,4	1010,5	0,4	169,8	19,2	46,8	361,0	0,0
09/01/2007	15:00	130,6	10,5	14,5	25,0	9,8	0,2	18,6	1010,3	0,4	163,6	18,8	48,5	257,0	0,0
09/01/2007	16:00	41,0	16,6	18,2	34,8	12,1	0,1	13,1	1011,8	0,8	79,1	17,8	54,8	309,5	0,0
09/01/2007	17:00	22,8	5,9	11,8	17,7	6,6	0,0	17,1	1011,8	0,9	102,8	17,5	59,2	174,0	0,0
09/01/2007	18:00	21,6	3,8	8,8	12,6	2,8	0,0	17,2	1011,8	0,7	110,9	13,9	76,4	25,2	0,0
09/01/2007	19:00	31,4	13,0	23,4	36,4	7,4	0,0	4,6	1011,8	0,4	116,6	12,9	77,0	1,0	0,0
09/01/2007	20:00	33,5	8,7	25,8	34,5	16,7	0,7	2,7	1011,8	0,4	128,6	13,2	73,7	1,2	0,0

..

Valores medios horarios obtenidos en Candás

DATE	TIME	PM10 µg/m3)	NO (ppb)	NO2 (ppb)	NOx (ppb)	SO2 (ppb)	CO (ppm)	O3 (ppb)	Pres. (mbar)	VV (Mod)	DD (Grad)	TEMP (°C)	H.R. (%)	RAD (W/m2)	PLUV (l/m2)
09/01/2007	21:00	23,9	1,9	17,5	19,4	9,6	0,1	9,8	1011,8	0,4	151,8	12,8	72,5	1,7	0,0
09/01/2007	22:00	14,9	1,2	8,3	9,6	5,1	0,0	19,1	1011,8	0,6	162,7	13,3	63,7	1,8	0,0
09/01/2007	23:00	17,0	1,8	13,2	15,0	4,8	0,0	15,1	1011,6	0,5	194,3	12,8	60,1	1,8	0,0
10/01/2007	0:00	24,7	10,6	26,1	36,6	13,4	0,0	4,0	1011,8	1,1	274,5	13,0	62,3	6,9	0,0
10/01/2007	1:00	26,3	13,9	28,3	42,2	16,4	0,1	3,1	1011,8	1,1	279,3	13,0	62,0	7,2	0,0
10/01/2007	2:00	35,6	8,0	21,6	29,6	13,8	0,3	3,3	1011,8	0,5	279,6	12,4	66,4	1,7	0,0
10/01/2007	3:00	36,4	2,4	21,3	23,7	18,5	0,5	6,9	1011,8	0,3	274,3	11,8	72,0	1,6	0,0
10/01/2007	4:00	36,2	24,5	29,7	54,2	17,9	0,5	2,8	1011,8	0,5	262,0	12,1	74,3	2,0	0,0
10/01/2007	5:00	30,9	15,4	30,7	46,2	3,5	0,6	2,7	1011,8	0,3	271,7	11,6	73,0	2,3	0,0
10/01/2007	6:00	23,9	8,3	25,3	33,6	8,8	0,8	5,0	1011,8	0,2	232,8	10,8	72,0	2,4	0,0
10/01/2007	7:00	15,9	1,7	11,6	13,3	6,6	0,9	15,5	1011,9	0,3	204,6	10,7	68,9	2,5	0,0
10/01/2007	8:00	16,3	3,7	17,3	21,0	7,7	1,0	11,2	1012,0	0,7	240,5	11,5	60,4	2,8	0,0
10/01/2007	9:00	15,2	15,1	26,8	41,9	13,3	1,2	4,7	1012,8	1,4	270,2	11,6	55,6	3,6	0,0
10/01/2007	10:00	15,8	9,4	22,2	31,7	11,1	1,2	8,4	1015,5	0,6	234,5	11,8	54,0	54,8	0,0
10/01/2007	11:00	14,0	4,8	14,9	19,7	9,7	1,1	12,5	1016,9	0,5	185,3	13,0	52,9	87,1	0,0
10/01/2007	12:00	23,7	16,9	20,9	37,7	15,4	1,0	8,0	1017,8	0,8	171,8	13,0	53,5	89,1	0,0
10/01/2007	13:00	39,9	26,4	24,0	50,3	16,8	0,9	4,8	1018,3	0,7	201,3	13,8	53,1	95,5	0,0
10/01/2007	14:00	36,1	40,4	24,6	65,1	38,4	0,7	4,4	1018,9	0,4	311,1	14,0	55,3	91,1	0,0
10/01/2007	15:00	22,2	6,9	11,7	18,6	10,8	0,4	19,4	1018,9	1,6	297,3	14,0	63,4	79,9	0,0
10/01/2007	16:00	14,5	1,5	0,1	1,6	2,4	0,3	32,6	1019,0	1,5	285,1	13,7	72,3	85,7	0,0
10/01/2007	17:00	17,3	1,7	1,1	2,8	2,0	0,3	29,8	1019,3	1,1	294,2	13,0	78,2	31,9	0,0
10/01/2007	18:00	20,4	1,8	3,8	5,6	4,0	0,4	26,6	1019,8	0,8	294,9	12,7	81,5	12,8	0,0
10/01/2007	19:00	17,5	1,6	2,5	4,1	3,0	0,3	28,0	1021,5	0,6	297,3	12,5	84,0	2,3	0,0
10/01/2007	20:00	25,5	2,1	5,5	7,6	3,1	0,4	24,4	1023,8	0,1	285,8	12,5	84,7	2,0	0,0
10/01/2007	21:00	31,5	1,7	8,9	10,6	3,7	0,5	20,3	1024,2	0,3	280,6	12,4	85,5	2,0	0,0
10/01/2007	22:00	33,7	1,5	4,5	6,0	3,7	0,5	23,4	1024,6	0,3	298,1	12,2	88,9	2,2	0,0
10/01/2007	23:00	20,2	1,2	1,7	2,9	1,9	0,4	25,4	1024,6	0,3	312,7	11,9	92,4	2,0	0,0
11/01/2007	0:00	18,2	1,2	1,5	2,7	0,4	0,3	23,6	1024,6	0,2	234,7	11,7	94,1	6,9	0,0
11/01/2007	1:00	32,8	1,5	7,6	9,1	0,4	0,4	15,4	1024,6	0,2	210,0	11,7	93,5	7,1	0,0
11/01/2007	2:00	36,4	1,8	14,2	15,9	0,9	0,3	6,4	1024,6	0,1	198,8	11,5	89,5	1,8	0,0

..

Valores medios horarios obtenidos en Candás

DATE	TIME	PM10 µg/m3)	NO (ppb)	NO2 (ppb)	NOx (ppb)	SO2 (ppb)	CO (ppm)	O3 (ppb)	Pres. (mbar)	VV (Mod)	DD (Grad)	TEMP (°C)	H.R. (%)	RAD (W/m2)	PLUV (l/m2)
11/01/2007	3:00	36,3	1,9	15,8	17,8	2,8	0,5	9,1	1024,6	0,1	209,6	11,6	86,4	0,9	0,0
11/01/2007	4:00	38,5	3,8	19,0	22,8	6,4	0,5	5,8	1024,6	0,2	187,2	11,8	85,3	1,3	0,0
11/01/2007	5:00	36,7	6,4	23,8	30,2	13,7	0,5	2,2	1024,6	0,3	199,4	11,9	82,0	1,9	0,0
11/01/2007	6:00	37,9	10,7	23,4	34,1	19,2	0,5	2,4	1024,6	0,4	196,9	11,7	80,5	1,8	0,0
11/01/2007	7:00	35,9	14,5	22,9	37,4	17,1	0,6	2,5	1024,6	0,5	225,2	11,5	79,7	1,9	0,0
11/01/2007	8:00	35,2	15,8	23,0	38,7	18,0	0,7	2,5	1025,4	0,3	218,9	11,2	78,5	2,2	0,0
11/01/2007	9:00	31,6	20,6	24,5	45,1	16,7	0,9	2,6	1026,2	0,4	255,6	12,1	75,6	3,0	0,0
11/01/2007	10:00	35,5	31,8	26,5	58,3	8,7	1,1	3,7	1026,2	0,5	238,9	12,6	74,4	34,2	0,0
11/01/2007	11:00	24,3	16,8	18,8	35,6	8,8	1,1	7,5	1026,2	0,3	197,8	13,8	67,7	151,9	0,0
11/01/2007	12:00	34,8	17,0	18,9	35,8	7,9	0,8	11,4	1026,4	0,6	277,8	16,1	60,5	296,6	0,0
11/01/2007	13:00	25,0	4,0	5,8	9,8	4,8	0,2	25,0	1026,4	2,8	271,8	15,3	70,9	370,6	0,0
11/01/2007	14:00	19,3	2,3	1,8	4,1	3,0	0,2	29,2	1026,6	1,9	292,3	14,9	76,7	226,5	0,0
11/01/2007	15:00	13,9	2,0	0,6	2,6	2,4	0,2	31,1	1026,4	2,4	299,6	14,1	81,5	154,8	0,0
11/01/2007	16:00	10,1	1,9	0,7	2,6	1,6	0,2	29,7	1026,4	3,2	305,2	13,4	85,0	113,2	0,0
11/01/2007	17:00	11,4	1,6	0,5	2,1	1,4	0,2	29,1	1026,7	1,1	265,4	13,1	84,9	33,9	0,0
11/01/2007	18:00	11,9	1,7	0,5	2,3	1,6	0,2	29,5	1027,0	1,3	298,5	12,9	84,7	16,7	0,0
11/01/2007	19:00	14,6	1,7	2,5	4,2	1,5	0,2	26,6	1027,0	0,8	299,3	12,6	85,2	2,5	0,0
11/01/2007	20:00	14,7	1,7	2,1	3,8	1,6	0,3	26,4	1029,8	0,6	291,7	12,5	85,1	2,0	0,0
11/01/2007	21:00	13,6	1,6	0,8	2,5	1,4	0,4	27,4	1030,7	0,7	304,5	12,5	85,4	2,2	0,0
11/01/2007	22:00	11,5	1,5	1,1	2,7	1,7	0,3	28,1	1031,0	1,1	310,3	12,6	84,3	2,2	0,0
11/01/2007	23:00	10,5	1,7	0,0	1,7	1,9	0,3	31,4	1031,6	0,8	291,9	12,5	83,7	2,0	0,0
12/01/2007	0:00	13,7	1,7	1,4	3,1	3,0	0,2	29,0	1031,8	0,7	287,0	12,5	83,9	7,0	0,0
12/01/2007	1:00	16,5	1,8	3,5	5,3	4,2	0,2	25,0	1031,8	0,6	278,2	12,4	84,5	7,1	0,0
12/01/2007	2:00	18,3	1,3	3,1	4,4	1,9	0,2	18,9	1031,6	0,3	275,8	12,0	85,3	1,7	0,0
12/01/2007	3:00	19,6	1,4	2,1	3,5	2,6	0,2	23,2	1031,0	0,1	273,2	12,0	85,2	2,7	0,0
12/01/2007	4:00	23,3	1,4	2,3	3,7	4,0	0,2	22,5	1030,9	0,1	271,1	12,0	85,0	2,4	0,0
12/01/2007	5:00	26,3	1,7	9,1	10,7	4,3	0,2	14,3	1030,9	0,1	241,1	11,6	86,8	2,3	0,0
12/01/2007	6:00	20,9	1,4	5,4	6,8	3,6	0,3	17,3	1030,2	0,1	217,4	11,3	87,6	1,8	0,0
12/01/2007	7:00	22,2	1,5	4,3	5,8	3,3	0,3	16,2	1030,1	0,1	217,0	11,1	88,2	2,1	0,0
12/01/2007	8:00	26,1	1,5	7,4	8,8	1,1	0,5	11,2	1030,1	0,1	197,3	10,7	90,4	2,3	0,0

..

Valores medios horarios obtenidos en Candás

DATE	TIME	PM10 µg/m3)	NO (ppb)	NO2 (ppb)	NOx (ppb)	SO2 (ppb)	CO (ppm)	O3 (ppb)	Pres. (mbar)	VV (Mod)	DD (Grad)	TEMP (°C)	H.R. (%)	RAD (W/m2)	PLUV (l/m2)
12/01/2007	9:00	31,5	10,6	16,8	27,3	8,7	0,7	3,1	1030,1	0,2	194,4	10,7	85,7	3,6	0,0
12/01/2007	10:00	33,2	15,9	17,3	33,2	12,2	0,9	3,7	1030,1	0,2	175,1	10,7	81,5	51,7	0,0
12/01/2007	11:00	32,2	20,9	15,2	36,2	10,1	1,0	4,4	1030,6	0,1	165,1	11,4	78,1	96,9	0,0
12/01/2007	12:00	31,4	15,9	13,3	29,2	9,9	1,0	7,3	1030,5	0,5	159,5	12,8	74,6	189,6	0,0
12/01/2007	13:00	38,9	10,8	13,1	23,9	10,8	0,8	12,8	1028,9	0,9	114,9	15,0	67,4	286,6	0,0
12/01/2007	14:00	30,8	4,7	8,2	12,9	6,1	0,3	21,6	1026,9	2,1	89,3	15,2	67,6	290,6	0,0
12/01/2007	15:00	27,6	6,8	10,1	16,9	7,0	0,3	20,2	1026,3	2,0	103,8	15,6	67,7	254,4	0,0
12/01/2007	16:00	26,0	7,2	7,7	14,8	5,4	0,2	23,4	1026,2	1,9	94,7	15,8	67,8	289,1	0,0
12/01/2007	17:00	17,7	2,2	1,2	3,4	2,4	0,2	32,5	1025,6	2,4	91,9	15,0	71,1	182,1	0,0
12/01/2007	18:00	21,7	1,9	2,3	4,2	1,3	0,2	31,0	1024,6	1,9	89,7	13,0	80,5	52,2	0,0
12/01/2007	19:00	23,5	1,8	3,1	4,9	0,7	0,2	29,5	1024,6	1,3	88,7	12,0	87,1	2,2	0,0
12/01/2007	20:00	24,8	1,6	3,2	4,9	0,4	0,2	27,4	1025,1	1,9	93,0	12,1	87,7	1,5	0,0
12/01/2007	21:00	40,1	1,3	4,5	5,9	0,3	0,4	23,9	1025,5	0,7	114,4	11,9	87,9	1,8	0,0
12/01/2007	22:00	43,2	1,6	8,5	10,2	0,1	0,6	17,9	1024,6	0,4	110,7	10,8	90,3	2,2	0,0
12/01/2007	23:00	43,3	1,9	15,4	17,3	0,1	0,8	8,6	1024,6	0,4	144,7	9,9	92,5	2,0	0,0
13/01/2007	0:00	35,4	1,4	12,4	13,8	0,2	1,0	10,0	1024,6	0,3	200,6	9,5	94,9	7,4	0,0
13/01/2007	1:00	39,8	2,3	13,0	15,3	0,2	1,2	7,3	1024,4	0,2	178,1	9,1	95,1	7,6	0,0
13/01/2007	2:00	36,3	3,7	13,0	16,7	0,1	0,4	2,6	1023,7	0,6	152,6	8,6	95,5	2,7	0,0
13/01/2007	3:00	36,7	15,6	18,2	33,8	0,2	0,3	2,3	1023,0	0,3	193,9	8,0	95,7	2,9	0,0
13/01/2007	4:00	45,1	28,5	20,3	48,8	1,2	0,4	2,1	1020,1	0,2	180,2	7,8	95,0	3,1	0,0
13/01/2007	5:00	45,6	42,2	21,8	64,0	6,7	0,5	2,4	1019,8	0,6	226,8	7,8	93,2	3,2	0,0
13/01/2007	6:00	54,7	61,1	23,1	84,2	20,5	0,6	2,9	1019,8	0,4	254,0	7,7	90,8	3,4	0,0
13/01/2007	7:00	57,0	56,6	24,1	80,7	16,6	0,5	2,7	1019,8	0,4	264,6	8,1	88,5	3,5	0,0
13/01/2007	8:00	50,3	57,9	24,2	82,2	8,7	0,5	2,4	1019,8	0,4	239,3	7,8	88,8	3,4	0,0
13/01/2007	9:00	35,8	34,6	22,1	56,7	11,5	0,2	2,6	1019,8	0,5	233,2	8,2	85,9	5,3	0,0
13/01/2007	10:00	20,3	16,9	21,3	38,3	11,4	0,3	3,7	1019,8	0,7	230,8	9,1	77,4	32,7	0,0
13/01/2007	11:00	21,5	24,3	17,6	41,9	15,5	0,5	5,6	1019,8	0,4	221,1	11,8	68,0	185,5	0,0
13/01/2007	12:00	37,7	42,1	19,3	61,4	19,7	0,3	6,7	1019,8	1,1	269,6	13,6	65,6	314,5	0,0
13/01/2007	13:00	36,0	8,1	8,1	16,2	6,9	0,0	13,3	1019,8	2,9	300,1	12,8	77,5	340,4	0,0
13/01/2007	14:00	35,8	4,7	6,5	11,3	4,6	0,0	16,3	1019,8	3,3	305,7	12,8	82,6	179,7	0,0

..

Valores medios horarios obtenidos en Candás

DATE	TIME	PM10 µg/m3)	NO (ppb)	NO2 (ppb)	NOx (ppb)	SO2 (ppb)	CO (ppm)	O3 (ppb)	Pres. (mbar)	VV (Mod)	DD (Grad)	TEMP (°C)	H.R. (%)	RAD (W/m2)	PLUV (l/m2)
13/01/2007	15:00	27,7	3,1	4,1	7,2	3,2	0,0	21,8	1019,8	3,5	289,8	12,8	81,2	182,6	0,0
13/01/2007	16:00	23,1	2,4	2,8	5,3	3,9	0,0	28,7	1019,8	3,9	300,7	13,0	78,1	202,9	0,0
13/01/2007	17:00	20,0	1,9	1,3	3,2	4,1	0,0	34,4	1021,1	2,3	306,8	12,5	77,1	61,6	0,0
13/01/2007	18:00	23,0	2,0	3,4	5,4	13,8	0,0	31,0	1023,5	1,6	293,2	12,4	76,2	15,9	0,0
13/01/2007	19:00	24,2	1,9	4,1	5,9	12,2	0,0	29,3	1023,8	0,7	291,0	12,3	76,0	2,8	0,0
13/01/2007	20:00	19,0	1,8	2,2	4,0	7,1	0,0	34,1	1024,2	2,1	315,3	12,2	76,7	2,1	0,0
13/01/2007	21:00	16,7	1,8	0,6	2,4	2,0	0,0	36,6	1024,6	1,2	308,3	11,9	76,2	2,0	0,0
13/01/2007	22:00	12,4	1,6	0,1	1,7	2,8	0,0	38,8	1024,6	1,4	303,7	11,9	72,4	2,1	0,0
13/01/2007	23:00	15,6	1,7	1,0	2,7	8,5	0,0	36,0	1024,6	0,5	294,0	11,0	75,2	2,4	0,0
14/01/2007	0:00	25,7	1,7	7,4	9,1	7,5	0,0	28,7	1024,6	0,3	249,7	10,6	79,4	7,4	0,0
14/01/2007	1:00	33,3	1,8	16,1	17,9	5,9	0,1	18,4	1024,6	0,2	205,7	9,9	83,7	7,7	0,0
14/01/2007	2:00	24,6	1,6	3,4	5,0	5,8	0,2	25,9	1024,6	0,1	214,4	10,3	81,0	2,9	0,0
14/01/2007	3:00	26,3	2,0	6,2	8,2	10,7	0,3	28,5	1024,6	0,1	205,1	10,4	79,2	3,0	0,0
14/01/2007	4:00	30,8	2,0	7,5	9,5	17,1	0,5	24,1	1024,6	0,1	203,1	9,9	80,6	3,1	0,0
14/01/2007	5:00	33,9	1,8	13,0	14,8	23,5	1,1	17,0	1024,6	0,1	298,6	10,4	79,3	3,1	0,0
14/01/2007	6:00	48,2	14,4	27,2	41,6	17,2	0,9	3,3	1024,6	0,1	223,9	9,9	81,7	2,9	0,0
14/01/2007	7:00	36,7	4,3	23,5	27,9	23,3	0,8	7,4	1024,6	0,1	204,4	10,1	80,9	2,9	0,0
14/01/2007	8:00	28,4	1,8	10,0	11,8	15,8	0,7	20,9	1024,6	0,1	184,9	9,6	83,8	3,0	0,0
14/01/2007	9:00	24,4	1,9	3,7	5,6	9,2	0,4	24,2	1024,6	0,2	195,2	9,7	83,7	3,7	0,0
14/01/2007	10:00	27,8	2,1	5,2	7,3	7,7	0,4	21,2	1024,6	0,1	185,5	10,2	82,6	35,9	0,0
14/01/2007	11:00	30,6	2,6	6,7	9,3	7,9	0,5	17,3	1025,9	0,5	158,7	10,6	82,3	49,3	0,0
14/01/2007	12:00	37,9	7,6	10,5	18,1	12,5	0,4	10,3	1025,7	0,8	148,1	12,8	70,7	247,2	0,0
14/01/2007	13:00	42,0	10,5	12,0	22,4	15,6	0,0	11,7	1024,6	0,6	146,9	13,8	66,8	252,4	0,0
14/01/2007	14:00	31,9	7,4	8,1	15,5	9,3	0,0	21,9	1024,2	2,0	94,7	13,5	75,2	198,8	0,0
14/01/2007	15:00	17,2	2,5	1,3	3,8	3,7	0,0	31,9	1023,4	3,3	91,2	13,3	77,8	188,2	0,0
14/01/2007	16:00	13,1	2,4	1,4	3,8	2,8	0,0	33,7	1020,3	4,1	98,3	13,3	70,8	163,4	0,0
14/01/2007	17:00	15,1	2,3	0,4	2,7	2,7	0,0	35,8	1019,9	3,8	92,7	13,0	68,3	106,2	0,0
14/01/2007	18:00	18,9	2,5	1,2	3,7	2,6	0,0	34,7	1019,8	2,5	102,2	12,3	70,9	32,2	0,0
14/01/2007	19:00	24,0	2,5	2,5	5,0	2,5	0,0	33,3	1019,8	1,3	98,9	11,6	77,7	2,8	0,0
14/01/2007	20:00	24,3	2,1	2,9	5,0	1,7	0,0	32,1	1020,0	0,9	92,3	11,1	81,0	1,9	0,0

..

Valores medios horarios obtenidos en Candás

DATE	TIME	PM10 µg/m3)	NO (ppb)	NO2 (ppb)	NOx (ppb)	SO2 (ppb)	CO (ppm)	O3 (ppb)	Pres. (mbar)	VV (Mod)	DD (Grad)	TEMP (°C)	H.R. (%)	RAD (W/m2)	PLUV (l/m2)
14/01/2007	21:00	25,8	2,4	7,6	9,9	1,7	0,0	25,8	1020,2	0,6	101,8	10,6	83,1	2,3	0,0
14/01/2007	22:00	29,3	26,1	27,4	53,6	7,6	0,0	5,8	1020,0	0,5	118,8	10,6	83,8	2,2	0,0
14/01/2007	23:00	38,6	4,5	22,5	27,0	15,6	0,8	8,6	1020,0	0,4	127,3	11,2	80,1	2,4	0,0
15/01/2007	0:00	47,8	3,4	25,2	28,6	17,7	1,2	6,0	1019,8	0,3	108,1	11,0	80,0	7,3	0,0
15/01/2007	1:00	38,4	3,7	20,7	24,4	13,5	0,5	9,8	1019,8	0,5	115,0	10,4	81,7	7,4	0,0
15/01/2007	2:00	29,2	1,7	6,5	8,2	4,8	0,3	19,4	1019,5	0,3	123,9	9,6	83,3	2,6	0,0
15/01/2007	3:00	32,9	2,0	11,1	13,0	9,8	1,0	18,9	1019,2	0,1	122,1	9,3	83,9	2,9	0,0
15/01/2007	4:00	30,3	2,1	11,3	13,4	8,7	1,0	17,1	1019,1	0,1	158,6	8,9	85,7	2,9	0,0
15/01/2007	5:00	33,0	1,9	4,9	6,8	3,2	0,6	19,4	1019,0	0,2	146,7	8,5	86,9	3,0	0,0
15/01/2007	6:00	38,0	2,0	9,5	11,5	4,7	0,6	12,2	1018,9	0,5	147,1	8,6	86,5	3,0	0,0
15/01/2007	7:00	44,1	2,9	16,2	19,1	10,7	0,7	4,0	1018,9	0,2	167,9	8,7	85,6	3,0	0,0
15/01/2007	8:00	41,9	4,9	19,0	24,0	16,2	0,6	3,2	1018,9	0,2	214,0	9,1	83,7	3,1	0,0
15/01/2007	9:00	49,4	20,3	21,5	41,8	18,3	1,0	2,9	1018,9	0,2	239,4	9,1	83,5	4,1	0,0
15/01/2007	10:00	43,9	22,4	20,8	43,2	16,1	0,5	3,7	1018,9	0,1	248,6	9,0	82,1	39,3	0,0
15/01/2007	11:00	59,2	50,3	21,0	71,3	6,2	1,0	3,9	1018,9	0,2	198,9	9,6	82,7	99,8	0,0
15/01/2007	12:00	48,0	37,9	18,4	56,3	8,1	1,1	4,8	1018,9	0,1	207,0	11,4	77,3	166,4	0,0
15/01/2007	13:00	43,9	23,9	16,6	40,5	7,7	0,6	8,7	1018,8	0,2	213,9	12,3	75,2	171,2	0,0
15/01/2007	14:00	38,2	8,7	13,5	22,2	5,8	0,1	13,6	1017,8	0,3	174,7	12,9	73,2	182,0	0,0
15/01/2007	15:00	39,1	8,0	12,8	20,8	5,8	0,0	14,1	1017,0	0,2	177,7	12,9	71,8	143,9	0,0
15/01/2007	16:00	38,2	4,5	10,3	14,8	5,1	0,0	17,3	1016,5	0,1	228,7	12,9	71,2	128,9	0,0
15/01/2007	17:00	40,4	5,4	11,9	17,3	4,4	0,0	12,6	1016,5	0,1	324,6	12,2	76,0	74,6	0,0
15/01/2007	18:00	48,3	5,7	14,4	20,1	3,8	0,0	8,0	1016,6	0,1	298,3	11,6	80,1	24,5	0,0
15/01/2007	19:00	54,4	5,8	19,7	25,5	5,0	0,0	3,1	1017,3	0,4	298,9	10,6	86,6	2,9	0,0
15/01/2007	20:00	57,1	12,9	21,3	34,2	8,3	0,0	2,4	1017,4	0,4	280,9	10,4	87,2	2,1	0,0
15/01/2007	21:00	53,8	22,0	22,0	44,0	8,5	0,1	2,4	1017,4	0,3	263,3	10,3	88,3	2,3	0,0
15/01/2007	22:00	47,4	20,0	21,4	41,4	7,8	0,1	2,2	1017,4	0,3	251,2	10,2	87,7	2,6	0,0
15/01/2007	23:00	47,3	14,1	20,4	34,5	7,4	0,2	2,4	1017,4	0,2	242,6	9,9	86,4	2,7	0,0
16/01/2007	0:00	45,9	19,6	19,7	39,3	9,3	0,3	2,6	1017,4	0,4	258,9	10,1	83,0	7,6	0,0
16/01/2007	1:00	49,6	22,4	20,0	42,4	14,4	0,3	2,7	1017,4	0,2	244,3	10,2	81,2	7,7	0,0
16/01/2007	2:00	46,7	10,3	16,1	26,4	7,6	0,4	2,3	1017,3	0,2	217,3	10,0	80,5	2,6	0,0

..

Valores medios horarios obtenidos en Candás

DATE	TIME	PM10 µg/m3)	NO (ppb)	NO2 (ppb)	NOx (ppb)	SO2 (ppb)	CO (ppm)	O3 (ppb)	Pres. (mbar)	VV (Mod)	DD (Grad)	TEMP (°C)	H.R. (%)	RAD (W/m2)	PLUV (l/m2)
16/01/2007	3:00	38,8	3,4	17,2	20,6	9,4	0,5	4,1	1016,9	0,2	229,3	10,1	79,4	2,7	0,0
16/01/2007	4:00	37,0	4,9	15,4	20,3	10,6	0,3	3,3	1016,9	0,3	239,8	10,2	79,4	2,8	0,0
16/01/2007	5:00	42,6	8,6	15,9	24,6	12,0	0,4	2,8	1016,5	0,2	223,3	10,2	79,6	2,7	0,0
16/01/2007	6:00	48,9	21,2	18,4	39,5	25,9	0,2	2,8	1016,1	0,2	198,6	10,0	76,6	2,6	0,0
16/01/2007	7:00	52,9	27,0	19,2	46,2	33,0	0,3	2,9	1016,0	0,1	173,2	10,0	75,3	2,6	0,0
16/01/2007	8:00	59,6	40,5	18,6	59,1	41,6	0,2	3,1	1016,4	0,2	183,5	10,0	75,7	2,5	0,0
16/01/2007	9:00	51,5	33,1	18,2	51,4	32,4	0,2	2,7	1016,5	0,4	189,0	9,9	77,8	3,4	0,0
16/01/2007	10:00	44,7	36,5	19,0	55,5	30,0	0,4	2,8	1016,5	0,5	190,2	10,2	75,6	15,5	0,0
16/01/2007	11:00	33,1	23,8	17,7	41,5	18,8	0,5	4,3	1017,1	0,5	201,9	11,3	70,0	73,6	0,0
16/01/2007	12:00	31,9	25,4	17,7	43,1	20,1	0,3	6,9	1017,4	0,4	230,2	14,2	61,5	256,7	0,0
16/01/2007	13:00	43,6	20,8	18,1	38,9	18,1	0,0	12,2	1017,3	0,4	231,3	16,5	56,8	402,0	0,0
16/01/2007	14:00	35,9	5,5	7,4	12,9	6,1	0,0	20,6	1016,5	0,1	233,6	17,6	55,5	363,3	0,0
16/01/2007	15:00	33,5	6,5	10,4	16,9	5,9	0,0	15,4	1015,8	0,3	208,8	16,6	63,7	143,4	0,2
16/01/2007	16:00	24,3	5,6	9,9	15,4	2,4	0,0	12,4	1015,8	0,3	138,6	13,7	84,1	54,5	0,3
16/01/2007	17:00	27,5	10,7	15,4	26,1	2,1	0,0	6,2	1015,6	0,7	121,3	13,3	85,6	57,7	0,0
16/01/2007	18:00	41,9	26,7	23,0	49,7	11,6	0,1	2,6	1015,6	0,6	128,9	12,8	82,4	16,7	0,0
16/01/2007	19:00	58,3	22,7	24,7	47,4	14,6	0,1	3,4	1015,7	0,2	164,1	12,7	79,9	2,8	0,0
16/01/2007	20:00	38,2	20,0	26,0	46,0	9,5	0,0	3,0	1016,5	0,3	218,5	13,2	75,4	1,5	0,0
16/01/2007	21:00	27,3	5,9	25,8	31,7	9,2	0,0	3,0	1016,9	0,3	221,3	12,9	73,1	1,8	0,0
16/01/2007	22:00	27,6	7,5	27,2	34,7	10,6	0,0	2,6	1017,4	0,3	223,5	13,3	70,8	1,9	0,0
16/01/2007	23:00	30,2	10,4	26,4	36,7	8,1	0,0	2,8	1017,4	0,4	254,1	13,1	70,8	1,8	0,0
17/01/2007	0:00	27,1	8,9	26,5	35,4	7,3	0,0	2,9	1017,3	0,5	243,8	12,8	71,1	6,8	0,0
17/01/2007	1:00	26,0	6,3	24,4	30,7	8,3	0,0	3,7	1017,4	0,7	228,6	12,3	72,1	7,0	0,0
17/01/2007	2:00	24,1	8,7	21,2	29,9	9,2	0,3	2,5	1017,4	0,5	266,4	12,1	69,9	2,1	0,0
17/01/2007	3:00	27,8	22,5	30,0	52,6	6,8	0,5	2,7	1017,4	0,3	248,1	12,0	69,3	2,3	0,0
17/01/2007	4:00	25,4	5,5	24,4	29,9	15,3	0,5	5,2	1017,4	0,3	254,5	12,0	69,5	2,3	0,0
17/01/2007	5:00	29,7	9,8	23,5	33,3	16,5	0,7	3,8	1017,4	0,2	228,9	10,6	73,5	2,3	0,0
17/01/2007	6:00	36,1	17,2	24,6	41,8	22,2	0,7	2,3	1017,4	0,2	191,3	10,4	74,6	2,5	0,0
17/01/2007	7:00	29,9	11,0	22,8	33,9	16,7	0,9	2,6	1017,4	0,5	176,9	9,9	75,2	2,6	0,0
17/01/2007	8:00	31,2	28,3	24,0	52,3	32,2	1,0	2,1	1017,4	0,7	214,3	10,0	71,7	2,9	0,0

..

Valores medios horarios obtenidos en Candás

DATE	TIME	PM10 µg/m3)	NO (ppb)	NO2 (ppb)	NOx (ppb)	SO2 (ppb)	CO (ppm)	O3 (ppb)	Pres. (mbar)	VV (Mod)	DD (Grad)	TEMP (°C)	H.R. (%)	RAD (W/m2)	PLUV (l/m2)
17/01/2007	9:00	25,3	30,3	24,4	54,6	35,6	1,0	2,1	1017,4	0,4	212,5	10,1	67,7	6,3	0,0
17/01/2007	10:00	18,5	11,0	21,3	32,3	23,3	1,0	6,8	1017,8	0,9	216,3	12,0	56,8	80,4	0,0
17/01/2007	11:00	21,6	13,6	19,9	33,5	17,8	1,4	9,7	1018,0	0,8	190,8	13,9	55,2	167,8	0,0
17/01/2007	12:00	23,6	14,7	18,7	33,4	11,3	0,6	9,0	1018,3	0,3	143,3	15,9	56,8	175,6	0,0
17/01/2007	13:00	24,1	18,8	18,8	37,5	12,8	0,1	7,9	1017,9	0,6	164,9	15,9	58,1	199,3	0,0
17/01/2007	14:00	26,4	9,6	12,0	21,6	9,0	0,1	21,1	1017,4	2,2	211,2	18,2	49,0	320,7	0,0
17/01/2007	15:00	21,0	3,6	7,9	11,5	5,2	0,0	26,6	1016,8	2,1	275,7	18,0	48,3	125,4	0,0
17/01/2007	16:00	22,0	3,3	6,4	9,7	4,9	0,0	27,2	1016,5	3,1	288,4	17,6	49,4	109,0	0,0
17/01/2007	17:00	30,6	2,9	4,8	7,7	5,0	0,0	29,5	1016,6	3,9	237,8	17,6	47,4	98,3	0,0
17/01/2007	18:00	65,0	2,9	7,4	10,3	5,8	0,0	25,4	1017,3	3,0	279,2	17,5	45,9	47,0	0,0
17/01/2007	19:00	59,5	2,5	6,1	8,6	4,1	0,0	27,7	1017,3	3,6	270,9	17,5	42,2	2,4	0,0
17/01/2007	20:00	58,8	2,3	8,4	10,8	4,7	0,0	25,1	1017,4	2,0	278,1	17,2	41,8	1,1	0,0
17/01/2007	21:00	41,3	2,5	8,0	10,5	4,1	0,0	27,5	1017,6	3,4	263,3	17,4	39,0	1,2	0,0
17/01/2007	22:00	32,8	2,4	6,3	8,7	3,0	0,0	29,6	1017,8	3,2	162,5	17,4	38,3	1,3	0,0
17/01/2007	23:00	31,1	2,2	0,9	3,1	1,3	0,0	34,1	1017,4	1,2	233,8	16,8	39,6	1,4	0,0
18/01/2007	0:00	33,2	2,2	4,1	6,3	2,2	0,0	29,6	1017,4	0,9	259,2	16,3	42,3	6,4	0,0
18/01/2007	1:00	23,4	2,2	4,0	6,2	1,6	0,0	30,3	1016,9	0,9	205,4	16,3	44,4	6,3	0,0
18/01/2007	2:00	29,4	1,5	5,4	6,9	2,2	0,2	22,8	1016,5	0,4	219,2	16,1	44,4	1,2	0,0
18/01/2007	3:00	21,6	3,3	14,5	17,8	6,2	0,2	19,1	1017,4	1,0	281,8	16,2	47,3	1,5	0,0
18/01/2007	4:00	20,5	2,4	18,0	20,4	6,6	0,2	16,5	1016,9	1,4	267,5	16,7	50,1	1,4	0,0
18/01/2007	5:00	8,2	1,3	7,3	8,6	6,2	0,2	27,0	1016,9	3,4	240,9	17,4	50,1	1,5	0,0
18/01/2007	6:00	4,3	1,4	5,2	6,6	5,0	0,2	28,8	1017,4	3,7	235,3	17,7	51,5	1,3	0,0
18/01/2007	7:00	3,0	1,4	4,3	5,7	2,8	0,2	30,3	1017,3	4,0	269,6	18,0	51,6	1,2	0,0
18/01/2007	8:00	4,6	1,5	4,9	6,4	2,4	0,2	29,5	1017,4	5,0	267,5	18,5	51,0	1,0	0,0
18/01/2007	9:00	5,7	1,7	8,9	10,5	3,3	0,2	26,4	1017,6	4,8	269,6	18,5	51,5	1,7	0,0
18/01/2007	10:00	5,7	2,0	12,2	14,1	4,0	0,2	22,9	1018,3	3,2	269,5	18,6	51,4	36,6	0,0
18/01/2007	11:00	7,2	2,4	9,3	11,7	4,5	0,2	24,9	1018,4	4,1	228,6	19,2	50,6	106,6	0,0
18/01/2007	12:00	11,0	2,9	9,0	11,8	4,7	0,2	25,4	1018,7	4,6	260,9	19,8	48,7	152,7	0,0
18/01/2007	13:00	13,7	3,7	8,2	11,9	4,3	0,2	27,0	1018,7	5,0	230,7	20,4	47,3	229,6	0,0
18/01/2007	14:00	6,9	2,7	4,7	7,4	3,8	0,2	30,2	1018,7	5,7	267,9	21,3	45,4	373,7	0,0

..

Valores medios horarios obtenidos en Candás

DATE	TIME	PM10 µg/m3)	NO (ppb)	NO2 (ppb)	NOx (ppb)	SO2 (ppb)	CO (ppm)	O3 (ppb)	Pres. (mbar)	VV (Mod)	DD (Grad)	TEMP (°C)	H.R. (%)	RAD (W/m2)	PLUV (l/m2)
18/01/2007	15:00	5,8	2,7	3,6	6,3	3,0	0,2	31,0	1018,9	5,3	268,3	21,0	46,3	258,0	0,0
18/01/2007	16:00	7,6	3,4	5,9	9,4	3,1	0,2	28,9	1018,9	4,8	265,2	20,3	49,0	123,4	0,0
18/01/2007	17:00	8,6	2,6	6,1	8,8	3,4	0,2	27,5	1019,0	4,0	270,4	19,7	51,2	47,7	0,0
18/01/2007	18:00	7,4	2,2	7,5	9,7	4,0	0,3	25,7	1019,2	3,8	265,0	19,4	52,3	28,5	0,0
18/01/2007	19:00	8,3	1,8	6,8	8,5	3,9	0,3	26,2	1019,6	4,3	268,4	19,2	53,3	1,7	0,0
18/01/2007	20:00	4,8	1,5	5,5	7,0	3,5	0,3	27,4	1020,0	4,7	276,4	18,9	54,1	0,4	0,0
18/01/2007	21:00	3,6	4,3	5,1	9,4	4,5	1,5	26,7	1023,2	4,8	284,7	18,7	55,3	1,8	0,0
18/01/2007	22:00	3,6	17,7	5,7	23,3	21,0	0,8	21,3	1023,1	3,8	280,4	18,5	55,9	3,5	0,0
18/01/2007	23:00	4,1	1,0	6,1	7,1	6,7	0,8	26,2	1023,6	3,8	273,0	18,7	53,8	2,5	0,0
19/01/2007	0:00	4,9	1,3	7,3	8,6	5,6	0,2	25,8	1024,1	3,0	235,3	18,7	53,3	6,6	0,0
19/01/2007	1:00	6,5	1,7	14,7	16,5	9,0	0,2	18,9	1024,1	2,7	277,0	18,4	53,4	6,3	0,0
19/01/2007	2:00	3,8	1,8	4,7	6,5	3,3	0,1	26,9	1024,2	2,3	280,0	17,9	54,2	1,1	0,0
19/01/2007	3:00	3,5	2,2	2,8	5,0	3,1	0,2	29,8	1024,3	2,2	285,4	17,6	54,3	1,0	0,0
19/01/2007	4:00	23,4	2,1	2,1	4,2	5,9	0,2	29,6	1024,5	1,1	312,5	16,2	62,2	1,0	0,0
19/01/2007	5:00	11,8	2,2	4,6	6,8	6,3	0,2	26,6	1024,4	0,6	287,0	16,2	60,8	0,9	0,0
19/01/2007	6:00	19,0	1,9	2,7	4,6	5,6	0,2	27,8	1024,4	0,1	212,0	15,1	64,9	1,1	0,0
19/01/2007	7:00	29,4	2,0	2,7	4,7	5,0	0,2	25,9	1024,6	0,2	65,1	14,1	74,2	1,4	0,0
19/01/2007	8:00	23,5	2,5	2,9	5,5	2,0	0,2	25,4	1024,6	0,7	86,4	13,6	79,2	1,4	0,0
19/01/2007	9:00	29,1	4,9	13,1	18,0	3,1	0,3	11,7	1025,5	1,6	92,3	13,3	81,4	3,8	0,0
19/01/2007	10:00	37,6	5,4	10,4	15,8	2,1	0,4	12,6	1026,2	1,3	97,5	14,5	78,0	66,9	0,0
19/01/2007	11:00	33,5	40,5	16,5	57,0	11,9	0,3	9,3	1026,2	2,7	102,1	17,0	68,1	212,8	0,0
19/01/2007	12:00	28,4	12,6	11,8	24,4	3,1	0,3	17,5	1026,2	2,9	106,3	18,5	62,5	334,4	0,0
19/01/2007	13:00	20,3	5,8	4,1	9,9	2,4	0,2	26,6	1026,2	3,5	99,3	19,2	60,2	367,3	0,0
19/01/2007	14:00	15,2	4,5	2,6	7,0	2,2	0,2	31,1	1026,2	4,7	85,9	18,8	62,1	418,5	0,0
19/01/2007	15:00	16,3	3,7	1,3	5,0	2,7	0,2	31,1	1025,7	4,2	89,8	18,4	63,5	271,9	0,0
19/01/2007	16:00	14,7	5,3	1,7	7,0	2,5	0,2	31,8	1024,6	3,9	93,7	18,5	62,8	334,5	0,0
19/01/2007	17:00	15,4	3,5	1,0	4,5	2,2	0,2	33,1	1024,6	3,6	95,9	17,6	66,2	197,0	0,0
19/01/2007	18:00	19,8	3,5	3,7	7,1	1,6	0,2	30,5	1024,4	2,5	98,7	15,9	72,8	61,8	0,0
19/01/2007	19:00	26,7	2,6	3,9	6,5	1,2	0,2	28,0	1024,1	1,9	88,6	14,1	81,5	3,0	0,0
19/01/2007	20:00	25,0	2,3	1,8	4,1	1,2	0,3	30,2	1024,2	1,3	80,7	13,7	84,2	0,6	0,0

..

Valores medios horarios obtenidos en Candás

DATE	TIME	PM10 µg/m3)	NO (ppb)	NO2 (ppb)	NOx (ppb)	SO2 (ppb)	CO (ppm)	O3 (ppb)	Pres. (mbar)	VV (Mod)	DD (Grad)	TEMP (°C)	H.R. (%)	RAD (W/m2)	PLUV (l/m2)
19/01/2007	21:00	25,2	2,1	3,5	5,6	1,2	0,3	26,1	1024,1	0,6	67,4	13,1	90,7	1,1	0,0
19/01/2007	22:00	24,7	1,9	3,2	5,0	0,8	0,3	25,4	1024,2	0,2	70,6	12,5	92,8	1,4	0,0
19/01/2007	23:00	21,6	1,9	2,4	4,3	0,5	0,3	24,3	1024,1	0,3	130,0	12,3	94,2	1,8	0,0
20/01/2007	0:00	32,9	2,8	12,7	15,4	0,5	0,5	12,7	1023,7	0,5	121,3	12,8	94,3	6,8	0,0
20/01/2007	1:00	36,2	2,3	16,3	18,6	0,9	0,6	7,2	1023,5	0,3	139,5	12,7	91,8	6,8	0,0
20/01/2007	2:00	36,0	0,9	14,4	15,3	2,3	0,4	6,8	1022,6	0,4	133,3	12,5	89,1	1,9	0,0
20/01/2007	3:00	39,2	3,5	21,9	25,4	7,7	0,4	3,5	1020,0	0,2	155,7	12,0	88,8	1,9	0,0
20/01/2007	4:00	44,0	3,1	20,0	23,1	11,7	0,4	3,9	1019,8	0,6	234,2	12,3	85,5	1,9	0,0
20/01/2007	5:00	42,6	9,4	20,6	30,0	8,9	0,4	3,1	1019,8	0,5	246,4	12,3	84,9	2,1	0,0
20/01/2007	6:00	42,9	4,1	20,5	24,6	11,6	0,5	3,3	1019,8	0,3	217,9	12,0	85,7	2,3	0,0
20/01/2007	7:00	34,9	3,4	20,4	23,7	13,8	0,5	2,5	1019,4	0,4	201,8	11,7	85,2	2,3	0,0
20/01/2007	8:00	33,4	5,6	19,3	24,9	16,4	0,5	2,7	1019,4	0,6	210,6	11,4	84,7	2,0	0,0
20/01/2007	9:00	32,8	5,4	19,5	24,9	16,2	0,7	2,8	1019,8	0,7	240,9	11,5	78,8	6,8	0,0
20/01/2007	10:00	28,2	5,8	16,4	22,2	11,6	0,8	6,6	1019,8	0,6	187,4	12,6	69,0	84,0	0,0
20/01/2007	11:00	43,3	12,6	16,4	29,0	12,9	0,6	8,0	1022,0	0,7	295,7	14,0	64,4	225,0	0,0
20/01/2007	12:00	46,4	7,7	11,2	18,8	9,8	0,2	13,9	1023,5	0,6	270,2	15,7	65,0	333,7	0,0
20/01/2007	13:00	43,3	2,7	6,8	9,6	9,9	0,2	22,1	1021,1	0,6	277,2	16,3	62,1	349,3	0,0
20/01/2007	14:00	42,4	2,2	4,7	6,9	9,7	0,2	24,9	1019,8	1,0	259,4	16,7	61,2	444,9	0,0
20/01/2007	15:00	31,6	1,8	3,0	4,7	11,7	0,1	28,4	1019,6	1,6	305,6	15,8	60,1	327,2	0,0
20/01/2007	16:00	24,3	1,7	2,2	3,9	9,3	0,1	28,0	1019,3	1,3	200,1	14,6	68,5	215,4	0,0
20/01/2007	17:00	27,4	1,1	2,8	4,0	12,6	0,2	28,1	1019,2	1,0	238,7	14,2	68,1	124,2	0,0
20/01/2007	18:00	31,5	1,1	3,9	5,0	11,1	0,2	25,2	1019,2	0,7	290,7	13,3	72,0	49,9	0,0
20/01/2007	19:00	30,2	0,8	4,8	5,6	7,8	0,2	25,1	1019,2	0,4	286,0	13,0	71,5	3,0	0,0
20/01/2007	20:00	39,6	0,7	14,1	14,8	8,0	0,2	15,6	1019,2	0,4	278,2	12,9	70,2	1,2	0,0
20/01/2007	21:00	40,7	1,5	16,4	17,8	8,2	0,2	14,0	1019,2	0,3	257,6	13,1	67,0	1,7	0,0
20/01/2007	22:00	38,8	0,7	10,3	11,0	6,2	0,2	19,6	1019,7	1,2	306,7	12,6	79,2	2,0	0,0
20/01/2007	23:00	17,6	0,7	1,7	2,4	2,3	0,1	31,5	1019,8	1,5	266,4	12,0	90,7	1,9	0,0
21/01/2007	0:00	6,2	0,7	0,2	0,8	1,6	0,2	36,5	1019,8	1,0	257,6	11,3	92,9	6,9	0,0
21/01/2007	1:00	2,8	0,7	0,1	0,8	1,1	0,2	36,2	1019,8	1,7	318,3	10,7	94,8	7,1	0,2
21/01/2007	2:00	1,0	1,1	0,0	1,1	0,7	0,2	36,0	1019,8	2,1	316,9	10,1	95,4	2,2	0,8

..

Valores medios horarios obtenidos en Candás

DATE	TIME	PM10 µg/m3)	NO (ppb)	NO2 (ppb)	NOx (ppb)	SO2 (ppb)	CO (ppm)	O3 (ppb)	Pres. (mbar)	VV (Mod)	DD (Grad)	TEMP (°C)	H.R. (%)	RAD (W/m2)	PLUV (l/m2)
21/01/2007	3:00	1,4	1,4	-0,1	1,3	0,7	0,4	36,6	1019,8	2,9	293,2	9,6	95,9	2,4	1,3
21/01/2007	4:00	2,5	1,2	-0,1	1,2	0,8	0,7	37,3	1019,8	2,1	264,3	9,2	95,8	2,7	1,0
21/01/2007	5:00	6,2	1,1	0,0	1,1	0,6	0,8	36,8	1019,8	0,9	309,8	9,1	92,5	2,9	0,0
21/01/2007	6:00	8,3	1,3	0,2	1,5	0,4	0,7	35,3	1019,8	0,2	273,0	9,1	88,1	2,8	0,1
21/01/2007	7:00	8,7	1,3	2,2	3,5	0,5	0,7	30,2	1019,8	0,2	229,8	9,0	91,2	2,8	0,0
21/01/2007	8:00	7,3	1,1	1,8	2,9	0,9	0,6	29,3	1019,8	0,2	208,3	8,9	91,2	2,9	0,0
21/01/2007	9:00	6,2	1,4	0,3	1,6	1,0	0,6	30,5	1019,4	0,2	192,3	8,7	90,3	3,3	0,0
21/01/2007	10:00	6,1	1,4	0,5	1,9	1,1	0,7	29,6	1019,2	0,1	221,9	9,0	88,1	18,0	0,0
21/01/2007	11:00	6,9	1,4	0,3	1,7	0,6	0,8	30,1	1019,2	0,1	216,1	9,8	83,8	59,1	0,0
21/01/2007	12:00	8,4	2,1	2,4	4,4	1,0	0,6	30,0	1019,2	0,3	166,1	11,2	77,4	114,5	0,0
21/01/2007	13:00	11,7	2,5	3,3	5,8	3,8	0,3	31,5	1019,0	0,3	195,8	12,7	66,0	150,3	0,0
21/01/2007	14:00	17,1	3,0	7,1	10,1	12,6	0,2	28,6	1018,9	0,2	123,3	13,2	61,2	103,4	0,0
21/01/2007	15:00	19,3	2,8	6,7	9,5	9,2	0,2	28,9	1018,3	0,2	73,3	12,7	62,7	86,8	0,0
21/01/2007	16:00	17,2	2,0	3,8	5,8	4,9	0,0	30,8	1017,4	0,1	37,1	11,9	66,1	50,4	0,0
21/01/2007	17:00	16,8	1,8	2,6	4,4	4,0	0,0	30,3	1016,7	0,1	97,5	11,4	70,8	32,3	0,0
21/01/2007	18:00	13,8	1,8	1,4	3,2	2,5	0,0	29,8	1016,2	0,1	219,5	10,6	77,4	9,7	0,0
21/01/2007	19:00	9,9	1,7	0,6	2,3	1,8	0,0	34,1	1015,6	0,3	171,2	9,9	83,7	2,6	0,0
21/01/2007	20:00	7,1	1,5	0,0	1,4	0,8	0,2	36,7	1013,1	0,5	268,4	9,1	88,3	2,2	1,0
21/01/2007	21:00	4,5	1,6	0,5	2,0	0,4	0,5	36,4	1012,5	0,6	103,9	8,5	94,0	2,6	6,7
21/01/2007	22:00	6,3	1,4	0,6	1,9	0,2	0,7	33,4	1012,0	0,2	173,8	8,5	96,0	2,8	0,3
21/01/2007	23:00	6,5	1,6	0,7	2,2	0,4	0,7	30,6	1011,6	0,1	319,6	8,4	95,9	2,9	0,6
22/01/2007	0:00	4,3	1,4	0,0	1,4	0,6	0,7	31,7	1010,1	0,2	241,5	8,3	95,9	7,7	1,3
22/01/2007	1:00	3,1	1,1	0,0	1,1	0,7	0,8	37,1	1010,1	0,7	200,8	7,9	95,4	7,8	3,8
22/01/2007	2:00	2,6	1,3	0,0	1,3	0,4	0,3	36,2	1010,0	0,2	323,8	7,6	94,7	3,2	3,3
22/01/2007	3:00	2,3	1,2	0,0	1,2	0,2	0,2	39,6	1009,7	0,5	252,2	6,8	93,9	3,2	2,6
22/01/2007	4:00	1,9	1,1	0,0	1,2	0,1	0,2	38,7	1009,5	0,1	223,6	6,7	93,7	3,3	1,5
22/01/2007	5:00	1,7	1,3	0,1	1,4	0,1	0,2	36,0	1009,1	0,1	313,6	6,6	93,4	3,3	1,9
22/01/2007	6:00	3,1	1,2	1,6	2,8	0,1	0,3	33,4	1005,8	0,3	278,4	6,4	94,1	3,2	1,9
22/01/2007	7:00	3,7	1,3	3,8	5,1	0,1	0,3	31,4	1005,4	0,5	270,4	6,1	94,8	3,2	2,0
22/01/2007	8:00	2,9	1,2	5,4	6,6	0,1	0,2	29,7	1005,4	0,6	267,4	5,6	94,5	3,5	1,8

..

Valores medios horarios obtenidos en Candás

DATE	TIME	PM10 µg/m3)	NO (ppb)	NO2 (ppb)	NOx (ppb)	SO2 (ppb)	CO (ppm)	O3 (ppb)	Pres. (mbar)	VV (Mod)	DD (Grad)	TEMP (°C)	H.R. (%)	RAD (W/m2)	PLUV (l/m2)
22/01/2007	9:00	3,8	1,5	10,3	11,8	0,1	0,1	25,1	1005,4	0,7	255,2	5,0	94,2	3,8	1,7
22/01/2007	10:00	1,8	1,6	8,0	9,7	0,1	0,0	25,2	1005,2	0,8	239,9	4,6	93,5	14,5	0,8
22/01/2007	11:00	3,6	2,1	10,5	12,6	0,1	0,1	22,0	1005,1	1,0	250,9	4,7	93,0	39,7	0,2
22/01/2007	12:00	6,8	4,6	18,5	23,1	0,1	0,1	15,3	1005,0	0,7	246,6	5,4	92,9	49,2	1,1
22/01/2007	13:00	5,9	3,5	13,9	17,4	0,1	0,1	17,5	1004,8	0,2	252,8	6,0	93,6	66,0	1,0
22/01/2007	14:00	7,1	4,2	13,2	17,4	0,1	0,2	19,5	1004,7	1,1	279,8	6,7	93,6	98,1	3,5
22/01/2007	15:00	2,7	1,2	0,6	1,8	0,1	0,2	36,0	1004,6	0,8	191,7	6,8	90,9	42,8	2,8
22/01/2007	16:00	3,0	1,2	0,2	1,5	0,1	0,2	37,2	1004,6	1,2	143,6	6,4	87,6	24,5	5,6
22/01/2007	17:00	2,4	1,2	-0,1	1,1	0,1	0,1	39,0	1004,8	4,6	216,3	5,6	89,1	11,9	3,3
22/01/2007	18:00	3,1	1,1	0,2	1,3	0,1	0,1	36,8	1004,8	0,7	268,4	6,3	82,3	12,0	0,9
22/01/2007	19:00	8,4	1,6	11,8	13,3	0,2	0,2	23,4	1005,0	0,7	216,8	6,0	86,1	4,8	0,4
22/01/2007	20:00	7,3	1,2	13,7	14,9	0,2	0,1	18,1	1005,4	0,7	199,7	5,5	88,1	4,2	0,0
22/01/2007	21:00	4,5	2,1	9,9	12,0	0,1	0,1	20,5	1005,4	1,5	229,3	4,7	89,4	6,4	7,0
22/01/2007	22:00	5,3	3,0	24,7	27,7	0,6	0,2	13,3	1005,4	1,4	274,7	5,1	85,8	4,1	0,0
22/01/2007	23:00	5,6	2,8	19,8	22,6	0,7	0,1	14,5	1005,4	0,9	235,4	4,6	88,1	4,2	2,8
23/01/2007	0:00	6,5	1,3	11,0	12,3	0,1	0,1	21,5	1005,4	0,8	261,3	4,8	89,0	9,1	0,4
23/01/2007	1:00	8,0	1,3	16,3	17,6	0,7	0,4	17,1	1005,4	1,0	247,2	5,2	87,1	9,2	0,4
23/01/2007	2:00	8,0	2,1	18,6	20,8	2,0	0,2	13,0	1005,4	0,8	269,5	5,6	85,0	4,3	0,2
23/01/2007	3:00	8,8	2,6	20,1	22,7	4,8	0,2	14,7	1005,4	1,1	271,4	6,0	80,4	4,1	0,2
23/01/2007	4:00	10,9	2,0	5,4	7,4	3,8	0,2	26,6	1005,4	0,9	272,7	6,0	75,2	4,0	0,0
23/01/2007	5:00	9,6	1,9	9,8	11,6	3,9	0,2	23,4	1005,4	1,4	263,9	5,8	74,8	4,0	0,8
23/01/2007	6:00	6,4	2,0	8,8	10,8	3,6	0,2	24,0	1005,3	1,9	257,4	5,2	79,4	4,0	0,3
23/01/2007	7:00	5,5	2,1	12,6	14,6	4,9	0,2	21,5	1004,9	1,6	248,6	5,3	74,5	4,1	0,0
23/01/2007	8:00	4,6	1,6	9,0	10,6	3,8	0,2	25,1	1004,9	2,5	262,4	5,2	74,9	4,3	0,4
23/01/2007	9:00	4,0	1,8	11,1	12,9	4,3	0,2	22,2	1004,8	2,7	256,2	5,1	78,8	5,5	0,5
23/01/2007	10:00	4,2	1,6	8,5	10,1	2,8	0,1	25,4	1005,1	3,1	228,6	4,8	82,9	21,1	0,4
23/01/2007	11:00	3,2	1,5	5,8	7,3	1,0	0,0	26,7	1005,4	2,2	274,4	4,5	87,3	49,1	3,1
23/01/2007	12:00	4,9	2,1	7,1	9,2	0,6	0,1	25,1	1005,5	1,8	271,4	4,3	90,3	32,7	1,4
23/01/2007	13:00	5,3	2,7	11,8	14,5	1,4	0,1	20,6	1007,2	1,5	182,9	4,6	90,1	33,6	1,4
23/01/2007	14:00	6,2	3,4	9,7	13,1	1,0	0,1	21,1	1005,9	1,3	271,0	5,8	86,5	142,1	0,3

..

Valores medios horarios obtenidos en Candás

DATE	TIME	PM10 µg/m3)	NO (ppb)	NO2 (ppb)	NOx (ppb)	SO2 (ppb)	CO (ppm)	O3 (ppb)	Pres. (mbar)	VV (Mod)	DD (Grad)	TEMP (°C)	H.R. (%)	RAD (W/m2)	PLUV (l/m2)
23/01/2007	15:00	3,9	1,6	4,2	5,8	0,5	0,2	27,2	1006,8	1,3	309,9	5,4	90,3	29,6	3,0
23/01/2007	16:00	2,5	2,3	0,5	2,8	0,5	0,2	37,5	1009,1	2,0	122,8	5,4	89,4	24,6	2,0
23/01/2007	17:00	6,5	1,6	1,0	2,6	1,1	0,2	32,8	1009,8	2,8	134,2	6,0	85,0	25,7	2,6
23/01/2007	18:00	8,7	2,0	3,8	5,8	0,9	0,2	28,6	1010,1	1,6	116,4	5,6	85,4	16,7	0,0
23/01/2007	19:00	8,5	2,4	11,8	14,2	2,4	0,3	17,2	1010,3	0,5	195,9	4,7	87,3	5,4	0,0
23/01/2007	20:00	10,9	3,8	18,8	22,5	3,3	0,3	9,3	1011,8	0,5	231,9	4,3	87,1	4,3	0,0
23/01/2007	21:00	13,7	1,9	16,2	18,1	6,1	0,4	11,5	1011,8	0,5	210,8	3,9	85,7	4,3	0,2
23/01/2007	22:00	10,0	2,7	16,3	19,0	6,7	0,3	12,8	1011,9	1,2	272,2	3,7	86,3	4,1	2,5
23/01/2007	23:00	2,8	1,2	1,1	2,4	1,5	0,0	33,9	1012,0	0,8	228,6	3,5	90,7	4,4	1,2
24/01/2007	0:00	5,7	1,1	8,3	9,3	1,3	0,1	23,2	1012,4	1,3	280,2	3,2	91,7	9,4	1,4
24/01/2007	1:00	8,0	1,1	6,4	7,5	1,8	0,1	26,1	1012,4	1,8	258,7	2,9	93,0	9,5	0,5
24/01/2007	2:00	6,0	1,6	5,7	7,2	1,2	0,2	25,4	1012,5	0,7	206,9	2,5	92,3	4,5	0,5
24/01/2007	3:00	3,0	1,6	7,9	9,5	1,9	0,2	22,8	1012,3	0,9	217,1	2,5	93,0	4,5	1,3
24/01/2007	4:00	4,4	1,5	4,5	6,0	0,5	0,3	26,8	1012,0	1,3	181,5	2,5	92,8	4,7	0,0
24/01/2007	5:00	5,2	1,7	8,6	10,3	0,4	0,2	22,1	1011,9	0,9	221,2	2,9	89,8	4,8	0,9
24/01/2007	6:00	4,5	1,7	4,8	6,5	0,9	0,2	26,5	1011,8	0,8	226,0	3,4	87,0	4,7	0,5
24/01/2007	7:00	3,5	1,6	1,5	3,1	0,9	0,2	34,4	1011,8	0,4	190,1	3,4	88,7	4,7	0,2
24/01/2007	8:00	5,1	1,8	8,9	10,7	0,3	0,2	22,7	1011,2	1,1	235,5	2,9	89,4	5,0	0,8
24/01/2007	9:00	4,5	2,4	16,5	18,8	0,1	0,2	14,9	1011,8	0,5	206,2	2,6	92,3	6,3	1,2
24/01/2007	10:00	6,3	3,9	17,7	21,5	0,1	0,2	13,8	1011,8	1,0	219,1	3,0	92,3	49,6	0,1
24/01/2007	11:00	5,3	4,7	12,8	17,5	0,1	0,2	20,0	1010,5	1,7	216,4	4,4	86,8	105,9	0,1
24/01/2007	12:00	4,1	4,0	8,8	12,8	0,1	0,2	25,1	1010,1	1,7	252,7	4,9	85,3	116,9	0,1
24/01/2007	13:00	2,9	3,7	6,4	10,1	0,2	0,2	30,5	1010,1	2,5	251,8	5,9	82,7	257,4	0,7
24/01/2007	14:00	3,0	3,2	6,8	10,0	0,4	0,3	27,0	1010,0	0,9	181,8	4,9	88,8	149,7	1,2
24/01/2007	15:00	3,0	4,9	8,2	13,1	1,7	0,4	27,2	1009,5	2,3	257,1	7,5	77,3	232,8	0,0
24/01/2007	16:00	3,2	4,2	8,0	12,2	2,5	0,4	28,3	1006,2	2,5	254,6	7,9	72,2	244,6	0,0
24/01/2007	17:00	3,0	2,8	4,0	6,7	2,1	0,4	31,1	1005,4	2,7	253,5	6,6	77,8	51,9	0,6
24/01/2007	18:00	3,9	3,0	7,7	10,7	2,2	0,4	27,5	1005,1	2,7	249,5	5,9	78,4	22,0	0,2
24/01/2007	19:00	4,1	2,3	4,2	6,4	1,6	0,4	30,8	1004,8	3,6	270,5	5,4	80,4	4,4	0,7
24/01/2007	20:00	5,3	2,0	8,0	10,0	1,3	0,3	26,5	1004,6	4,1	223,1	4,7	84,3	4,0	0,1

..

Valores medios horarios obtenidos en Candás

DATE	TIME	PM10 µg/m3)	NO (ppb)	NO2 (ppb)	NOx (ppb)	SO2 (ppb)	CO (ppm)	O3 (ppb)	Pres. (mbar)	VV (Mod)	DD (Grad)	TEMP (°C)	H.R. (%)	RAD (W/m2)	PLUV (l/m2)
24/01/2007	21:00	4,5	2,3	14,2	16,5	2,2	0,3	21,3	1004,5	3,8	263,3	5,3	83,2	4,5	0,4
24/01/2007	22:00	3,7	1,9	5,9	7,8	1,3	0,4	26,9	1003,9	2,9	271,1	5,4	88,5	4,5	1,4
24/01/2007	23:00	3,3	1,6	3,0	4,6	1,5	0,3	32,8	1004,0	3,2	303,2	5,7	92,6	4,4	2,2
25/01/2007	0:00	6,5	1,7	0,1	1,8	1,3	0,3	37,9	1003,9	1,9	176,2	6,3	89,7	9,0	2,9
25/01/2007	1:00	9,5	1,7	0,0	1,7	1,4	0,3	37,5	1004,0	2,5	121,5	7,6	66,4	9,1	0,0
25/01/2007	2:00	8,5	1,6	0,0	1,6	1,1	0,2	35,2	1004,5	1,8	188,4	7,3	65,5	4,3	0,1
25/01/2007	3:00	5,3	1,8	0,0	1,8	1,0	0,2	35,5	1004,5	2,9	166,4	5,7	75,9	4,0	1,7
25/01/2007	4:00	4,1	1,7	0,0	1,7	0,5	0,2	37,3	1004,5	1,8	135,3	5,3	72,7	4,1	0,0
25/01/2007	5:00	6,1	1,5	-0,1	1,4	0,5	0,2	37,8	1004,5	2,5	198,2	5,5	69,6	4,3	0,1
25/01/2007	6:00	4,1	1,5	-0,1	1,4	0,4	0,2	38,8	1004,5	2,1	100,8	4,2	77,2	4,1	1,2
25/01/2007	7:00	3,6	1,3	-0,1	1,2	0,3	0,1	38,4	1004,6	2,9	116,1	4,4	79,7	4,4	0,8
25/01/2007	8:00	4,2	1,3	-0,1	1,2	0,1	0,1	38,4	1004,6	2,8	187,4	3,6	81,9	4,5	0,9
25/01/2007	9:00	6,7	1,4	0,1	1,4	0,1	0,1	36,3	1004,6	4,2	73,5	5,0	71,7	5,3	1,0
25/01/2007	10:00	8,1	1,2	0,5	1,7	0,1	0,1	34,2	1004,8	4,6	187,5	6,3	59,7	29,8	0,1
25/01/2007	11:00	8,6	1,6	0,7	2,3	0,1	0,1	34,2	1005,2	5,5	137,0	6,8	57,4	100,4	0,0
25/01/2007	12:00	10,9	2,1	1,2	3,3	0,2	0,2	37,1	1006,4	5,9	59,7	7,2	56,6	185,0	0,0
25/01/2007	13:00	7,7	2,0	0,8	2,8	0,2	0,2	38,2	1009,2	6,9	69,4	6,1	60,1	145,9	0,2
25/01/2007	14:00	9,6	2,0	2,3	4,3	0,1	0,2	39,2	1009,3	6,5	72,2	7,1	54,3	279,0	0,0
25/01/2007	15:00	7,6	1,6	0,4	2,0	0,3	0,1	39,7	1009,7	6,7	86,4	6,1	57,8	156,5	0,0
25/01/2007	16:00	9,4	2,6	0,9	3,6	0,3	0,1	39,8	1009,8	5,6	96,3	6,6	48,3	285,7	0,0
25/01/2007	17:00	13,9	2,5	1,1	3,5	0,9	0,2	39,1	1010,1	4,3	73,1	7,2	46,1	198,6	0,0
25/01/2007	18:00	11,9	2,1	0,2	2,2	0,9	0,2	39,3	1010,2	3,5	108,1	6,0	52,7	58,6	0,0
25/01/2007	19:00	10,3	1,8	0,0	1,8	0,7	0,2	39,6	1011,8	3,4	85,6	5,4	55,5	5,6	0,1
25/01/2007	20:00	10,5	1,9	0,5	2,4	0,3	0,2	38,4	1012,0	3,5	66,1	5,4	52,5	3,9	0,1
25/01/2007	21:00	11,4	1,6	0,8	2,4	0,3	0,2	37,1	1012,6	2,7	58,4	5,5	54,1	4,3	0,0
25/01/2007	22:00	9,5	1,6	0,7	2,3	0,3	0,2	36,3	1014,3	3,7	69,1	5,0	61,7	4,3	0,0
25/01/2007	23:00	10,7	1,4	0,6	2,0	0,2	0,2	35,4	1015,6	3,1	150,5	5,1	60,3	4,3	0,0
26/01/2007	0:00	12,5	1,3	0,2	1,5	0,4	0,2	35,7	1015,6	3,7	61,8	5,8	55,3	9,2	0,0
26/01/2007	1:00	12,9	1,4	0,5	1,9	0,3	0,2	35,1	1016,1	3,7	64,4	6,1	59,2	9,3	0,0
26/01/2007	2:00	9,0	1,5	0,5	2,0	0,2	0,2	35,9	1016,0	5,3	90,9	5,9	61,1	4,4	0,1

..

Valores medios horarios obtenidos en Candás

DATE	TIME	PM10 µg/m3)	NO (ppb)	NO2 (ppb)	NOx (ppb)	SO2 (ppb)	CO (ppm)	O3 (ppb)	Pres. (mbar)	VV (Mod)	DD (Grad)	TEMP (°C)	H.R. (%)	RAD (W/m2)	PLUV (l/m2)
26/01/2007	3:00	8,7	1,7	0,5	2,2	0,3	0,2	35,1	1015,9	3,6	77,3	5,2	71,1	4,3	0,0
26/01/2007	4:00	6,5	1,3	0,3	1,7	0,4	0,2	34,5	1016,2	7,3	90,7	5,9	66,2	4,1	0,0
26/01/2007	5:00	8,1	1,4	0,3	1,7	0,2	0,2	34,7	1016,5	6,2	84,5	6,2	57,9	4,4	0,0
26/01/2007	6:00	7,3	1,6	0,3	1,9	0,1	0,2	34,5	1016,7	6,1	81,8	5,5	61,7	4,2	0,0
26/01/2007	7:00	8,3	1,8	0,0	1,8	0,1	0,2	35,1	1017,0	5,2	70,6	5,9	55,3	4,2	0,0
26/01/2007	8:00	8,5	1,7	0,2	2,0	0,2	0,2	35,2	1017,3	4,7	74,9	5,9	51,3	4,2	0,0
26/01/2007	9:00	7,0	2,2	1,1	3,3	0,2	0,2	35,3	1017,6	6,0	83,7	5,7	49,0	5,1	0,0
26/01/2007	10:00	9,4	2,3	6,7	9,0	5,1	0,3	25,9	1018,6	4,1	106,2	4,5	75,9	14,0	0,1
26/01/2007	11:00	11,9	2,3	7,4	9,7	6,7	0,3	26,1	1018,9	3,7	113,1	5,2	61,5	40,5	0,0
26/01/2007	12:00	17,0	5,4	17,8	23,2	17,5	0,7	13,4	1019,0	2,8	154,3	4,8	65,7	56,0	0,0
26/01/2007	13:00	10,9	4,5	12,1	16,6	14,4	0,5	21,7	1019,2	3,7	137,7	4,5	73,1	132,8	0,1
26/01/2007	14:00	13,2	3,7	7,9	11,6	7,4	0,4	26,8	1019,0	3,3	144,3	5,5	70,1	262,6	0,0
26/01/2007	15:00	13,4	9,2	18,7	27,9	31,1	0,7	15,1	1019,0	2,1	132,0	5,7	67,2	153,5	0,0
26/01/2007	16:00	9,8	5,6	9,8	15,4	11,1	0,2	26,9	1019,0	3,6	101,6	6,5	58,3	131,0	0,0
26/01/2007	17:00	7,3	2,3	1,8	4,1	0,8	0,3	36,4	1019,0	5,3	86,6	6,9	51,7	128,1	0,0
26/01/2007	18:00	6,9	2,5	1,5	4,1	0,7	0,2	34,9	1019,0	5,4	94,6	6,0	55,6	41,1	0,0
26/01/2007	19:00	8,0	2,0	1,7	3,8	0,5	0,2	34,8	1019,2	3,9	97,7	5,9	55,6	7,2	0,0
26/01/2007	20:00	11,9	1,9	5,1	6,9	1,7	0,2	30,0	1019,7	2,4	114,6	5,8	57,5	4,1	0,0
26/01/2007	21:00	13,9	1,9	11,3	13,1	3,6	0,2	22,7	1019,9	0,8	118,6	5,4	56,9	4,1	0,0
26/01/2007	22:00	17,3	1,9	11,3	13,2	7,4	0,4	21,7	1022,2	0,6	136,3	5,2	57,0	4,1	0,0
26/01/2007	23:00	13,4	1,8	7,7	9,5	5,7	0,4	24,3	1023,5	0,2	190,4	4,7	59,1	3,8	0,0
27/01/2007	0:00	11,8	1,9	3,9	5,8	2,5	0,3	26,7	1024,1	0,3	152,0	4,5	64,1	8,8	0,0
27/01/2007	1:00	12,3	1,9	7,1	9,0	5,5	0,5	23,5	1024,1	0,5	153,4	4,6	62,3	8,9	0,0
27/01/2007	2:00	10,2	1,5	3,4	4,9	2,7	0,2	26,5	1024,1	0,7	155,4	4,5	61,6	4,0	0,0
27/01/2007	3:00	8,6	1,7	0,6	2,3	1,1	0,2	30,7	1024,1	0,8	158,9	4,2	62,7	4,0	0,0
27/01/2007	4:00	8,6	1,6	0,8	2,4	1,0	0,2	30,8	1024,1	0,8	157,8	3,9	61,7	4,1	0,0
27/01/2007	5:00	8,4	1,3	0,5	1,9	0,6	0,2	32,1	1024,1	0,3	163,4	4,1	59,2	4,0	0,0
27/01/2007	6:00	8,3	1,6	1,3	2,9	1,0	0,2	30,8	1024,1	0,7	162,7	4,2	60,2	4,1	0,0
27/01/2007	7:00	9,8	1,7	2,7	4,3	2,6	0,2	28,0	1024,1	0,3	157,3	4,2	61,9	4,2	0,0
27/01/2007	8:00	9,5	1,5	2,0	3,5	1,8	0,2	28,8	1024,4	0,4	165,6	4,2	62,1	4,1	0,0

..

Valores medios horarios obtenidos en Candás

DATE	TIME	PM10 µg/m3)	NO (ppb)	NO2 (ppb)	NOx (ppb)	SO2 (ppb)	CO (ppm)	O3 (ppb)	Pres. (mbar)	VV (Mod)	DD (Grad)	TEMP (°C)	H.R. (%)	RAD (W/m2)	PLUV (l/m2)
27/01/2007	9:00	9,0	1,4	2,0	3,4	1,0	0,1	29,2	1024,6	0,5	158,1	4,2	61,7	4,6	0,0
27/01/2007	10:00	8,8	1,3	1,8	3,1	1,0	0,1	30,5	1024,7	0,2	170,7	4,7	60,2	15,0	0,0
27/01/2007	11:00	12,6	2,1	6,9	9,0	4,2	0,4	24,2	1026,2	1,4	143,8	5,1	61,5	39,0	0,0
27/01/2007	12:00	10,3	2,9	10,6	13,5	9,1	0,2	23,0	1026,4	4,5	131,7	6,1	56,8	49,3	0,0
27/01/2007	13:00	9,0	3,2	10,5	13,7	11,0	0,1	24,7	1026,4	5,5	132,9	6,5	53,5	74,8	0,0
27/01/2007	14:00	10,5	8,3	18,2	26,6	23,3	0,1	17,5	1026,2	4,2	126,0	7,4	52,3	149,7	0,0
27/01/2007	15:00	10,1	8,7	17,2	25,9	23,1	0,2	20,8	1025,5	5,5	139,3	8,1	51,1	222,8	0,0
27/01/2007	16:00	5,1	4,5	8,0	12,5	8,1	0,1	32,9	1024,6	7,3	101,2	9,7	49,1	388,1	0,0
27/01/2007	17:00	4,2	1,9	0,8	2,7	2,5	0,0	38,6	1024,7	8,1	105,1	8,0	56,8	110,4	0,0
27/01/2007	18:00	4,8	1,7	0,4	2,1	1,7	0,0	38,1	1025,4	8,1	100,9	7,5	59,4	42,5	0,0
27/01/2007	19:00	6,5	1,8	1,1	2,9	1,4	0,0	36,2	1026,2	6,8	100,8	7,3	62,3	6,5	0,0
27/01/2007	20:00	6,7	1,8	4,8	6,5	2,1	0,1	32,6	1026,3	6,0	103,1	7,1	61,3	3,7	0,0
27/01/2007	21:00	8,5	3,3	17,3	20,6	5,2	0,1	17,5	1026,4	4,7	116,9	6,7	61,6	3,9	0,0
27/01/2007	22:00	8,1	3,2	21,0	24,3	5,6	0,0	13,4	1026,4	5,2	122,0	6,8	60,1	4,0	0,0
27/01/2007	23:00	6,8	3,6	20,9	24,4	9,0	0,0	14,1	1026,4	5,5	125,6	7,0	54,5	4,1	0,0
28/01/2007	0:00	8,1	6,6	26,5	33,1	24,0	0,0	8,0	1026,4	5,9	125,2	7,1	52,8	9,0	0,0
28/01/2007	1:00	10,5	6,6	23,8	30,4	24,6	0,0	11,2	1026,4	6,1	128,0	6,5	54,3	9,1	0,0
28/01/2007	2:00	6,3	3,6	19,9	23,5	5,9	0,2	10,1	1026,3	6,0	122,5	6,6	57,3	4,3	0,0
28/01/2007	3:00	7,0	2,2	19,7	21,9	5,5	0,2	14,3	1026,0	4,6	126,5	6,8	61,6	4,3	0,0
28/01/2007	4:00	8,0	4,7	20,9	25,6	14,0	0,2	12,8	1024,6	5,4	128,0	7,1	64,4	4,2	0,0
28/01/2007	5:00	8,8	4,6	22,2	26,8	19,8	0,2	12,3	1024,6	4,5	126,6	6,4	62,4	4,0	0,0
28/01/2007	6:00	10,3	2,0	17,1	19,1	15,6	0,2	17,2	1024,6	3,9	159,6	5,9	65,1	4,0	0,0
28/01/2007	7:00	10,5	1,7	12,3	13,9	11,5	0,3	22,0	1024,6	4,2	132,3	5,7	67,3	4,1	0,0
28/01/2007	8:00	14,8	2,6	19,3	21,9	20,2	0,5	14,7	1024,6	5,2	132,6	6,0	69,0	4,1	0,0
28/01/2007	9:00	18,9	1,5	13,9	15,4	15,4	0,6	19,6	1024,6	2,8	135,7	4,9	69,6	9,0	0,0
28/01/2007	10:00	14,6	2,0	10,5	12,5	11,2	0,6	23,4	1024,6	2,1	135,8	6,1	61,4	108,7	0,0
28/01/2007	11:00	16,5	4,7	12,1	16,7	14,4	0,7	22,4	1024,6	2,1	145,7	8,0	56,5	287,7	0,0
28/01/2007	12:00	12,0	4,8	10,6	15,4	10,5	0,3	29,6	1024,6	8,0	118,9	9,6	59,4	305,3	0,0
28/01/2007	13:00	7,7	2,7	6,2	8,9	3,4	0,3	36,1	1024,2	10,0	112,7	9,9	59,8	405,4	0,0
28/01/2007	14:00	7,5	1,7	2,9	4,6	2,1	0,2	39,5	1023,5	11,0	101,1	8,9	64,0	220,3	0,0

..

Valores medios horarios obtenidos en Candás

DATE	TIME	PM10 µg/m3)	NO (ppb)	NO2 (ppb)	NOx (ppb)	SO2 (ppb)	CO (ppm)	O3 (ppb)	Pres. (mbar)	VV (Mod)	DD (Grad)	TEMP (°C)	H.R. (%)	RAD (W/m2)	PLUV (l/m2)
28/01/2007	15:00	8,0	1,6	2,8	4,4	2,1	0,2	39,9	1020,0	11,0	100,3	9,6	62,7	306,4	0,0
28/01/2007	16:00	7,5	1,6	1,9	3,6	2,0	0,2	40,6	1019,8	11,3	99,1	8,8	66,9	139,2	0,0
28/01/2007	17:00	8,7	1,6	3,6	5,2	2,0	0,2	39,5	1019,8	9,0	108,6	9,2	65,2	156,0	0,0
28/01/2007	18:00	9,9	2,6	12,7	15,4	3,9	0,2	28,5	1019,3	8,2	111,8	8,6	66,0	61,0	0,0
28/01/2007	19:00	12,9	2,9	20,4	23,3	7,2	0,2	19,7	1019,2	6,1	122,9	8,2	68,9	7,6	0,0
28/01/2007	20:00	15,2	3,3	27,2	30,5	17,7	0,2	11,9	1019,2	5,0	127,3	8,1	70,1	3,7	0,0
28/01/2007	21:00	16,2	2,7	23,5	26,2	20,0	0,2	15,1	1019,2	3,4	151,2	7,7	71,1	3,3	0,0
28/01/2007	22:00	17,5	7,4	18,7	26,1	8,1	0,3	20,9	1019,1	2,6	120,6	7,5	73,4	3,3	0,0
28/01/2007	23:00	20,2	7,0	24,0	31,0	20,6	0,3	12,3	1019,0	2,8	140,3	7,4	74,1	3,3	0,0
29/01/2007	0:00	16,9	3,7	19,6	23,3	18,9	0,3	16,6	1019,0	3,7	128,5	7,2	74,9	8,4	0,0
29/01/2007	1:00	18,4	1,9	18,0	19,9	13,9	0,2	16,5	1019,0	2,7	125,2	6,8	75,9	8,5	0,0
29/01/2007	2:00	24,4	1,6	16,3	17,9	14,1	0,8	13,3	1018,9	1,5	134,4	6,6	73,7	3,7	0,0
29/01/2007	3:00	25,9	1,6	20,5	22,1	22,4	1,7	11,2	1018,8	0,7	130,6	6,3	73,3	3,6	0,0
29/01/2007	4:00	26,7	2,8	21,3	24,2	22,5	1,2	7,9	1018,3	1,0	138,5	5,7	75,9	3,6	0,0
29/01/2007	5:00	26,0	1,6	16,0	17,7	13,7	0,6	12,4	1017,6	1,0	140,8	4,8	77,8	3,9	0,0
29/01/2007	6:00	28,2	1,6	19,1	20,7	15,1	0,6	8,3	1017,4	0,4	158,1	4,2	79,6	3,7	0,0
29/01/2007	7:00	24,9	2,2	18,4	20,6	14,9	0,5	8,7	1016,8	0,4	163,9	4,3	79,7	4,0	0,0
29/01/2007	8:00	24,8	3,6	21,2	24,8	17,2	0,8	5,6	1016,5	0,6	158,9	4,5	79,3	4,1	0,0
29/01/2007	9:00	31,5	17,7	24,8	42,5	24,0	1,0	3,1	1016,4	1,9	124,5	4,7	81,9	8,1	0,0
29/01/2007	10:00	27,6	9,7	22,8	32,5	17,3	0,5	5,8	1016,5	3,1	116,7	5,8	79,0	30,1	0,0
29/01/2007	11:00	28,8	14,7	21,5	36,1	26,9	0,7	8,7	1016,5	3,7	127,5	7,1	75,2	134,9	0,0
29/01/2007	12:00	24,3	17,3	19,7	37,0	17,5	0,6	13,3	1016,5	4,1	122,9	8,9	71,0	219,8	0,0
29/01/2007	13:00	14,8	3,7	6,5	10,2	3,0	0,4	29,9	1016,0	5,6	105,9	9,2	71,6	216,7	0,0
29/01/2007	14:00	14,0	3,0	7,2	10,1	3,2	0,4	30,1	1013,6	6,5	114,8	10,1	67,4	305,7	0,0
29/01/2007	15:00	13,8	2,0	5,2	7,2	2,4	0,2	31,2	1012,3	7,0	100,6	9,5	72,9	161,9	0,0
29/01/2007	16:00	16,7	2,0	7,1	9,2	2,5	0,2	27,4	1012,0	4,9	117,2	8,7	77,0	39,0	0,0
29/01/2007	17:00	18,3	2,9	14,3	17,2	3,8	0,2	20,8	1012,0	3,7	110,0	8,6	77,4	24,9	0,0
29/01/2007	18:00	12,9	1,8	6,9	8,7	2,3	0,1	31,6	1012,0	4,5	104,5	8,6	76,1	9,7	0,0
29/01/2007	19:00	11,1	1,2	1,3	2,5	1,2	0,2	39,0	1012,0	4,4	96,1	8,7	75,1	3,9	0,0
29/01/2007	20:00	11,3	0,7	0,9	1,6	0,6	0,3	39,5	1010,3	3,4	101,8	8,6	75,4	7,0	0,0

..

Valores medios horarios obtenidos en Candás

DATE	TIME	PM10 µg/m3)	NO (ppb)	NO2 (ppb)	NOx (ppb)	SO2 (ppb)	CO (ppm)	O3 (ppb)	Pres. (mbar)	VV (Mod)	DD (Grad)	TEMP (°C)	H.R. (%)	RAD (W/m2)	PLUV (l/m2)
29/01/2007	21:00	11,2	1,3	1,1	2,4	0,5	0,4	39,7	1011,9	2,7	99,6	8,7	74,8	7,2	0,0
29/01/2007	22:00	11,0	1,2	0,6	1,8	0,7	0,4	40,8	1012,5	2,5	95,3	8,8	73,9	3,7	0,0
29/01/2007	23:00	10,3	1,3	0,3	1,7	1,0	0,4	40,6	1012,6	2,4	96,3	8,8	73,3	3,4	0,0
30/01/2007	0:00	11,9	1,5	1,7	3,2	1,3	0,4	38,2	1012,6	0,7	119,4	8,5	78,9	8,3	0,0
30/01/2007	1:00	21,7	1,2	8,3	9,6	3,0	0,6	24,3	1012,6	0,2	163,5	7,9	84,0	8,3	0,1
30/01/2007	2:00	20,3	0,9	5,5	6,4	2,3	0,3	22,9	1012,3	0,1	168,7	7,5	86,6	3,1	0,0
30/01/2007	3:00	23,7	1,3	7,6	8,9	3,2	0,3	21,3	1012,0	0,1	184,9	7,3	83,9	3,0	0,0
30/01/2007	4:00	26,7	1,2	9,4	10,6	5,1	0,2	20,8	1012,0	0,1	159,3	7,5	79,9	3,3	0,0
30/01/2007	5:00	31,5	1,5	12,1	13,6	4,8	0,2	16,1	1012,0	0,1	202,0	7,4	79,6	3,2	0,0
30/01/2007	6:00	36,4	1,3	17,9	19,2	6,5	0,2	9,7	1012,0	0,1	192,6	7,2	78,2	3,2	0,0
30/01/2007	7:00	35,9	1,3	15,7	17,0	6,8	0,2	11,2	1012,0	0,1	205,9	7,2	77,7	3,1	0,0
30/01/2007	8:00	37,1	1,3	13,4	14,7	6,1	0,2	13,6	1012,2	0,1	173,1	7,3	77,5	3,1	0,0
30/01/2007	9:00	36,0	2,0	14,4	16,4	6,1	0,2	12,1	1012,6	0,1	201,4	7,1	77,8	3,9	0,0
30/01/2007	10:00	36,7	8,2	20,8	29,0	7,6	0,4	5,2	1014,8	0,1	182,5	7,2	79,3	26,0	0,0
30/01/2007	11:00	32,7	17,6	20,2	37,8	8,5	0,4	7,6	1015,6	0,4	163,0	8,1	78,7	84,9	0,0
30/01/2007	12:00	25,6	6,1	13,3	19,4	7,1	0,2	17,9	1016,0	0,9	155,5	9,7	71,1	202,3	0,0
30/01/2007	13:00	26,8	6,5	15,7	22,2	10,9	0,1	17,9	1016,1	1,0	147,7	10,4	66,6	182,8	0,0
30/01/2007	14:00	34,4	8,4	17,4	25,9	11,8	0,1	16,9	1015,6	0,5	137,9	11,1	62,7	196,6	0,0
30/01/2007	15:00	39,8	14,5	24,4	38,8	14,1	0,0	9,6	1012,9	0,4	130,8	10,8	63,9	117,7	0,0
30/01/2007	16:00	42,2	19,0	25,4	44,5	11,8	0,0	7,1	1012,6	0,3	164,8	10,3	66,7	77,3	0,0
30/01/2007	17:00	43,7	18,7	24,5	43,3	10,7	0,0	6,1	1012,7	0,1	222,5	10,1	71,0	68,6	0,0
30/01/2007	18:00	38,8	12,1	24,2	36,4	8,7	0,0	4,9	1015,4	0,1	192,8	9,3	74,2	24,4	0,0
30/01/2007	19:00	36,9	10,2	27,0	37,2	7,8	0,0	3,3	1015,7	0,1	231,4	8,6	77,3	3,6	0,0
30/01/2007	20:00	38,9	21,8	26,6	48,4	5,9	0,0	2,9	1016,5	0,1	211,8	8,0	85,3	2,7	0,5
30/01/2007	21:00	36,2	6,8	21,4	28,3	3,6	0,2	5,5	1017,1	0,1	220,0	7,5	90,0	2,8	0,7
30/01/2007	22:00	34,5	2,8	21,8	24,6	2,6	0,2	5,8	1017,3	0,2	198,5	7,2	92,2	3,1	1,1
30/01/2007	23:00	31,5	2,6	15,7	18,3	1,8	0,1	11,1	1017,4	0,1	176,8	7,2	92,3	3,1	0,3
31/01/2007	0:00	27,4	2,9	15,8	18,7	2,5	0,1	11,7	1017,4	0,2	205,4	7,1	91,2	8,1	0,1
31/01/2007	1:00	20,1	1,2	7,9	9,2	1,5	0,0	18,9	1017,4	0,3	209,0	7,2	88,7	8,3	0,0
31/01/2007	2:00	23,5	1,5	10,0	11,5	2,8	0,4	13,0	1017,2	0,1	208,6	7,3	87,6	3,4	0,0

..

Valores medios horarios obtenidos en Candás

DATE	TIME	PM10 µg/m3)	NO (ppb)	NO2 (ppb)	NOx (ppb)	SO2 (ppb)	CO (ppm)	O3 (ppb)	Pres. (mbar)	VV (Mod)	DD (Grad)	TEMP (°C)	H.R. (%)	RAD (W/m2)	PLUV (l/m2)
31/01/2007	3:00	23,0	1,7	11,8	13,5	4,4	0,4	11,5	1017,2	0,1	188,9	7,2	87,6	3,5	0,1
31/01/2007	4:00	26,9	1,8	16,4	18,2	6,0	0,3	6,1	1017,2	0,1	186,6	7,0	88,8	3,5	0,3
31/01/2007	5:00	26,7	2,4	18,2	20,6	8,0	0,3	4,4	1016,8	0,2	202,8	6,9	89,5	3,4	0,0
31/01/2007	6:00	26,2	2,1	17,2	19,3	8,8	1,2	5,1	1016,6	0,3	213,3	6,8	88,4	3,5	0,0
31/01/2007	7:00	29,7	4,3	18,5	22,7	8,4	0,6	2,9	1017,0	0,2	197,0	7,0	88,3	3,6	0,0
31/01/2007	8:00	29,0	6,1	18,8	25,0	9,5	0,4	2,5	1017,4	0,2	207,8	7,0	87,1	3,3	0,0
31/01/2007	9:00	30,7	13,7	20,4	34,1	11,0	0,4	2,5	1017,5	0,3	198,2	7,3	84,8	4,2	0,0
31/01/2007	10:00	28,0	14,9	19,9	34,9	11,2	0,6	2,9	1018,4	0,1	216,6	7,6	84,1	15,9	0,0
31/01/2007	11:00	25,8	20,4	18,4	38,9	8,5	0,6	3,1	1018,9	0,1	217,6	7,9	85,4	25,9	0,0
31/01/2007	12:00	26,4	18,1	17,0	35,1	6,4	0,4	3,7	1018,9	0,2	193,5	7,8	88,2	31,0	0,0
31/01/2007	13:00	31,1	27,5	17,1	44,5	5,8	0,4	3,5	1019,0	0,3	227,8	8,1	87,2	55,1	0,0
31/01/2007	14:00	36,5	21,4	19,4	40,9	6,3	0,4	4,6	1019,0	0,4	279,3	8,3	89,0	45,8	0,1
31/01/2007	15:00	36,6	9,4	18,5	27,8	3,4	0,4	7,1	1018,9	0,2	261,6	8,3	92,2	46,7	0,1
31/01/2007	16:00	40,5	18,5	22,0	40,5	4,1	0,4	6,0	1019,0	0,1	223,7	8,8	91,6	68,8	0,0
31/01/2007	17:00	35,9	20,3	23,3	43,6	4,8	0,4	6,2	1019,0	0,2	207,1	9,1	90,0	78,5	0,0
31/01/2007	18:00	22,2	6,6	16,8	23,4	2,3	0,4	8,8	1019,0	0,1	192,0	9,0	88,1	49,5	0,0
31/01/2007	19:00	22,2	4,7	19,6	24,3	3,5	0,4	6,2	1019,2	0,1	205,9	8,1	88,7	8,4	0,0
31/01/2007	20:00	24,3	2,5	19,7	22,2	5,8	0,3	7,7	1019,7	0,1	194,4	7,9	87,9	3,0	0,0
31/01/2007	21:00	26,9	12,7	23,1	35,8	7,9	0,6	4,6	1019,8	0,2	223,9	8,1	86,9	3,1	0,0
31/01/2007	22:00	33,7	18,5	25,2	43,7	8,2	0,7	2,1	1019,9	0,2	215,8	8,1	87,8	3,4	0,0
31/01/2007	23:00	21,3	2,5	17,9	20,4	7,4	0,8	8,0	1020,0	0,2	223,8	8,2	84,9	3,3	0,0
01/02/2007	0:00	19,7	2,3	16,0	18,2	8,0	0,6	9,3	1021,5	0,2	255,9	8,4	83,8	8,0	0,0
01/02/2007	1:00	27,1	2,8	21,8	24,6	9,0	0,5	3,7	1023,5	0,2	236,7	8,5	83,7	8,1	0,0
01/02/2007	2:00	35,2	2,9	17,4	20,3	8,7	0,5	3,4	1023,5	0,2	227,7	8,2	85,7	2,8	0,0
01/02/2007	3:00	31,6	4,4	20,1	24,5	9,4	0,4	3,7	1023,5	0,1	176,7	8,1	85,0	3,1	0,0
01/02/2007	4:00	36,7	12,5	21,1	33,6	11,0	0,4	2,4	1023,5	0,1	195,4	7,7	85,9	3,0	0,0
01/02/2007	5:00	33,1	8,0	23,5	31,5	14,1	0,4	2,4	1023,5	0,1	175,9	8,0	83,3	3,0	0,0
01/02/2007	6:00	33,1	5,6	22,3	27,9	16,7	0,4	2,2	1023,5	0,1	154,7	7,9	83,0	3,2	0,0
01/02/2007	7:00	40,4	9,7	19,6	29,3	18,8	0,4	2,2	1023,6	0,2	163,9	7,4	85,6	3,0	0,0
01/02/2007	8:00	34,2	6,1	20,0	26,1	18,6	0,3	2,6	1023,6	0,2	163,5	7,5	83,7	3,0	0,0

..

Valores medios horarios obtenidos en Candás

DATE	TIME	PM10 µg/m3)	NO (ppb)	NO2 (ppb)	NOx (ppb)	SO2 (ppb)	CO (ppm)	O3 (ppb)	Pres. (mbar)	VV (Mod)	DD (Grad)	TEMP (°C)	H.R. (%)	RAD (W/m2)	PLUV (l/m2)
01/02/2007	9:00	26,6	3,0	17,6	20,5	14,5	0,3	4,3	1024,1	0,1	158,8	7,6	82,9	4,1	0,0
01/02/2007	10:00	30,8	3,3	17,7	21,0	16,4	0,6	7,2	1024,1	0,1	136,7	8,2	79,8	25,3	0,0
01/02/2007	11:00	30,7	9,7	16,5	26,2	15,0	1,0	8,8	1024,2	0,2	131,9	9,6	76,0	101,7	0,0
01/02/2007	12:00	29,5	11,1	15,6	26,7	10,2	0,7	14,8	1024,1	1,2	98,9	12,0	64,7	262,1	0,0
01/02/2007	13:00	17,8	4,5	8,8	13,3	3,7	0,1	29,3	1024,1	3,3	94,8	12,9	58,6	401,5	0,1
01/02/2007	14:00	13,5	1,6	5,0	6,7	2,0	0,0	33,8	1023,8	5,0	102,5	13,5	53,5	559,3	0,0
01/02/2007	15:00	13,2	2,2	3,4	5,6	1,5	0,0	33,8	1022,9	5,2	95,8	12,3	56,0	276,4	0,0
01/02/2007	16:00	11,9	2,4	3,2	5,6	1,2	0,0	34,3	1020,0	4,7	97,2	11,3	63,8	164,2	0,0
01/02/2007	17:00	12,7	1,5	2,7	4,2	1,2	0,0	34,7	1020,0	4,1	96,9	11,3	65,6	186,5	0,0
01/02/2007	18:00	15,4	2,6	4,4	7,0	1,1	0,0	33,0	1021,6	2,7	104,7	10,3	66,2	60,6	0,0
01/02/2007	19:00	14,9	1,8	4,2	6,0	1,1	0,0	33,0	1023,5	2,4	97,6	9,8	65,8	6,6	0,0
01/02/2007	20:00	16,0	1,5	5,0	6,6	1,1	0,1	31,7	1023,5	2,2	113,2	9,8	61,6	2,6	0,0
01/02/2007	21:00	21,8	3,8	21,3	25,1	2,7	0,0	12,8	1023,5	2,8	112,0	9,6	60,5	2,9	0,0
01/02/2007	22:00	24,0	4,0	20,3	24,3	3,9	0,0	11,9	1023,5	3,2	121,1	9,5	63,2	2,9	0,0
01/02/2007	23:00	20,7	3,1	15,1	18,2	2,4	0,1	16,8	1023,5	3,9	115,8	9,3	67,6	3,2	0,0
02/02/2007	0:00	23,3	3,6	17,0	20,6	6,9	0,1	12,8	1023,5	3,0	122,9	9,0	68,5	8,1	0,0
02/02/2007	1:00	19,3	1,6	10,4	12,0	6,9	0,2	21,6	1023,5	2,6	131,5	8,8	62,7	8,2	0,0
02/02/2007	2:00	20,1	1,5	3,9	5,4	4,6	0,3	28,7	1022,6	2,4	130,7	8,7	59,9	3,3	0,0
02/02/2007	3:00	26,5	2,0	7,3	9,3	7,3	0,5	23,7	1020,2	1,0	139,0	8,4	62,9	3,2	0,0
02/02/2007	4:00	20,4	1,8	8,3	10,1	4,1	0,2	22,3	1020,3	0,5	122,3	8,4	63,8	3,1	0,0
02/02/2007	5:00	21,6	2,0	10,4	12,4	3,8	0,3	19,0	1019,8	0,3	139,1	8,3	64,9	3,1	0,0
02/02/2007	6:00	20,0	1,9	3,6	5,5	3,1	0,3	27,0	1019,8	0,1	153,5	8,1	64,5	3,1	0,0
02/02/2007	7:00	24,1	1,9	4,5	6,4	4,9	0,4	26,7	1019,8	0,2	132,4	8,4	63,5	3,1	0,0
02/02/2007	8:00	25,7	2,1	6,9	8,9	5,4	0,5	23,7	1019,8	1,0	138,2	8,1	67,6	3,0	0,0
02/02/2007	9:00	21,9	2,3	10,5	12,8	3,3	0,2	21,3	1019,8	2,4	131,6	8,3	72,5	5,0	0,0
02/02/2007	10:00	36,8	4,8	18,2	23,0	8,9	0,7	11,5	1019,8	0,2	145,6	8,4	75,0	22,9	0,0
02/02/2007	11:00	33,3	8,3	17,5	25,8	8,7	0,6	10,8	1019,8	0,5	125,6	9,2	73,4	70,0	0,0
02/02/2007	12:00	26,8	13,5	22,3	35,8	5,2	0,2	8,2	1019,8	1,4	132,2	9,8	70,9	112,3	0,0
02/02/2007	13:00	11,1	8,7	14,3	23,0	3,2	0,2	21,8	1019,6	3,5	111,8	10,8	68,4	184,1	0,0
02/02/2007	14:00	4,9	2,6	2,4	5,0	1,6	0,2	32,8	1019,1	5,2	99,0	10,9	69,9	191,1	0,0

..

Valores medios horarios obtenidos en Candás

DATE	TIME	PM10 µg/m3)	NO (ppb)	NO2 (ppb)	NOx (ppb)	SO2 (ppb)	CO (ppm)	O3 (ppb)	Pres. (mbar)	VV (Mod)	DD (Grad)	TEMP (°C)	H.R. (%)	RAD (W/m2)	PLUV (l/m2)
02/02/2007	15:00	6,3	4,1	4,8	9,0	3,1	0,1	29,5	1019,0	4,2	100,9	11,1	68,8	206,7	0,0
02/02/2007	16:00	5,8	8,1	6,5	14,6	2,2	0,0	30,9	1019,0	5,2	95,7	11,1	66,7	209,0	0,0
02/02/2007	17:00	3,6	4,8	3,7	8,5	1,2	0,0	33,2	1018,9	6,9	96,5	11,3	64,6	213,2	0,0
02/02/2007	18:00	4,6	2,4	1,7	4,1	0,8	0,0	33,9	1018,9	5,9	98,8	10,4	69,2	90,5	0,0
02/02/2007	19:00	5,8	1,9	2,0	3,9	1,4	0,1	32,6	1019,0	5,4	101,2	9,9	74,2	6,9	0,0
02/02/2007	20:00	10,2	6,3	13,3	19,6	4,2	0,2	18,5	1019,0	3,7	120,0	9,8	74,9	3,0	0,0
02/02/2007	21:00	14,4	4,5	17,3	21,9	4,2	0,3	13,1	1019,0	2,6	120,1	9,8	75,4	2,9	0,0
02/02/2007	22:00	14,9	5,3	22,1	27,5	5,2	0,4	8,1	1019,0	2,0	129,8	9,6	75,5	3,0	0,0
02/02/2007	23:00	13,3	1,9	10,6	12,4	4,5	0,4	20,4	1019,0	1,5	134,3	9,5	75,5	3,3	0,0
03/02/2007	0:00	12,8	1,7	5,7	7,4	1,8	0,4	24,1	1018,9	0,9	117,2	9,3	76,2	8,0	0,0
03/02/2007	1:00	20,0	10,1	22,1	32,2	5,1	0,5	5,1	1018,9	0,8	116,0	9,1	76,9	7,9	0,0
03/02/2007	2:00	23,4	1,9	14,5	16,4	8,1	0,8	7,8	1018,9	0,2	162,1	8,3	78,4	3,1	0,0
03/02/2007	3:00	19,6	1,6	12,2	13,8	6,5	0,3	12,9	1018,9	0,3	149,2	7,9	76,2	3,0	0,0
03/02/2007	4:00	20,9	1,6	13,5	15,1	8,3	0,3	11,5	1018,9	0,7	151,9	7,6	75,6	3,2	0,0
03/02/2007	5:00	20,5	1,6	14,1	15,7	10,1	0,3	10,5	1018,9	0,7	157,7	7,0	76,1	3,3	0,0
03/02/2007	6:00	23,6	2,3	16,5	18,8	10,8	0,2	6,7	1018,8	0,8	154,8	6,1	79,6	3,2	0,0
03/02/2007	7:00	22,2	1,9	16,9	18,8	9,9	0,1	6,4	1018,4	0,2	182,5	5,5	80,8	3,3	0,0
03/02/2007	8:00	18,5	1,6	15,7	17,3	12,7	0,1	9,4	1018,3	0,3	150,5	5,5	79,2	3,8	0,0
03/02/2007	9:00	22,5	2,6	16,0	18,6	11,4	0,1	7,0	1018,3	0,3	147,5	4,6	81,9	10,9	0,0
03/02/2007	10:00	23,3	10,8	17,3	28,1	18,3	0,0	6,1	1018,5	0,5	148,4	6,1	77,1	86,1	0,0
03/02/2007	11:00	22,7	10,9	13,9	24,7	13,7	0,1	11,1	1018,8	0,7	149,6	8,4	69,1	208,5	0,0
03/02/2007	12:00	27,6	13,4	15,6	29,0	22,2	0,4	14,9	1018,9	1,1	138,2	11,5	59,4	387,6	0,0
03/02/2007	13:00	38,9	30,0	22,4	52,4	25,0	0,3	9,9	1018,5	3,1	172,1	12,4	61,4	341,9	0,0
03/02/2007	14:00	28,7	9,5	11,9	21,4	6,1	0,0	21,2	1017,6	3,7	113,3	12,4	63,9	303,0	0,0
03/02/2007	15:00	21,8	2,8	3,3	6,0	2,9	0,0	29,9	1017,4	3,8	100,1	12,0	67,3	275,2	0,0
03/02/2007	16:00	23,4	3,5	3,7	7,2	4,2	0,0	28,9	1017,4	2,6	103,8	11,5	70,6	165,9	0,0
03/02/2007	17:00	26,4	2,5	3,6	6,0	4,9	0,0	28,1	1017,4	1,7	96,8	10,7	72,1	64,3	0,0
03/02/2007	18:00	27,5	2,7	4,5	7,2	5,7	0,0	25,4	1017,4	1,2	94,9	10,3	74,5	32,6	0,0
03/02/2007	19:00	29,5	2,7	5,5	8,2	5,3	0,0	24,2	1017,4	0,6	91,7	9,9	77,1	6,4	0,0
03/02/2007	20:00	31,9	2,0	5,8	7,8	4,7	0,0	25,8	1017,5	0,4	79,1	9,7	73,7	2,5	0,0

..

Valores medios horarios obtenidos en Candás

DATE	TIME	PM10 µg/m3)	NO (ppb)	NO2 (ppb)	NOx (ppb)	SO2 (ppb)	CO (ppm)	O3 (ppb)	Pres. (mbar)	VV (Mod)	DD (Grad)	TEMP (°C)	H.R. (%)	RAD (W/m2)	PLUV (l/m2)
03/02/2007	21:00	24,2	1,8	3,9	5,8	3,0	0,0	27,8	1017,5	0,5	85,6	9,5	72,6	2,6	0,0
03/02/2007	22:00	26,1	1,6	5,0	6,6	3,1	0,0	25,4	1018,1	0,1	101,6	9,3	72,9	2,4	0,0
03/02/2007	23:00	31,6	1,5	3,7	5,2	2,5	0,0	26,5	1018,1	0,2	109,3	9,1	73,3	2,7	0,0
04/02/2007	0:00	31,7	1,7	12,4	14,0	4,5	0,1	17,5	1017,6	0,2	180,2	8,7	74,3	7,7	0,0
04/02/2007	1:00	42,0	7,5	20,7	28,2	11,7	0,5	6,2	1017,6	0,4	241,2	8,4	79,3	7,9	0,0
04/02/2007	2:00	35,0	7,0	15,7	22,7	11,4	0,3	7,9	1017,4	0,2	264,5	8,3	77,5	3,0	0,0
04/02/2007	3:00	46,0	31,9	28,5	60,5	16,7	0,5	2,7	1017,4	0,6	270,8	8,3	76,3	3,0	0,0
04/02/2007	4:00	50,7	15,0	25,2	40,2	15,9	0,9	3,1	1017,2	0,5	280,3	7,8	78,4	3,2	0,0
04/02/2007	5:00	52,5	17,5	24,5	42,0	28,9	0,8	3,3	1017,2	0,6	269,3	8,1	79,9	3,4	0,0
04/02/2007	6:00	41,9	12,7	22,5	35,2	19,4	0,5	3,5	1017,2	0,5	290,8	8,5	80,3	3,3	0,0
04/02/2007	7:00	46,0	4,2	19,4	23,7	19,4	0,5	6,0	1017,2	0,4	276,9	8,4	80,2	3,2	0,0
04/02/2007	8:00	38,0	3,1	12,9	16,0	14,3	0,6	11,6	1017,3	0,4	234,0	8,5	79,4	3,2	0,0
04/02/2007	9:00	45,2	2,5	15,0	17,5	11,6	0,9	5,8	1017,4	0,2	214,0	8,3	80,7	6,7	0,0
04/02/2007	10:00	35,8	4,7	13,6	18,3	11,1	0,8	7,5	1017,4	0,1	192,4	8,7	77,8	43,0	0,0
04/02/2007	11:00	31,5	6,9	12,8	19,7	11,6	0,5	10,0	1017,4	0,2	196,2	10,3	71,8	126,6	0,0
04/02/2007	12:00	35,5	16,4	17,8	34,2	12,9	0,3	8,0	1017,4	0,2	225,3	11,4	69,6	184,9	0,0
04/02/2007	13:00	34,0	8,5	13,6	22,1	9,5	0,0	21,6	1017,4	0,7	241,7	13,5	61,4	418,6	0,0
04/02/2007	14:00	35,9	7,2	13,9	21,1	11,0	0,0	18,2	1016,9	1,0	296,6	12,3	66,5	218,9	0,0
04/02/2007	15:00	42,8	4,6	9,0	13,6	11,9	0,0	20,5	1016,5	0,4	213,3	12,4	68,4	218,0	0,0
04/02/2007	16:00	30,4	3,1	5,9	9,0	6,9	0,0	28,4	1015,9	0,3	311,6	13,6	62,4	308,9	0,0
04/02/2007	17:00	28,8	3,0	6,2	9,2	5,6	0,0	25,8	1015,6	0,2	259,9	15,0	56,4	282,8	0,0
04/02/2007	18:00	31,8	3,1	6,6	9,8	5,1	0,0	22,8	1015,6	0,1	107,6	14,6	59,4	123,4	0,0
04/02/2007	19:00	38,3	2,7	8,3	11,0	3,5	0,0	15,8	1016,4	0,1	97,6	10,7	78,5	11,0	0,0
04/02/2007	20:00	37,1	2,6	7,9	10,5	2,4	0,0	15,4	1016,6	0,1	308,5	8,9	87,2	1,1	0,0
04/02/2007	21:00	30,2	1,8	4,7	6,5	2,4	0,0	25,0	1016,9	0,1	235,4	9,4	83,6	2,1	0,0
04/02/2007	22:00	45,3	3,0	18,2	21,2	5,2	0,4	8,0	1017,1	0,2	242,7	9,2	84,1	2,6	0,0
04/02/2007	23:00	35,9	1,5	9,5	11,1	4,7	0,4	19,8	1017,4	0,2	234,6	9,2	81,7	3,0	0,0
05/02/2007	0:00	31,2	1,3	11,8	13,1	4,2	0,5	20,7	1017,3	0,4	259,8	9,3	81,9	7,9	0,0
05/02/2007	1:00	31,9	6,6	24,2	30,8	8,7	0,4	9,3	1016,9	0,2	227,6	9,4	81,9	8,0	0,0
05/02/2007	2:00	34,5	1,5	8,6	10,1	6,0	0,4	21,7	1016,7	0,2	230,7	9,4	78,7	2,9	0,0

..

Valores medios horarios obtenidos en Candás

DATE	TIME	PM10 µg/m3)	NO (ppb)	NO2 (ppb)	NOx (ppb)	SO2 (ppb)	CO (ppm)	O3 (ppb)	Pres. (mbar)	VV (Mod)	DD (Grad)	TEMP (°C)	H.R. (%)	RAD (W/m2)	PLUV (l/m2)
05/02/2007	3:00	40,3	1,9	12,4	14,3	11,2	0,5	13,2	1016,3	0,1	211,2	9,3	77,2	2,9	0,0
05/02/2007	4:00	34,5	1,9	11,0	12,9	11,2	0,3	12,1	1015,9	0,1	202,1	9,3	75,6	2,8	0,0
05/02/2007	5:00	36,0	2,0	13,1	15,0	12,6	0,3	9,2	1015,6	0,2	213,5	9,3	75,9	2,9	0,0
05/02/2007	6:00	38,9	2,8	15,7	18,6	12,9	0,5	5,6	1015,6	0,1	255,8	9,1	77,4	2,9	0,0
05/02/2007	7:00	45,1	20,8	23,6	44,4	30,4	0,5	3,4	1015,6	0,2	264,0	9,3	76,4	3,0	0,0
05/02/2007	8:00	45,0	23,2	23,4	46,6	19,1	0,6	3,1	1015,6	0,2	240,6	9,3	76,1	2,9	0,0
05/02/2007	9:00	36,0	13,2	21,5	34,7	14,9	0,6	3,7	1015,6	0,2	249,5	9,4	75,9	5,3	0,0
05/02/2007	10:00	39,2	23,7	20,7	44,5	13,4	0,6	3,7	1015,6	0,2	217,7	9,4	77,2	48,9	0,0
05/02/2007	11:00	43,9	23,3	18,5	41,8	13,9	0,6	4,9	1015,6	0,3	225,4	10,3	74,6	105,2	0,0
05/02/2007	12:00	42,9	24,0	19,4	43,4	12,6	0,4	5,9	1014,9	0,3	224,2	11,2	72,1	133,1	0,0
05/02/2007	13:00	44,9	19,0	18,2	37,1	14,4	0,1	12,3	1013,0	0,4	239,7	12,6	65,6	263,1	0,0
05/02/2007	14:00	39,8	6,5	15,0	21,5	13,5	0,0	27,7	1012,2	0,9	290,0	14,7	55,1	495,3	0,0
05/02/2007	15:00	36,1	3,2	6,9	10,1	9,9	0,0	31,3	1011,9	0,5	187,4	13,8	61,7	212,3	0,0
05/02/2007	16:00	28,8	2,5	3,2	5,7	12,6	0,0	31,9	1011,8	1,3	314,9	12,3	67,4	136,2	0,0
05/02/2007	17:00	30,7	2,3	3,2	5,6	8,6	0,0	29,0	1011,6	0,3	303,4	11,5	73,3	44,8	0,0
05/02/2007	18:00	34,0	2,4	5,0	7,3	9,2	0,0	28,0	1010,5	0,1	315,2	11,4	73,5	20,9	0,0
05/02/2007	19:00	32,0	2,1	4,8	6,9	8,2	0,0	28,3	1010,2	0,1	292,8	11,0	74,4	5,8	0,0
05/02/2007	20:00	42,6	2,5	7,8	10,3	10,7	0,0	26,2	1010,1	0,2	289,3	10,8	75,3	2,0	0,0
05/02/2007	21:00	51,8	4,4	19,4	23,8	13,5	0,1	14,3	1010,1	0,2	270,0	11,1	73,7	2,1	0,0
05/02/2007	22:00	52,2	3,1	22,6	25,7	12,6	0,2	10,2	1010,1	0,4	286,4	10,6	76,4	2,5	0,0
05/02/2007	23:00	42,6	2,3	15,8	18,0	12,5	0,2	18,0	1010,1	0,5	273,8	9,6	86,6	2,5	0,1
06/02/2007	0:00	33,3	2,0	11,8	13,7	19,9	0,2	23,6	1009,9	0,5	288,4	9,7	86,6	7,5	0,0
06/02/2007	1:00	39,2	1,7	12,9	14,6	16,0	0,3	18,0	1009,5	0,4	253,4	9,9	81,6	7,6	0,0
06/02/2007	2:00	26,7	7,0	19,2	26,2	12,3	0,2	10,2	1009,1	0,8	260,5	10,0	76,4	2,8	0,0
06/02/2007	3:00	17,7	3,2	23,9	27,1	12,7	0,3	10,3	1006,1	0,7	267,1	10,2	73,9	2,8	0,0
06/02/2007	4:00	15,8	1,5	4,6	6,1	4,8	0,3	30,4	1005,4	0,8	276,1	10,2	73,8	2,9	0,0
06/02/2007	5:00	17,1	1,6	3,6	5,2	6,1	0,3	30,3	1005,4	0,8	278,2	10,2	72,3	2,9	0,0
06/02/2007	6:00	21,7	1,4	6,6	8,0	11,0	0,3	27,5	1004,8	0,5	272,0	10,3	71,3	2,9	0,0
06/02/2007	7:00	18,9	1,6	8,4	10,0	8,5	0,2	24,5	1004,7	0,2	241,9	10,2	72,1	3,0	0,0
06/02/2007	8:00	20,0	1,8	10,6	12,4	5,8	0,3	20,5	1004,6	0,2	237,5	10,0	73,2	2,9	0,0

..

Valores medios horarios obtenidos en Candás

DATE	TIME	PM10 µg/m3)	NO (ppb)	NO2 (ppb)	NOx (ppb)	SO2 (ppb)	CO (ppm)	O3 (ppb)	Pres. (mbar)	VV (Mod)	DD (Grad)	TEMP (°C)	H.R. (%)	RAD (W/m2)	PLUV (l/m2)
06/02/2007	9:00	24,3	2,6	15,8	18,4	4,4	0,3	16,9	1004,6	0,5	258,6	9,8	72,6	4,9	0,0
		PM10 (µg/m3)	**NO (ppb)**	**NO2 (ppb)**	**NOX (ppb)**	**SO2 (ppb)**	**CO (ppm)**	**O3 (ppb)**	**Pres. (mbar)**	**VV (Mod)**	**DD (Grad)**	**TEMP (°C)**	**H.R. (%)**	**RAD (W/m2)**	**PLU (l/m2)**
Número		**1171**	**972**	**972**	**972**	**1171**	**1171**	**1157**	**1171**	**1171**	**1171**	**1171**	**1171**	**1171**	**1171**
Media		**21,3**	**5,1**	**10,9**	**16,0**	**6,4**	**0,3**	**19,9**	**1020**	**1,5**	**189,6**	**10,6**	**71,1**	**57,9**	**0,1**
Desv. Std.		**13,2**	**7,4**	**8,1**	**13,6**	**6,7**	**0,3**	**11,2**	**6**	**1,7**	**69,1**	**3,9**	**14,3**	**98,7**	**0,5**
Máximo		**130,6**	**61,1**	**34,5**	**84,2**	**43,4**	**1,7**	**42,1**	**1034**	**11,3**	**324,6**	**22,2**	**96,0**	**559,3**	**7,0**
Mínimo		**1,0**	**0,5**	**-0,1**	**0,6**	**0,1**	**0,0**	**1,8**	**1004**	**0,1**	**14,1**	**2,5**	**31,0**	**0,4**	**0,0**
Percentil 95		**43,6**	**20,9**	**24,4**	**43,6**	**19,3**	**0,9**	**37,1**	**1029**	**5,2**	**298,8**	**17,6**	**92,4**	**294,0**	**0,5**
Percentil 98		**50,5**	**28,4**	**26,7**	**53,7**	**26,0**	**1,1**	**39,2**	**1033**	**6,1**	**308,5**	**18,9**	**94,1**	**369,9**	**1,4**

Valores medios diarios obtenidos en Candás

DATE	PM10 µg/m3)	NO (µg/m3)	NO2 (µg/m3)	NOx (µg/m3)	SO2 (µg/m3)	CO (mg/m3)	O3 (µg/m3)	Presión (mbar)	VV(Mod)	DD(Grad)	TEMP(°C)	H.R. (%)	RAD (W/m2)	PLU (l/m2)
19/12/2006	9,9				9,7	0,3	67,5	1021,7	2,1	80,1	9,1	63,6	53,0	0,5
20/12/2006	15,4				2,2	0,2	63,1	1023,8	1,3	73,9	8,8	60,7	35,7	0,0
21/12/2006	23,6				7,8	0,4	32,5	1027,9	0,2	171,6	8,6	69,7	37,6	0,0
22/12/2006	22,7				12,2	0,7	32,8	1027,5	0,8	170,8	9,1	68,8	36,5	0,0
23/12/2006	24,6				23,5	0,5	33,7	1026,0	2,7	126,9	7,7	69,8	84,0	0,0
24/12/2006	22,8				32,3	0,5	32,7	1026,3	1,4	151,3	7,2	70,2	84,5	0,0
25/12/2006	24,3				17,7	0,7	34,3	1023,3	2,5	130,7	6,5	77,1	87,8	0,0
26/12/2006	32,7				49,6	0,2	15,7	1022,5	0,4	133,9	7,3	63,4	68,7	0,0
27/12/2006	17,4	21,4	64,1	96,8	26,0	0,2	42,2	1022,0	0,6	157,2	10,3	52,8	87,8	0,0
28/12/2006	16,5	2,7	26,5	30,7	20,1	0,2	55,0	1018,3	1,4	173,3	12,3	44,8	86,9	0,0
29/12/2006	23,6	1,6	20,4	22,8	7,4	0,1	52,8	1013,8	1,8	166,1	14,6	44,5	43,7	0,0
30/12/2006	9,6	4,2	8,2	14,6	5,7	0,3	53,4	1017,3	1,4	209,7	16,7	59,1	48,5	0,8
31/12/2006	14,8	5,0	21,1	28,8	7,9	0,5	23,8	1024,5	0,5	168,5	15,9	74,5	54,3	0,6

..

Valores medios diarios obtenidos en Candás

DATE	PM10 µg/m3)	NO (µg/m3)	NO2 (µg/m3)	NOx (µg/m3)	SO2 (µg/m3)	CO (mg/m3)	O3 (µg/m3)	Presión (mbar)	VV(Mod)	DD(Grad)	TEMP(°C)	H.R. (%)	RAD (W/m2)	PLU (l/m2)
01/01/2007	10,3	1,1	4,5	6,2	4,2	0,5	67,8	1027,4	3,0	282,9	13,4	78,4	45,7	1,8
02/01/2007	20,6	2,3	14,3	17,9	5,5	0,2	61,2	1033,4	0,6	231,6	11,0	69,8	85,7	0,0
03/01/2007	31,4	12,8	40,4	60,0	28,8	0,2	17,2	1026,2	0,4	206,0	9,8	59,2	70,6	0,0
04/01/2007	20,3	1,5	17,2	19,4	10,4	0,1	48,9	1022,8	1,2	265,4	12,8	73,1	23,5	0,0
05/01/2007	21,2	3,5	33,3	38,7	10,0	0,3	21,4	1023,4	0,3	189,3	13,5	81,5	54,8	0,2
06/01/2007	16,0	3,4	17,1	22,4	15,9	0,3	38,8	1019,3	0,9	249,6	14,7	71,5	72,2	0,0
07/01/2007	14,1	1,5	16,4	18,7	7,2	0,3	40,7	1016,4	0,5	228,4	12,5	83,8	24,9	0,4
08/01/2007	6,1	3,5	8,1	13,4	6,7	0,1	59,5	1012,5	3,3	269,3	15,3	63,7	45,3	0,0
09/01/2007	31,7	9,5	33,6	48,2	23,2	0,6	20,5	1012,8	0,6	173,1	13,7	71,8	90,9	0,0
10/01/2007	24,5	11,0	28,7	45,6	25,8	0,7	28,9	1017,3	0,6	262,5	12,4	70,8	28,0	0,0
11/01/2007	24,4	8,6	20,4	33,6	16,2	0,5	34,5	1026,8	0,9	255,6	12,8	81,0	59,9	0,0
12/01/2007	28,1	6,2	15,1	24,5	11,2	0,5	35,5	1028,1	0,8	166,7	12,3	82,3	72,3	0,0
13/01/2007	31,7	21,8	22,3	55,6	20,9	0,3	32,7	1021,7	1,2	258,4	10,6	82,0	65,4	0,0
14/01/2007	29,6	5,9	19,5	28,5	26,6	0,4	41,7	1022,9	1,0	154,2	11,2	78,5	55,2	0,0
15/01/2007	43,4	15,8	30,6	54,7	22,1	0,5	17,4	1018,2	0,2	212,6	10,4	82,1	45,1	0,0
16/01/2007	39,7	21,3	36,1	68,6	40,0	0,2	10,6	1016,6	0,3	204,5	12,3	74,2	59,6	0,5
17/01/2007	31,9	12,2	29,5	48,1	30,8	0,4	30,3	1017,4	1,5	229,0	14,5	56,4	57,0	0,0
18/01/2007	9,3	3,6	14,0	19,4	12,9	0,4	52,3	1019,0	3,7	258,4	18,6	50,4	57,9	0,0
19/01/2007	21,1	6,2	10,4	19,9	8,8	0,3	49,4	1024,8	1,9	138,6	15,8	71,6	95,7	0,0
20/01/2007	34,7	4,1	22,9	29,2	24,6	0,4	30,3	1020,2	0,7	239,9	13,2	76,5	91,6	0,0
21/01/2007	8,3	2,0	2,8	5,8	5,6	0,5	65,0	1017,4	0,6	209,8	10,0	85,1	28,1	13,2
22/01/2007	4,1	2,3	14,1	17,6	0,5	0,2	55,6	1006,1	0,9	245,5	5,9	91,3	17,7	49,8
23/01/2007	6,8	2,6	18,8	22,7	7,0	0,2	45,0	1007,6	1,5	236,7	5,0	84,4	18,8	22,2
24/01/2007	4,4	3,2	14,4	19,2	3,0	0,3	52,4	1008,8	1,9	232,8	4,6	86,6	54,6	16,5
25/01/2007	8,5	2,1	0,9	4,1	1,2	0,2	74,9	1008,2	3,9	111,2	5,8	62,2	63,1	6,3
26/01/2007	10,5	3,3	10,2	15,3	13,1	0,3	58,6	1018,7	3,8	108,3	5,5	60,9	43,2	0,3
27/01/2007	8,5	3,6	14,8	20,3	16,4	0,2	52,7	1025,2	3,5	136,6	6,0	58,6	48,5	0,0
28/01/2007	11,9	4,2	29,1	35,5	30,7	0,3	44,2	1022,6	5,8	125,7	7,5	65,2	86,1	0,0
29/01/2007	19,5	5,1	23,3	31,2	26,8	0,6	43,6	1015,0	2,9	121,0	7,4	75,7	50,8	0,0

..

Valores medios diarios obtenidos en Candás

DATE	PM10 µg/m3)	NO (µg/m3)	NO2 (µg/m3)	NOx (µg/m3)	SO2 (µg/m3)	CO (mg/m3)	O3 (µg/m3)	Presión (mbar)	VV(Mod)	DD(Grad)	TEMP(°C)	H.R. (%)	RAD (W/m2)	PLU (l/m2)
30/01/2007	33,1	8,9	33,3	46,9	17,7	0,2	23,8	1014,3	0,2	183,0	8,3	78,6	43,3	2,8
31/01/2007	27,8	12,3	34,5	53,2	17,0	0,6	12,5	1018,5	0,2	214,6	7,8	87,8	20,1	0,6
01/02/2007	24,8	5,8	27,4	36,2	21,2	0,3	31,3	1023,2	1,9	137,3	9,6	72,1	87,4	0,1
02/02/2007	16,8	5,0	18,2	25,8	11,0	0,3	45,3	1019,7	2,5	122,8	9,4	69,2	56,7	0,0
03/02/2007	25,3	6,4	21,8	31,5	23,2	0,2	33,3	1018,2	1,0	130,7	8,9	73,5	80,5	0,0
04/02/2007	38,4	8,9	27,4	41,1	28,5	0,4	26,5	1017,0	0,3	240,2	10,1	75,1	82,9	0,0
05/02/2007	39,0	10,3	27,5	43,2	34,6	0,3	31,4	1013,4	0,3	254,7	10,6	74,5	63,2	0,1
06/02/2007	22,4	3,1	22,4	27,2	24,1	0,3	41,9	1006,0	0,5	260,6	10,1	74,1	3,6	0,0

	PM10 (µg/m3)	NO (ug/m3)	NO2 (ug/m3)	NOx (ug/m3)	SO2 (ug/m3)	CO (mg/m3)	O3 (ug/m3)	Pres. (mbar)	VV (m/s)	DD (Grad)	TEMP (°C)	H.R. (%)	RAD (W/m2)	PLU (l/m2)
Número	50	42	42	42	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
Media	21,2	6,7	21,8	32,0	17,1	0,4	40,3	1020	1,4	189,2	10,5	71,1	57,2	2,3
Desv. Std.	10,1	5,5	11,5	18,4	10,9	0,2	15,7	6	1,2	55,8	3,3	10,8	23,2	8,1
Máximo	43,4	21,8	64,1	96,8	49,6	0,7	74,9	1033	5,8	282,9	18,6	91,3	95,7	49,8
Mínimo	4,1	1,1	0,9	4,1	0,5	0,1	10,6	1006	0,2	73,9	4,6	44,5	3,6	0,0
Percentil 95	38,7	21,0	36,1	59,7	33,6	0,6	66,4	1028	3,7	264,1	15,9	85,9	89,5	15,0
Percentil 98	39,8	21,5	44,6	73,7	40,2	0,7	67,9	1028	3,9	269,6	16,7	87,8	91,7	22,8

Valores octohorarios de CO y O3 obtenidos en Candás

DATE	TIME	CO (ppm)	O3 (ppb)
19/12/2006	15:00	0,59	12,45
19/12/2006	16:00	0,13	26,89
19/12/2006	17:00	0,07	36,73
19/12/2006	18:00	0,04	38,02
19/12/2006	19:00	0,05	38,41
19/12/2006	20:00	0,18	36,91
19/12/2006	21:00	0,36	37,65
19/12/2006	22:00	0,50	37,95
19/12/2006	23:00	0,53	36,72
20/12/2006	0:00	0,54	35,75
20/12/2006	1:00	0,55	33,46
20/12/2006	2:00	0,42	33,05
20/12/2006	3:00	0,17	33,59
20/12/2006	4:00	0,18	31,37
20/12/2006	5:00	0,18	30,30
20/12/2006	6:00	0,16	32,84
20/12/2006	7:00	0,16	32,58
20/12/2006	8:00	0,15	33,23
20/12/2006	9:00	0,13	31,39
20/12/2006	10:00	0,43	27,47
20/12/2006	11:00	0,46	31,36
20/12/2006	12:00	0,46	31,20
20/12/2006	13:00	0,42	30,98
20/12/2006	14:00	0,28	34,25
20/12/2006	15:00	0,09	33,28
20/12/2006	16:00	0,12	32,30
20/12/2006	17:00	0,04	31,40
20/12/2006	18:00	0,29	30,38
20/12/2006	19:00	0,06	31,32
20/12/2006	20:00	0,06	31,43
20/12/2006	21:00	0,06	31,76
20/12/2006	22:00	0,08	31,83
20/12/2006	23:00	0,11	29,31
21/12/2006	0:00	0,13	27,72
21/12/2006	1:00	0,23	22,41
21/12/2006	2:00	0,23	12,87
21/12/2006	3:00	0,45	14,23
21/12/2006	4:00	0,51	13,41
21/12/2006	5:00	0,70	7,95
21/12/2006	6:00	0,21	19,85
21/12/2006	7:00	0,21	15,96
21/12/2006	8:00	0,56	7,49
21/12/2006	9:00	0,30	4,85
21/12/2006	10:00	0,18	12,27
21/12/2006	11:00	0,23	8,01
21/12/2006	12:00	0,26	8,48
21/12/2006	13:00	0,11	15,05
21/12/2006	14:00	0,04	9,86
21/12/2006	15:00	0,04	12,00
21/12/2006	16:00	0,04	18,13
21/12/2006	17:00	0,04	18,27
21/12/2006	18:00	0,04	20,25
21/12/2006	19:00	0,09	32,51
21/12/2006	20:00	0,43	28,96
21/12/2006	21:00	0,63	28,47
21/12/2006	22:00	0,86	16,60
21/12/2006	23:00	1,15	19,05

Medias móviles
Valores octohorarios CO y O3

Medias móviles
Valores octohorarios

	Hora	CO (ppm)	O3 (ppb)
19-12-06	22	0,2	33,1
	23	0,2	36,2
	24	0,3	37,3
20-12-06	1	0,3	36,9
	2	0,4	36,2
	3	0,4	35,6
	4	0,4	34,9
	5	0,4	34,0
	6	0,3	33,4
	7	0,3	32,9
	8	0,2	32,6
	9	0,2	32,3
	10	0,2	31,6
	11	0,2	31,3
	12	0,3	31,3
	13	0,3	31,4
	14	0,3	31,6
	15	0,3	31,6
	16	0,3	31,5
	17	0,3	31,5
	18	0,3	31,9
	19	0,2	31,9
	20	0,2	31,9
	21	0,1	32,0
	22	0,1	31,7
	23	0,1	31,2
	24	0,1	30,6
21-12-06	1	0,1	29,5
	2	0,1	27,3
	3	0,2	25,2
	4	0,2	22,9
	5	0,3	20,0
	6	0,3	18,5
	7	0,3	16,8
	8	0,4	14,3
	9	0,4	12,1
	10	0,4	12,0
	11	0,4	11,2
	12	0,3	10,6
	13	0,3	11,5
	14	0,2	10,2
	15	0,2	9,7
	16	0,1	11,1
	17	0,1	12,8
	18	0,1	13,8
	19	0,1	16,8
	20	0,1	19,4
	21	0,2	21,1
	22	0,3	21,9
	23	0,4	22,8

Valores octohorarios de CO y O3 obtenidos en Candás						Medias móviles	
DATE	TIME	CO (ppm)	O3 (ppb)			Valores octohorarios CO y O3	
22/12/2006	0:00	0,67	23,56		24	0,5	23,5
22/12/2006	1:00	0,94	12,39	22-12-06	1	0,6	22,7
22/12/2006	2:00	1,03	9,33		2	0,7	21,4
22/12/2006	3:00	0,77	13,06		3	0,8	18,9
22/12/2006	4:00	0,96	8,71		4	0,9	16,4
22/12/2006	5:00	0,70	7,13		5	0,9	13,7
22/12/2006	6:00	0,66	11,84		6	0,9	13,1
22/12/2006	7:00	0,76	10,46		7	0,8	12,1
22/12/2006	8:00	0,77	11,27		8	0,8	10,5
22/12/2006	9:00	0,74	10,70		9	0,8	10,3
22/12/2006	10:00	0,70	7,37		10	0,8	10,1
22/12/2006	11:00	0,67	4,89		11	0,7	9,0
22/12/2006	12:00	0,89	5,16		12	0,7	8,6
22/12/2006	13:00	0,95	4,68		13	0,8	8,3
22/12/2006	14:00	0,72	6,41		14	0,8	7,6
22/12/2006	15:00	0,38	15,78		15	0,7	8,3
22/12/2006	16:00	0,13	30,32		16	0,6	10,7
22/12/2006	17:00	0,04	31,93		17	0,6	13,3
22/12/2006	18:00	0,04	29,79		18	0,5	16,1
22/12/2006	19:00	0,09	27,36		19	0,4	18,9
22/12/2006	20:00	0,27	26,68		20	0,3	21,6
22/12/2006	21:00	0,45	27,71		21	0,3	24,5
22/12/2006	22:00	0,63	26,10		22	0,3	27,0
22/12/2006	23:00	0,58	26,22		23	0,3	28,3
23/12/2006	0:00	0,40	27,79		24	0,3	27,9
23/12/2006	1:00	0,14	22,56	23-12-06	1	0,3	26,8
23/12/2006	2:00	0,04	20,60		2	0,3	25,6
23/12/2006	3:00	0,60	11,32		3	0,4	23,6
23/12/2006	4:00	0,38	17,64		4	0,4	22,5
23/12/2006	5:00	0,04	15,07		5	0,4	20,9
23/12/2006	6:00	0,05	16,40		6	0,3	19,7
23/12/2006	7:00	0,14	22,52		7	0,2	19,2
23/12/2006	8:00	0,93	11,44		8	0,3	17,2
23/12/2006	9:00	1,31	6,92		9	0,4	15,2
23/12/2006	10:00	1,65	7,13		10	0,6	13,6
23/12/2006	11:00	1,02	16,37		11	0,7	14,2
23/12/2006	12:00	0,76	15,76		12	0,7	14,0
23/12/2006	13:00	0,35	10,85		13	0,8	13,4
23/12/2006	14:00	0,13	25,41		14	0,8	14,5
23/12/2006	15:00	0,04	26,09		15	0,8	15,0
23/12/2006	16:00	0,04	29,41		16	0,7	17,2
23/12/2006	17:00	0,04	30,24		17	0,5	20,2
23/12/2006	18:00	0,04	13,72		18	0,3	21,0
23/12/2006	19:00	0,11	13,24		19	0,2	20,6
23/12/2006	20:00	0,24	19,49		20	0,1	21,1
23/12/2006	21:00	0,38	18,22		21	0,1	22,0
23/12/2006	22:00	0,81	13,84		22	0,2	20,5
23/12/2006	23:00	1,16	13,19		23	0,4	18,9
24/12/2006	0:00	0,77	7,16		24	0,4	16,1
24/12/2006	1:00	0,45	9,14	24-12-06	1	0,5	13,5
24/12/2006	2:00	0,45	5,68		2	0,5	12,5
24/12/2006	3:00	0,48	3,46		3	0,6	11,3
24/12/2006	4:00	0,50	3,48		4	0,6	9,3
24/12/2006	5:00	0,48	3,40		5	0,6	7,4
24/12/2006	6:00	0,46	4,57		6	0,6	6,3
24/12/2006	7:00	0,45	8,96		7	0,5	5,7
24/12/2006	8:00	0,44	9,25		8	0,5	6,0
24/12/2006	9:00	0,44	9,31		9	0,5	6,0
24/12/2006	10:00	0,45	11,20		10	0,5	6,7

Valores octohorarios de CO y O3 obtenidos en Candás						Medias móviles	
DATE	TIME	CO (ppm)	O3 (ppb)			Valores octohorarios CO y O3	
24/12/2006	11:00	0,47	15,84		11	0,5	8,3
24/12/2006	12:00	0,51	17,62		12	0,5	10,0
24/12/2006	13:00	0,65	19,31		13	0,5	12,0
24/12/2006	14:00	0,14	11,68		14	0,4	12,9
24/12/2006	15:00	0,04	34,26		15	0,4	16,1
24/12/2006	16:00	0,04	35,28		16	0,3	19,3
24/12/2006	17:00	0,04	35,19		17	0,3	22,5
24/12/2006	18:00	0,04	25,26		18	0,2	24,3
24/12/2006	19:00	0,08	17,45		19	0,2	24,5
24/12/2006	20:00	0,49	28,55		20	0,2	25,9
24/12/2006	21:00	0,51	25,95		21	0,2	26,7
24/12/2006	22:00	1,23	13,57		22	0,3	26,9
24/12/2006	23:00	0,70	25,00		23	0,4	25,8
25/12/2006	0:00	0,88	18,89		24	0,5	23,7
25/12/2006	1:00	0,72	16,75	25-12-06	1	0,6	21,4
25/12/2006	2:00	0,71	15,29		2	0,7	20,2
25/12/2006	3:00	0,55	19,68		3	0,7	20,5
25/12/2006	4:00	0,56	17,44		4	0,7	19,1
25/12/2006	5:00	0,55	12,85		5	0,7	17,4
25/12/2006	6:00	0,49	11,85		6	0,6	17,2
25/12/2006	7:00	0,42	18,06		7	0,6	16,4
25/12/2006	8:00	0,45	19,10		8	0,6	16,4
25/12/2006	9:00	1,19	7,73		9	0,6	15,2
25/12/2006	10:00	1,55	5,53		10	0,7	14,0
25/12/2006	11:00	1,35	10,12		11	0,8	12,8
25/12/2006	12:00	1,33	12,69		12	0,9	12,2
25/12/2006	13:00	0,69	14,98		13	0,9	12,5
25/12/2006	14:00	0,22	25,96		14	0,9	14,3
25/12/2006	15:00	0,04	29,88		15	0,9	15,7
25/12/2006	16:00	0,04	31,79		16	0,8	17,3
25/12/2006	17:00	0,04	31,62		17	0,7	20,3
25/12/2006	18:00	0,04	22,05		18	0,5	22,4
25/12/2006	19:00	0,37	11,53		19	0,3	22,6
25/12/2006	20:00	0,47	20,69		20	0,2	23,6
25/12/2006	21:00	0,56	11,90		21	0,2	23,2
25/12/2006	22:00	0,55	8,28		22	0,3	21,0
25/12/2006	23:00	0,60	14,51		23	0,3	19,0
26/12/2006	0:00	0,12	21,21		24	0,3	17,7
26/12/2006	1:00	0,13	12,72	26-12-06	1	0,4	15,4
26/12/2006	2:00	0,15	9,27		2	0,4	13,8
26/12/2006	3:00	0,25	9,15		3	0,4	13,5
26/12/2006	4:00	0,17	10,42		4	0,3	12,2
26/12/2006	5:00	0,10	10,51		5	0,3	12,0
26/12/2006	6:00	0,08	3,83		6	0,2	11,5
26/12/2006	7:00	0,08	3,11		7	0,1	10,0
26/12/2006	8:00	0,09	3,01		8	0,1	7,7
26/12/2006	9:00	0,12	7,16		9	0,1	7,1
26/12/2006	10:00	0,10	5,50		10	0,1	6,6
26/12/2006	11:00	0,16	9,32		11	0,1	6,6
26/12/2006	12:00	0,23	10,95		12	0,1	6,7
26/12/2006	13:00	0,33	10,66		13	0,1	6,7
26/12/2006	14:00	0,29	10,93		14	0,2	7,6
26/12/2006	15:00	0,06	10,07		15	0,2	8,4
26/12/2006	16:00	0,07	6,66		16	0,2	8,9
26/12/2006	17:00	0,04	12,22		17	0,2	9,5
26/12/2006	18:00	0,04	8,24		18	0,2	9,9
26/12/2006	19:00	0,11	7,38		19	0,1	9,6
26/12/2006	20:00	0,33	7,26		20	0,2	9,2
26/12/2006	21:00	0,18	6,10		21	0,1	8,6

Valores octohorarios de CO y O3 obtenidos en Candás						Medias móviles	
DATE	TIME	CO (ppm)	O3 (ppb)			Valores octohorarios CO y O3	
26/12/2006	22:00	0,05	5,35		22	0,1	7,9
26/12/2006	23:00	0,04	5,22		23	0,1	7,3
27/12/2006	0:00	0,04	3,36		24	0,1	6,9
27/12/2006	1:00	0,04	3,27	27-12-06	1	0,1	5,8
27/12/2006	2:00	0,22	10,98		2	0,1	6,1
27/12/2006	3:00	0,08	5,81		3	0,1	5,9
27/12/2006	4:00	0,06	7,73		4	0,1	6,0
27/12/2006	5:00	0,04	21,87		5	0,1	8,0
27/12/2006	6:00	0,04	26,33		6	0,1	10,6
27/12/2006	7:00	0,04	28,35		7	0,1	13,5
27/12/2006	8:00	0,14	24,41		8	0,1	16,1
27/12/2006	9:00	0,07	27,35		9	0,1	19,1
27/12/2006	10:00	0,04	27,81		10	0,1	21,2
27/12/2006	11:00	0,15	27,14		11	0,1	23,9
27/12/2006	12:00	0,14	20,66		12	0,1	25,5
27/12/2006	13:00	0,04	18,13		13	0,1	25,0
27/12/2006	14:00	0,05	19,23		14	0,1	24,1
27/12/2006	15:00	0,07	16,89		15	0,1	22,7
27/12/2006	16:00	0,04	29,09		16	0,1	23,3
27/12/2006	17:00	0,04	29,04		17	0,1	23,5
27/12/2006	18:00	0,04	29,35		18	0,1	23,7
27/12/2006	19:00	0,04	26,15		19	0,1	23,6
27/12/2006	20:00	0,65	22,90		20	0,1	23,8
27/12/2006	21:00	0,88			21	0,2	24,7
27/12/2006	22:00	0,29			22	0,3	25,6
27/12/2006	23:00	0,29			23	0,3	27,3
28/12/2006	0:00	0,29			24	0,3	26,9
28/12/2006	1:00	0,29		28-12-06	1	0,3	26,1
28/12/2006	2:00	0,29			2	0,4	24,5
28/12/2006	3:00	0,29			3	0,4	22,9
28/12/2006	4:00	0,29			4	0,4	
28/12/2006	5:00	0,29			5	0,3	
28/12/2006	6:00	0,29			6	0,3	
28/12/2006	7:00	0,29			7	0,3	
28/12/2006	8:00	0,29			8	0,3	
28/12/2006	9:00	0,29			9	0,3	
28/12/2006	10:00	0,29			10	0,3	
28/12/2006	11:00	0,31	24,00		11	0,3	24,0
28/12/2006	12:00	0,14	22,04		12	0,3	23,0
28/12/2006	13:00	0,03	21,46		13	0,2	22,5
28/12/2006	14:00	0,03	27,49		14	0,2	23,7
28/12/2006	15:00	0,03	25,69		15	0,2	24,1
28/12/2006	16:00	0,03	28,51		16	0,1	24,9
28/12/2006	17:00	0,03	32,72		17	0,1	26,0
28/12/2006	18:00	0,03	31,07		18	0,1	26,6
28/12/2006	19:00	0,03	32,91		19	0,0	27,7
28/12/2006	20:00	0,03	32,68		20	0,0	29,1
28/12/2006	21:00	0,03	29,44		21	0,0	30,1
28/12/2006	22:00	0,03	26,02		22	0,0	29,9
28/12/2006	23:00	0,03	23,08		23	0,0	29,6
29/12/2006	0:00	0,03	27,67		24	0,0	29,4
29/12/2006	1:00	0,05	30,08	29-12-06	1	0,0	29,1
29/12/2006	2:00	0,19	23,99		2	0,1	28,2
29/12/2006	3:00	0,16	30,58		3	0,1	27,9
29/12/2006	4:00	0,19	31,77		4	0,1	27,8
29/12/2006	5:00	0,24	33,31		5	0,1	28,3
29/12/2006	6:00	0,25	32,84		6	0,1	29,2
29/12/2006	7:00	0,16	33,10		7	0,2	30,4
29/12/2006	8:00	0,06	31,12		8	0,2	30,8

Valores octohorarios de CO y O3 obtenidos en Candás						Medias móviles	
DATE	TIME	CO (ppm)	O3 (ppb)			Valores octohorarios CO y O3	
29/12/2006	9:00	0,11	30,01		9	0,2	30,8
29/12/2006	10:00	0,16	27,69		10	0,2	31,3
29/12/2006	11:00	0,11	24,14		11	0,2	30,5
29/12/2006	12:00	0,03	25,51		12	0,1	29,7
29/12/2006	13:00	0,03	27,20		13	0,1	29,0
29/12/2006	14:00	0,03	25,64		14	0,1	28,0
29/12/2006	15:00	0,03	26,91		15	0,1	27,3
29/12/2006	16:00	0,03	25,73		16	0,1	26,6
29/12/2006	17:00	0,03	24,08		17	0,1	25,9
29/12/2006	18:00	0,03	19,95		18	0,0	24,9
29/12/2006	19:00	0,03	21,29		19	0,0	24,5
29/12/2006	20:00	0,03	23,85		20	0,0	24,3
29/12/2006	21:00	0,03	21,57		21	0,0	23,6
29/12/2006	22:00	0,03	20,13		22	0,0	22,9
29/12/2006	23:00	0,03	20,94		23	0,0	22,2
30/12/2006	0:00	0,03	21,73		24	0,0	21,7
30/12/2006	1:00	0,03	23,11	30-12-06	1	0,0	21,6
30/12/2006	2:00	0,19	21,22		2	0,0	21,7
30/12/2006	3:00	0,21	27,45		3	0,1	22,5
30/12/2006	4:00	0,21	28,96		4	0,1	23,1
30/12/2006	5:00	0,32	24,85		5	0,1	23,5
30/12/2006	6:00	0,37	26,47		6	0,2	24,3
30/12/2006	7:00	0,23	29,87		7	0,2	25,5
30/12/2006	8:00	0,24	28,69		8	0,2	26,3
30/12/2006	9:00	0,28	20,17		9	0,3	26,0
30/12/2006	10:00	0,23	28,76		10	0,3	26,9
30/12/2006	11:00	0,34	25,21		11	0,3	26,6
30/12/2006	12:00	0,31	26,00		12	0,3	26,3
30/12/2006	13:00	0,24	30,13		13	0,3	26,9
30/12/2006	14:00	0,24	25,14		14	0,3	26,7
30/12/2006	15:00	0,21	30,64		15	0,3	26,8
30/12/2006	16:00	0,19	32,59		16	0,3	27,3
30/12/2006	17:00	0,22	27,85		17	0,2	28,3
30/12/2006	18:00	0,28	30,82		18	0,3	28,5
30/12/2006	19:00	0,34	30,67		19	0,3	29,2
30/12/2006	20:00	0,23	32,23		20	0,2	30,0
30/12/2006	21:00	0,26	29,89		21	0,2	30,0
30/12/2006	22:00	0,33	29,10		22	0,3	30,5
30/12/2006	23:00	0,38	23,15		23	0,3	29,5
31/12/2006	0:00	0,80	7,96		24	0,4	26,5
31/12/2006	1:00	0,86	3,93	31-12-06	1	0,4	23,5
31/12/2006	2:00	0,35	2,45		2	0,4	19,9
31/12/2006	3:00	0,27	4,32		3	0,4	16,6
31/12/2006	4:00	0,49	8,55		4	0,5	13,7
31/12/2006	5:00	0,71	7,62		5	0,5	10,9
31/12/2006	6:00	0,35	10,86		6	0,5	8,6
31/12/2006	7:00	0,27	12,36		7	0,5	7,3
31/12/2006	8:00	0,27	10,66		8	0,4	7,6
31/12/2006	9:00	0,35	7,68		9	0,4	8,1
31/12/2006	10:00	0,30	9,47		10	0,4	8,9
31/12/2006	11:00	0,29	11,46		11	0,4	9,8
31/12/2006	12:00	0,38	12,34		12	0,4	10,3
31/12/2006	13:00	0,55	11,28		13	0,3	10,8
31/12/2006	14:00	0,39	15,31		14	0,3	11,3
31/12/2006	15:00	0,38	15,24		15	0,4	11,7
31/12/2006	16:00	0,61	5,61		16	0,4	11,0
31/12/2006	17:00	0,61	5,71		17	0,4	10,8
31/12/2006	18:00	0,51	9,90		18	0,5	10,9
31/12/2006	19:00	0,36	17,23		19	0,5	11,6

Valores octohorarios de CO y O3 obtenidos en Candás						Medias móviles	
DATE	TIME	CO (ppm)	O3 (ppb)			Valores octohorarios CO y O3	
31/12/2006	20:00	0,31	17,21		20	0,5	12,2
31/12/2006	21:00	0,25	18,04		21	0,4	13,0
31/12/2006	22:00	0,25	19,18		22	0,4	13,5
31/12/2006	23:00	0,18	25,21		23	0,4	14,8
01/01/2007	0:00	0,20	23,58		24	0,3	17,0
01/01/2007	1:00	0,22	27,77	1-1-07	1	0,3	19,8
01/01/2007	2:00	0,15	25,92		2	0,2	21,8
01/01/2007	3:00	0,20	30,09		3	0,2	23,4
01/01/2007	4:00	0,32	26,21		4	0,2	24,5
01/01/2007	5:00	0,17	23,81		5	0,2	25,2
01/01/2007	6:00	0,20	31,81		6	0,2	26,8
01/01/2007	7:00	0,23	37,68		7	0,2	28,4
01/01/2007	8:00	0,40	37,49		8	0,2	30,1
01/01/2007	9:00	0,57	37,61		9	0,3	31,3
01/01/2007	10:00	0,71	33,99		10	0,3	32,3
01/01/2007	11:00	0,77	28,03		11	0,4	32,1
01/01/2007	12:00	0,75	19,35		12	0,5	31,2
01/01/2007	13:00	0,61	28,19		13	0,5	31,8
01/01/2007	14:00	0,35	31,90		14	0,5	31,8
01/01/2007	15:00	0,22	34,22		15	0,5	31,3
01/01/2007	16:00	0,16	38,13		16	0,5	31,4
01/01/2007	17:00	0,13	39,22		17	0,5	31,6
01/01/2007	18:00	0,23	38,17		18	0,4	32,2
01/01/2007	19:00	0,28	36,39		19	0,3	33,2
01/01/2007	20:00	0,51	40,67		20	0,3	35,9
01/01/2007	21:00	0,79	41,04		21	0,3	37,5
01/01/2007	22:00	0,80	42,10		22	0,4	38,7
01/01/2007	23:00	0,80	41,89		23	0,5	39,7
02/01/2007	0:00	0,85	41,87		24	0,5	40,2
02/01/2007	1:00	0,86	40,92	2-1-07	1	0,6	40,4
02/01/2007	2:00	0,20	34,40		2	0,6	39,9
02/01/2007	3:00	0,03	39,79		3	0,6	40,3
02/01/2007	4:00	0,03	34,44		4	0,5	39,6
02/01/2007	5:00	0,03	32,98		5	0,5	38,5
02/01/2007	6:00	0,04	27,90		6	0,4	36,8
02/01/2007	7:00	0,13	19,72		7	0,3	34,0
02/01/2007	8:00	0,38	23,09		8	0,2	31,7
02/01/2007	9:00	0,50	20,18		9	0,2	29,1
02/01/2007	10:00	0,42	23,90		10	0,2	27,7
02/01/2007	11:00	0,59	22,60		11	0,3	25,6
02/01/2007	12:00	0,19	16,76		12	0,3	23,4
02/01/2007	13:00	0,03	22,82		13	0,3	22,1
02/01/2007	14:00	0,03	33,47		14	0,3	22,8
02/01/2007	15:00	0,03	37,89		15	0,3	25,1
02/01/2007	16:00	0,03	39,19		16	0,2	27,1
02/01/2007	17:00	0,03	39,17		17	0,2	29,5
02/01/2007	18:00	0,03	36,02		18	0,1	31,0
02/01/2007	19:00	0,03	33,27		19	0,1	32,3
02/01/2007	20:00	0,03	38,73		20	0,0	35,1
02/01/2007	21:00	0,07	39,19		21	0,0	37,1
02/01/2007	22:00	0,41	29,10		22	0,1	36,6
02/01/2007	23:00	0,33	28,44		23	0,1	35,4
03/01/2007	0:00	0,43	20,66		24	0,2	33,1
03/01/2007	1:00	0,60	12,11	3-1-07	1	0,2	29,7
03/01/2007	2:00	0,65	9,78		2	0,3	26,4
03/01/2007	3:00	0,25	15,07		3	0,3	24,1
03/01/2007	4:00	0,25	11,71		4	0,4	20,8
03/01/2007	5:00	0,25	6,02		5	0,4	16,6
03/01/2007	6:00	0,20	6,25		6	0,4	13,8

Valores octohorarios de CO y O3 obtenidos en Candás						Medias móviles	
DATE	TIME	CO (ppm)	O3 (ppb)			Valores octohorarios CO y O3	
03/01/2007	7:00	0,09	7,00		7	0,3	11,1
03/01/2007	8:00	0,04	5,81		8	0,3	9,2
03/01/2007	9:00	0,03	9,34		9	0,2	8,9
03/01/2007	10:00	0,10	5,98		10	0,2	8,4
03/01/2007	11:00	0,30	5,30		11	0,2	7,2
03/01/2007	12:00	0,13	15,81		12	0,1	7,7
03/01/2007	13:00	0,06	17,22		13	0,1	9,1
03/01/2007	14:00	0,03	10,35		14	0,1	9,6
03/01/2007	15:00	0,03	9,57		15	0,1	9,9
03/01/2007	16:00	0,03	8,84		16	0,1	10,3
03/01/2007	17:00	0,03	11,57		17	0,1	10,6
03/01/2007	18:00	0,03	11,34		18	0,1	11,2
03/01/2007	19:00	0,03	9,34		19	0,0	11,8
03/01/2007	20:00	0,03	6,39		20	0,0	10,6
03/01/2007	21:00	0,13	2,81		21	0,0	8,8
03/01/2007	22:00	0,33	2,65		22	0,1	7,8
03/01/2007	23:00	0,28	2,44		23	0,1	6,9
04/01/2007	0:00	0,30	3,76		24	0,1	6,3
04/01/2007	1:00	0,20	7,65	4-1-07	1	0,2	5,8
04/01/2007	2:00	0,32	6,07		2	0,2	5,1
04/01/2007	3:00	0,44	4,35		3	0,3	4,5
04/01/2007	4:00	0,13	9,07		4	0,3	4,8
04/01/2007	5:00	0,05	11,62		5	0,3	6,0
04/01/2007	6:00	0,08	17,65		6	0,2	7,8
04/01/2007	7:00	0,03	20,42		7	0,2	10,1
04/01/2007	8:00	0,03	26,16		8	0,2	12,9
04/01/2007	9:00	0,03	25,17		9	0,1	15,1
04/01/2007	10:00	0,03	21,62		10	0,1	17,0
04/01/2007	11:00	0,03	25,28		11	0,1	19,6
04/01/2007	12:00	0,03	26,18		12	0,0	21,8
04/01/2007	13:00	0,03	28,51		13	0,0	23,9
04/01/2007	14:00	0,03	27,69		14	0,0	25,1
04/01/2007	15:00	0,03	34,65		15	0,0	26,9
04/01/2007	16:00	0,03	36,81		16	0,0	28,2
04/01/2007	17:00	0,03	37,26		17	0,0	29,7
04/01/2007	18:00	0,03	36,54		18	0,0	31,6
04/01/2007	19:00	0,03	36,05		19	0,0	33,0
04/01/2007	20:00	0,03	34,54		20	0,0	34,0
04/01/2007	21:00	0,03	36,14		21	0,0	35,0
04/01/2007	22:00	0,03	27,91		22	0,0	35,0
04/01/2007	23:00	0,03	26,60		23	0,0	34,0
05/01/2007	0:00	0,03	22,43		24	0,0	32,2
05/01/2007	1:00	0,03	16,27	5-1-07	1	0,0	29,6
05/01/2007	2:00	0,41	7,19		2	0,1	25,9
05/01/2007	3:00	0,53	3,36		3	0,1	21,8
05/01/2007	4:00	0,44	9,20		4	0,2	18,6
05/01/2007	5:00	0,38	9,60		5	0,2	15,3
05/01/2007	6:00	0,21	9,17		6	0,3	13,0
05/01/2007	7:00	0,21	12,92		7	0,3	11,3
05/01/2007	8:00	0,25	8,64		8	0,3	9,5
05/01/2007	9:00	0,30	3,88		9	0,3	8,0
05/01/2007	10:00	0,24	10,04		10	0,3	8,3
05/01/2007	11:00	0,32	17,17		11	0,3	10,1
05/01/2007	12:00	0,26	12,33		12	0,3	10,5
05/01/2007	13:00	0,05	14,36		13	0,2	11,1
05/01/2007	14:00	0,04	17,39		14	0,2	12,1
05/01/2007	15:00	0,04	21,20		15	0,2	13,1
05/01/2007	16:00	0,03	23,01		16	0,2	14,9
05/01/2007	17:00	0,03	20,00		17	0,1	16,9

Valores octohorarios de CO y O3 obtenidos en Candás					Medias móviles		
DATE	TIME	CO (ppm)	O3 (ppb)			Valores octohorarios CO y O3	
05/01/2007	18:00	0,03	11,25		18	0,1	17,1
05/01/2007	19:00	0,06	5,34		19	0,1	15,6
05/01/2007	20:00	0,50	2,45		20	0,1	14,4
05/01/2007	21:00	0,25	4,50		21	0,1	13,1
05/01/2007	22:00	0,21	6,31		22	0,1	11,8
05/01/2007	23:00	0,26	7,70		23	0,2	10,1
06/01/2007	0:00	0,30	3,25		24	0,2	7,6
06/01/2007	1:00	0,20	2,23	6-1-07	1	0,2	5,4
06/01/2007	2:00	0,32	1,77		2	0,3	4,2
06/01/2007	3:00	0,34	4,58		3	0,3	4,1
06/01/2007	4:00	0,38	5,24		4	0,3	4,4
06/01/2007	5:00	0,41	9,89		5	0,3	5,1
06/01/2007	6:00	0,32	12,41		6	0,3	5,9
06/01/2007	7:00	0,26	27,46		7	0,3	8,4
06/01/2007	8:00	0,25	28,63		8	0,3	11,5
06/01/2007	9:00	0,38	13,44		9	0,3	12,9
06/01/2007	10:00	0,40	7,95		10	0,3	13,7
06/01/2007	11:00	0,59	10,59		11	0,4	14,5
06/01/2007	12:00	0,56	12,67		12	0,4	15,4
06/01/2007	13:00	0,26	17,74		13	0,4	16,4
06/01/2007	14:00	0,16	30,35		14	0,4	18,6
06/01/2007	15:00	0,12	22,10		15	0,3	17,9
06/01/2007	16:00	0,12	23,09		16	0,3	17,2
06/01/2007	17:00	0,12	24,50		17	0,3	18,6
06/01/2007	18:00	0,16	29,91		18	0,3	21,4
06/01/2007	19:00	0,24	31,87		19	0,2	24,0
06/01/2007	20:00	0,28	29,15		20	0,2	26,1
06/01/2007	21:00	0,29	31,40		21	0,2	27,8
06/01/2007	22:00	0,29	33,20		22	0,2	28,2
06/01/2007	23:00	0,31	29,23		23	0,2	29,0
07/01/2007	0:00	0,32	26,73		24	0,3	29,5
07/01/2007	1:00	0,30	20,48	7-1-07	1	0,3	29,0
07/01/2007	2:00	0,19	17,74		2	0,3	27,5
07/01/2007	3:00	0,22	20,62		3	0,3	26,1
07/01/2007	4:00	0,26	13,79		4	0,3	24,1
07/01/2007	5:00	0,26	10,51		5	0,3	21,5
07/01/2007	6:00	0,33	8,27		6	0,3	18,4
07/01/2007	7:00	0,32	10,96		7	0,3	16,1
07/01/2007	8:00	0,45	11,59		8	0,3	14,2
07/01/2007	9:00	0,53	4,50		9	0,3	12,2
07/01/2007	10:00	0,51	5,18		10	0,4	10,7
07/01/2007	11:00	0,64	8,80		11	0,4	9,2
07/01/2007	12:00	0,52	13,39		12	0,4	9,1
07/01/2007	13:00	0,29	31,55		13	0,4	11,8
07/01/2007	14:00	0,13	36,92		14	0,4	15,4
07/01/2007	15:00	0,14	34,62		15	0,4	18,3
07/01/2007	16:00	0,14	34,55		16	0,4	21,2
07/01/2007	17:00	0,13	35,32		17	0,3	25,0
07/01/2007	18:00	0,14	30,78		18	0,3	28,2
07/01/2007	19:00	0,16	28,00		19	0,2	30,6
07/01/2007	20:00	0,20	23,34		20	0,2	31,9
07/01/2007	21:00	0,33	17,34		21	0,2	30,1
07/01/2007	22:00	0,29	20,49		22	0,2	28,1
07/01/2007	23:00	0,23	24,60		23	0,2	26,8
08/01/2007	0:00	0,19	24,52		24	0,2	25,5
08/01/2007	1:00	0,20	27,90	8-1-07	1	0,2	24,6
08/01/2007	2:00	0,11	26,38		2	0,2	24,1
08/01/2007	3:00	0,10	29,33		3	0,2	24,2
08/01/2007	4:00	0,07	27,46		4	0,2	24,8

Valores octohorarios de CO y O3 obtenidos en Candás						Medias móviles	
DATE	TIME	CO (ppm)	O3 (ppb)			Valores octohorarios CO y O3	
08/01/2007	5:00	0,03	31,36		5	0,2	26,5
08/01/2007	6:00	0,03	27,10		6	0,1	27,3
08/01/2007	7:00	0,03	27,85		7	0,1	27,7
08/01/2007	8:00	0,03	30,85		8	0,1	28,5
08/01/2007	9:00	0,03	29,52		9	0,1	28,7
08/01/2007	10:00	0,09	29,25		10	0,1	29,1
08/01/2007	11:00	0,13	28,59		11	0,1	29,0
08/01/2007	12:00	0,08	29,45		12	0,1	29,2
08/01/2007	13:00	0,03	30,14		13	0,1	29,1
08/01/2007	14:00	0,03	32,26		14	0,1	29,7
08/01/2007	15:00	0,03	30,64		15	0,1	30,1
08/01/2007	16:00	0,03	32,77		16	0,1	30,3
08/01/2007	17:00	0,03	30,95		17	0,1	30,5
08/01/2007	18:00	0,03	32,50		18	0,0	30,9
08/01/2007	19:00	0,04	32,45		19	0,0	31,4
08/01/2007	20:00	0,04	31,75		20	0,0	31,7
08/01/2007	21:00	0,08	30,31		21	0,0	31,7
08/01/2007	22:00	0,25	31,05		22	0,1	31,6
08/01/2007	23:00	0,30	31,30		23	0,1	31,6
09/01/2007	0:00	0,41	23,07		24	0,1	30,4
09/01/2007	1:00	1,31	4,11	9-1-07	1	0,3	27,1
09/01/2007	2:00	0,64	2,28		2	0,4	23,3
09/01/2007	3:00	0,99	4,14		3	0,5	19,7
09/01/2007	4:00	1,23	9,12		4	0,7	16,9
09/01/2007	5:00	0,99	9,37		5	0,8	14,3
09/01/2007	6:00	0,60	13,09		6	0,8	12,1
09/01/2007	7:00	0,83	2,58		7	0,9	8,5
09/01/2007	8:00	0,86	5,33		8	0,9	6,3
09/01/2007	9:00	0,98	6,60		9	0,9	6,6
09/01/2007	10:00	1,23	6,08		10	1,0	7,0
09/01/2007	11:00	1,29	7,46		11	1,0	7,5
09/01/2007	12:00	0,64	13,71		12	0,9	8,0
09/01/2007	13:00	0,03	19,46		13	0,8	9,3
09/01/2007	14:00	0,02	21,36		14	0,7	10,3
09/01/2007	15:00	0,23	18,58		15	0,7	12,3
09/01/2007	16:00	0,12	13,09		16	0,6	13,3
09/01/2007	17:00	0,03	17,12		17	0,4	14,6
09/01/2007	18:00	0,03	17,20		18	0,3	16,0
09/01/2007	19:00	0,05	4,60		19	0,1	15,6
09/01/2007	20:00	0,71	2,71		20	0,2	14,3
09/01/2007	21:00	0,13	9,78		21	0,2	13,1
09/01/2007	22:00	0,03	19,09		22	0,2	12,8
09/01/2007	23:00	0,04	15,07		23	0,1	12,3
10/01/2007	0:00	0,05	4,03		24	0,1	11,2
10/01/2007	1:00	0,10	3,14	10-1-07	1	0,1	9,5
10/01/2007	2:00	0,27	3,34		2	0,2	7,7
10/01/2007	3:00	0,47	6,85		3	0,2	8,0
10/01/2007	4:00	0,53	2,80		4	0,2	8,0
10/01/2007	5:00	0,56	2,74		5	0,3	7,1
10/01/2007	6:00	0,80	4,96		6	0,4	5,4
10/01/2007	7:00	0,91	15,49		7	0,5	5,4
10/01/2007	8:00	0,98	11,22		8	0,6	6,3
10/01/2007	9:00	1,19	4,68		9	0,7	6,5
10/01/2007	10:00	1,21	8,35		10	0,8	7,1
10/01/2007	11:00	1,08	12,46		11	0,9	7,8
10/01/2007	12:00	1,00	8,02		12	1,0	8,5
10/01/2007	13:00	0,93	4,85		13	1,0	8,8
10/01/2007	14:00	0,72	4,42		14	1,0	8,7
10/01/2007	15:00	0,39	19,37		15	0,9	9,2

Valores octohorarios de CO y O3 obtenidos en Candás					Medias móviles		
DATE	TIME	CO (ppm)	O3 (ppb)			Valores octohorarios CO y O3	
10/01/2007	16:00	0,25	32,64		16	0,8	11,8
10/01/2007	17:00	0,34	29,84		17	0,7	15,0
10/01/2007	18:00	0,37	26,56		18	0,6	17,3
10/01/2007	19:00	0,33	28,03		19	0,5	19,2
10/01/2007	20:00	0,39	24,45		20	0,5	21,3
10/01/2007	21:00	0,47	20,32		21	0,4	23,2
10/01/2007	22:00	0,45	23,37		22	0,4	25,6
10/01/2007	23:00	0,36	25,39		23	0,4	26,3
11/01/2007	0:00	0,31	23,55		24	0,4	25,2
11/01/2007	1:00	0,43	15,40	11-1-07	1	0,4	23,4
11/01/2007	2:00	0,31	6,45		2	0,4	20,9
11/01/2007	3:00	0,54	9,11		3	0,4	18,5
11/01/2007	4:00	0,52	5,79		4	0,4	16,2
11/01/2007	5:00	0,50	2,24		5	0,4	13,9
11/01/2007	6:00	0,45	2,44		6	0,4	11,3
11/01/2007	7:00	0,61	2,45		7	0,5	8,4
11/01/2007	8:00	0,70	2,48		8	0,5	5,8
11/01/2007	9:00	0,92	2,63		9	0,6	4,2
11/01/2007	10:00	1,10	3,73		10	0,7	3,9
11/01/2007	11:00	1,06	7,49		11	0,7	3,7
11/01/2007	12:00	0,81	11,40		12	0,8	4,4
11/01/2007	13:00	0,24	25,04		13	0,7	7,2
11/01/2007	14:00	0,21	29,24		14	0,7	10,6
11/01/2007	15:00	0,20	31,09		15	0,7	14,1
11/01/2007	16:00	0,20	29,68		16	0,6	17,5
11/01/2007	17:00	0,18	29,07		17	0,5	20,8
11/01/2007	18:00	0,19	29,48		18	0,4	24,1
11/01/2007	19:00	0,22	26,55		19	0,3	26,4
11/01/2007	20:00	0,31	26,39		20	0,2	28,3
11/01/2007	21:00	0,39	27,39		21	0,2	28,6
11/01/2007	22:00	0,34	28,13		22	0,3	28,5
11/01/2007	23:00	0,27	31,39		23	0,3	28,5
12/01/2007	0:00	0,24	29,03		24	0,3	28,4
12/01/2007	1:00	0,20	25,02	12-1-07	1	0,3	27,9
12/01/2007	2:00	0,17	18,93		2	0,3	26,6
12/01/2007	3:00	0,20	23,19		3	0,3	26,2
12/01/2007	4:00	0,22	22,45		4	0,3	25,7
12/01/2007	5:00	0,23	14,32		5	0,2	24,1
12/01/2007	6:00	0,26	17,30		6	0,2	22,7
12/01/2007	7:00	0,30	16,18		7	0,2	20,8
12/01/2007	8:00	0,49	11,24		8	0,3	18,6
12/01/2007	9:00	0,69	3,09		9	0,3	15,8
12/01/2007	10:00	0,89	3,70		10	0,4	13,9
12/01/2007	11:00	1,00	4,36		11	0,5	11,6
12/01/2007	12:00	0,99	7,27		12	0,6	9,7
12/01/2007	13:00	0,85	12,83		13	0,7	9,5
12/01/2007	14:00	0,29	21,61		14	0,7	10,0
12/01/2007	15:00	0,26	20,21		15	0,7	10,5
12/01/2007	16:00	0,24	23,45		16	0,6	12,1
12/01/2007	17:00	0,20	32,52		17	0,6	15,7
12/01/2007	18:00	0,20	31,01		18	0,5	19,2
12/01/2007	19:00	0,19	29,53		19	0,4	22,3
12/01/2007	20:00	0,23	27,35		20	0,3	24,8
12/01/2007	21:00	0,41	23,89		21	0,2	26,2
12/01/2007	22:00	0,58	17,95		22	0,3	25,7
12/01/2007	23:00	0,81	8,61		23	0,4	24,3
13/01/2007	0:00	0,95	10,04		24	0,4	22,6
13/01/2007	1:00	1,19	7,28	13-1-07	1	0,6	19,5
13/01/2007	2:00	0,35	2,55		2	0,6	15,9

Valores octohorarios de CO y O3 obtenidos en Candás						Medias móviles	
DATE	TIME	CO (ppm)	O3 (ppb)			Valores octohorarios CO y O3	
13/01/2007	3:00	0,26	2,28		3	0,6	12,5
13/01/2007	4:00	0,43	2,08		4	0,6	9,3
13/01/2007	5:00	0,48	2,40		5	0,6	6,6
13/01/2007	6:00	0,55	2,88		6	0,6	4,8
13/01/2007	7:00	0,46	2,69		7	0,6	4,0
13/01/2007	8:00	0,49	2,37		8	0,5	3,1
13/01/2007	9:00	0,25	2,61		9	0,4	2,5
13/01/2007	10:00	0,29	3,74		10	0,4	2,6
13/01/2007	11:00	0,54	5,57		11	0,4	3,0
13/01/2007	12:00	0,28	6,71		12	0,4	3,6
13/01/2007	13:00	0,03	13,33		13	0,4	5,0
13/01/2007	14:00	0,03	16,29		14	0,3	6,7
13/01/2007	15:00	0,03	21,82		15	0,2	9,1
13/01/2007	16:00	0,03	28,68		16	0,2	12,3
13/01/2007	17:00	0,03	34,36		17	0,2	16,3
13/01/2007	18:00	0,03	31,02		18	0,1	19,7
13/01/2007	19:00	0,03	29,34		19	0,1	22,7
13/01/2007	20:00	0,03	34,09		20	0,0	26,1
13/01/2007	21:00	0,03	36,61		21	0,0	29,0
13/01/2007	22:00	0,03	38,81		22	0,0	31,8
13/01/2007	23:00	0,03	35,95		23	0,0	33,6
14/01/2007	0:00	0,03	28,66		24	0,0	33,6
14/01/2007	1:00	0,11	18,39	14-1-07	1	0,0	31,6
14/01/2007	2:00	0,19	25,93		2	0,1	31,0
14/01/2007	3:00	0,30	28,50		3	0,1	30,9
14/01/2007	4:00	0,54	24,09		4	0,2	29,6
14/01/2007	5:00	1,11	17,03		5	0,3	27,2
14/01/2007	6:00	0,92	3,32		6	0,4	22,7
14/01/2007	7:00	0,81	7,39		7	0,5	19,2
14/01/2007	8:00	0,74	20,91		8	0,6	18,2
14/01/2007	9:00	0,39	24,19		9	0,6	18,9
14/01/2007	10:00	0,44	21,20		10	0,7	18,3
14/01/2007	11:00	0,45	17,25		11	0,7	16,9
14/01/2007	12:00	0,37	10,34		12	0,7	15,2
14/01/2007	13:00	0,05	11,70		13	0,5	14,5
14/01/2007	14:00	0,03	21,88		14	0,4	16,9
14/01/2007	15:00	0,03	31,88		15	0,3	19,9
14/01/2007	16:00	0,03	33,65		16	0,2	21,5
14/01/2007	17:00	0,03	35,78		17	0,2	23,0
14/01/2007	18:00	0,03	34,74		18	0,1	24,7
14/01/2007	19:00	0,03	33,34		19	0,1	26,7
14/01/2007	20:00	0,03	32,15		20	0,0	29,4
14/01/2007	21:00	0,03	25,82		21	0,0	31,2
14/01/2007	22:00	0,03	5,84		22	0,0	29,1
14/01/2007	23:00	0,83	8,61		23	0,1	26,2
15/01/2007	0:00	1,16	6,01		24	0,3	22,8
15/01/2007	1:00	0,49	9,77	15-1-07	1	0,3	19,5
15/01/2007	2:00	0,35	19,42		2	0,4	17,6
15/01/2007	3:00	1,00	18,92		3	0,5	15,8
15/01/2007	4:00	1,01	17,12		4	0,6	13,9
15/01/2007	5:00	0,58	19,38		5	0,7	13,1
15/01/2007	6:00	0,61	12,16		6	0,8	13,9
15/01/2007	7:00	0,65	3,96		7	0,7	13,3
15/01/2007	8:00	0,63	3,23		8	0,7	13,0
15/01/2007	9:00	1,03	2,87		9	0,7	12,1
15/01/2007	10:00	0,54	3,67		10	0,8	10,2
15/01/2007	11:00	1,03	3,85		11	0,8	8,3
15/01/2007	12:00	1,15	4,76		12	0,8	6,7
15/01/2007	13:00	0,59	8,73		13	0,8	5,4

Valores octohorarios de CO y O3 obtenidos en Candás						Medias móviles	
DATE	TIME	CO (ppm)	O3 (ppb)			Valores octohorarios CO y O3	
15/01/2007	14:00	0,06	13,62		14	0,7	5,6
15/01/2007	15:00	0,03	14,12		15	0,6	6,9
15/01/2007	16:00	0,03	17,34		16	0,6	8,6
15/01/2007	17:00	0,03	12,63		17	0,4	9,8
15/01/2007	18:00	0,03	7,99		18	0,4	10,4
15/01/2007	19:00	0,03	3,13		19	0,2	10,3
15/01/2007	20:00	0,03	2,38		20	0,1	10,0
15/01/2007	21:00	0,07	2,44		21	0,0	9,2
15/01/2007	22:00	0,14	2,20		22	0,0	7,8
15/01/2007	23:00	0,24	2,36		23	0,1	6,3
16/01/2007	0:00	0,29	2,64		24	0,1	4,5
16/01/2007	1:00	0,34	2,69	16-1-07	1	0,1	3,2
16/01/2007	2:00	0,35	2,31		2	0,2	2,5
16/01/2007	3:00	0,53	4,09		3	0,2	2,6
16/01/2007	4:00	0,34	3,31		4	0,3	2,8
16/01/2007	5:00	0,43	2,75		5	0,3	2,8
16/01/2007	6:00	0,20	2,83		6	0,3	2,9
16/01/2007	7:00	0,27	2,94		7	0,3	2,9
16/01/2007	8:00	0,25	3,06		8	0,3	3,0
16/01/2007	9:00	0,23	2,72		9	0,3	3,0
16/01/2007	10:00	0,42	2,82		10	0,3	3,1
16/01/2007	11:00	0,50	4,33		11	0,3	3,1
16/01/2007	12:00	0,35	6,88		12	0,3	3,5
16/01/2007	13:00	0,05	12,17		13	0,3	4,7
16/01/2007	14:00	0,03	20,63		14	0,3	6,9
16/01/2007	15:00	0,03	15,38		15	0,2	8,5
16/01/2007	16:00	0,03	12,38		16	0,2	9,7
16/01/2007	17:00	0,03	6,24		17	0,2	10,1
16/01/2007	18:00	0,10	2,59		18	0,1	10,1
16/01/2007	19:00	0,10	3,35		19	0,1	10,0
16/01/2007	20:00	0,03	2,97		20	0,1	9,5
16/01/2007	21:00	0,03	2,97		21	0,0	8,3
16/01/2007	22:00	0,03	2,56		22	0,0	6,1
16/01/2007	23:00	0,03	2,78		23	0,0	4,5
17/01/2007	0:00	0,03	2,88		24	0,0	3,3
17/01/2007	1:00	0,03	3,71	17-1-07	1	0,0	3,0
17/01/2007	2:00	0,27	2,50		2	0,1	3,0
17/01/2007	3:00	0,47	2,68		3	0,1	2,9
17/01/2007	4:00	0,54	5,21		4	0,2	3,2
17/01/2007	5:00	0,69	3,78		5	0,3	3,3
17/01/2007	6:00	0,74	2,25		6	0,3	3,2
17/01/2007	7:00	0,95	2,60		7	0,5	3,2
17/01/2007	8:00	0,99	2,10		8	0,6	3,1
17/01/2007	9:00	0,98	2,15		9	0,7	2,9
17/01/2007	10:00	0,95	6,81		10	0,8	3,4
17/01/2007	11:00	1,40	9,68		11	0,9	4,3
17/01/2007	12:00	0,59	9,01		12	0,9	4,8
17/01/2007	13:00	0,09	7,89		13	0,8	5,3
17/01/2007	14:00	0,07	21,15		14	0,8	7,7
17/01/2007	15:00	0,03	26,62		15	0,6	10,7
17/01/2007	16:00	0,03	27,16		16	0,5	13,8
17/01/2007	17:00	0,03	29,48		17	0,4	17,2
17/01/2007	18:00	0,03	25,44		18	0,3	19,6
17/01/2007	19:00	0,03	27,75		19	0,1	21,8
17/01/2007	20:00	0,03	25,07		20	0,0	23,8
17/01/2007	21:00	0,03	27,53		21	0,0	26,3
17/01/2007	22:00	0,03	29,56		22	0,0	27,3
17/01/2007	23:00	0,03	34,11		23	0,0	28,3
18/01/2007	0:00	0,03	29,59		24	0,0	28,6

Valores octohorarios de CO y O3 obtenidos en Candás						Medias móviles	
DATE	TIME	CO (ppm)	O3 (ppb)			Valores octohorarios CO y O3	
18/01/2007	1:00	0,03	30,32	18-1-07	1	0,0	28,7
18/01/2007	2:00	0,16	22,78		2	0,0	28,3
18/01/2007	3:00	0,17	19,13		3	0,1	27,3
18/01/2007	4:00	0,19	16,48		4	0,1	26,2
18/01/2007	5:00	0,19	26,98		5	0,1	26,1
18/01/2007	6:00	0,19	28,78		6	0,1	26,0
18/01/2007	7:00	0,20	30,32		7	0,1	25,5
18/01/2007	8:00	0,20	29,47		8	0,2	25,5
18/01/2007	9:00	0,21	26,37		9	0,2	25,0
18/01/2007	10:00	0,21	22,90		10	0,2	25,1
18/01/2007	11:00	0,23	24,88		11	0,2	25,8
18/01/2007	12:00	0,23	25,42		12	0,2	26,9
18/01/2007	13:00	0,23	26,99		13	0,2	26,9
18/01/2007	14:00	0,23	30,20		14	0,2	27,1
18/01/2007	15:00	0,23	30,96		15	0,2	27,1
18/01/2007	16:00	0,24	28,93		16	0,2	27,1
18/01/2007	17:00	0,25	27,47		17	0,2	27,2
18/01/2007	18:00	0,26	25,71		18	0,2	27,6
18/01/2007	19:00	0,25	26,20		19	0,2	27,7
18/01/2007	20:00	0,25	27,39		20	0,2	28,0
18/01/2007	21:00	1,45	26,68		21	0,4	27,9
18/01/2007	22:00	0,76	21,29		22	0,5	26,8
18/01/2007	23:00	0,78	26,19		23	0,5	26,2
19/01/2007	0:00	0,25	25,81		24	0,5	25,8
19/01/2007	1:00	0,23	18,93	19-1-07	1	0,5	24,8
19/01/2007	2:00	0,15	26,90		2	0,5	24,9
19/01/2007	3:00	0,15	29,76		3	0,5	25,4
19/01/2007	4:00	0,23	29,59		4	0,5	25,6
19/01/2007	5:00	0,21	26,58		5	0,3	25,6
19/01/2007	6:00	0,24	27,76		6	0,3	26,4
19/01/2007	7:00	0,20	25,93		7	0,2	26,4
19/01/2007	8:00	0,19	25,41		8	0,2	26,4
19/01/2007	9:00	0,34	11,74		9	0,2	25,5
19/01/2007	10:00	0,36	12,57		10	0,2	23,7
19/01/2007	11:00	0,34	9,34		11	0,3	21,1
19/01/2007	12:00	0,26	17,50		12	0,3	19,6
19/01/2007	13:00	0,23	26,57		13	0,3	19,6
19/01/2007	14:00	0,21	31,05		14	0,3	20,0
19/01/2007	15:00	0,21	31,15		15	0,3	20,7
19/01/2007	16:00	0,21	31,84		16	0,3	21,5
19/01/2007	17:00	0,21	33,11		17	0,3	24,1
19/01/2007	18:00	0,22	30,48		18	0,2	26,4
19/01/2007	19:00	0,24	28,02		19	0,2	28,7
19/01/2007	20:00	0,25	30,17		20	0,2	30,3
19/01/2007	21:00	0,28	26,05		21	0,2	30,2
19/01/2007	22:00	0,27	25,41		22	0,2	29,5
19/01/2007	23:00	0,27	24,29		23	0,2	28,7
20/01/2007	0:00	0,52	12,66		24	0,3	26,3
20/01/2007	1:00	0,60	7,24	20-1-07	1	0,3	23,0
20/01/2007	2:00	0,42	6,83		2	0,4	20,1
20/01/2007	3:00	0,41	3,49		3	0,4	17,0
20/01/2007	4:00	0,41	3,88		4	0,4	13,7
20/01/2007	5:00	0,45	3,14		5	0,4	10,9
20/01/2007	6:00	0,55	3,31		6	0,5	8,1
20/01/2007	7:00	0,53	2,49		7	0,5	5,4
20/01/2007	8:00	0,52	2,67		8	0,5	4,1
20/01/2007	9:00	0,71	2,80		9	0,5	3,6
20/01/2007	10:00	0,83	6,59		10	0,6	3,5
20/01/2007	11:00	0,63	8,03		11	0,6	4,1

Valores octohorarios de CO y O3 obtenidos en Candás						Medias móviles	
DATE	TIME	CO (ppm)	O3 (ppb)			Valores octohorarios CO y O3	
20/01/2007	12:00	0,25	13,93		12	0,6	5,4
20/01/2007	13:00	0,19	22,06		13	0,5	7,7
20/01/2007	14:00	0,18	24,94		14	0,5	10,4
20/01/2007	15:00	0,11	28,36		15	0,4	13,7
20/01/2007	16:00	0,13	28,03		16	0,4	16,8
20/01/2007	17:00	0,21	28,05		17	0,3	20,0
20/01/2007	18:00	0,21	25,18		18	0,2	22,3
20/01/2007	19:00	0,15	25,06		19	0,2	24,5
20/01/2007	20:00	0,18	15,56		20	0,2	24,7
20/01/2007	21:00	0,23	13,99		21	0,2	23,6
20/01/2007	22:00	0,24	19,64		22	0,2	23,0
20/01/2007	23:00	0,15	31,50		23	0,2	23,4
21/01/2007	0:00	0,18	36,45		24	0,2	24,4
21/01/2007	1:00	0,23	36,23	21-1-07	1	0,2	25,5
21/01/2007	2:00	0,19	35,96		2	0,2	26,8
21/01/2007	3:00	0,43	36,57		3	0,2	28,2
21/01/2007	4:00	0,67	37,28		4	0,3	31,0
21/01/2007	5:00	0,77	36,82		5	0,4	33,8
21/01/2007	6:00	0,73	35,35		6	0,4	35,8
21/01/2007	7:00	0,70	30,20		7	0,5	35,6
21/01/2007	8:00	0,65	29,28		8	0,5	34,7
21/01/2007	9:00	0,63	30,53		9	0,6	34,0
21/01/2007	10:00	0,66	29,63		10	0,7	33,2
21/01/2007	11:00	0,76	30,09		11	0,7	32,4
21/01/2007	12:00	0,65	29,96		12	0,7	31,5
21/01/2007	13:00	0,28	31,48		13	0,6	30,8
21/01/2007	14:00	0,23	28,56		14	0,6	30,0
21/01/2007	15:00	0,16	28,86		15	0,5	29,8
21/01/2007	16:00	0,03	30,79		16	0,4	30,0
21/01/2007	17:00	0,03	30,34		17	0,3	30,0
21/01/2007	18:00	0,03	29,76		18	0,3	30,0
21/01/2007	19:00	0,03	34,05		19	0,2	30,5
21/01/2007	20:00	0,17	36,68		20	0,1	31,3
21/01/2007	21:00	0,50	36,37		21	0,1	31,9
21/01/2007	22:00	0,65	33,36		22	0,2	32,5
21/01/2007	23:00	0,71	30,56		23	0,3	32,7
22/01/2007	0:00	0,73	31,72		24	0,4	32,9
22/01/2007	1:00	0,76	37,06	22-1-07	1	0,4	33,7
22/01/2007	2:00	0,26	36,22		2	0,5	34,5
22/01/2007	3:00	0,24	39,58		3	0,5	35,2
22/01/2007	4:00	0,24	38,65		4	0,5	35,4
22/01/2007	5:00	0,24	36,01		5	0,5	35,4
22/01/2007	6:00	0,26	33,38		6	0,4	35,4
22/01/2007	7:00	0,27	31,41		7	0,4	35,5
22/01/2007	8:00	0,18	29,69		8	0,3	35,3
22/01/2007	9:00	0,15	25,11		9	0,2	33,8
22/01/2007	10:00	0,04	25,21		10	0,2	32,4
22/01/2007	11:00	0,07	21,99		11	0,2	30,2
22/01/2007	12:00	0,11	15,32		12	0,2	27,3
22/01/2007	13:00	0,12	17,46		13	0,1	24,9
22/01/2007	14:00	0,16	19,45		14	0,1	23,2
22/01/2007	15:00	0,18	36,00		15	0,1	23,8
22/01/2007	16:00	0,19	37,22		16	0,1	24,7
22/01/2007	17:00	0,10	39,02		17	0,1	26,5
22/01/2007	18:00	0,05	36,76		18	0,1	27,9
22/01/2007	19:00	0,24	23,39		19	0,1	28,1
22/01/2007	20:00	0,14	18,12		20	0,1	28,4
22/01/2007	21:00	0,12	20,46		21	0,1	28,8
22/01/2007	22:00	0,16	13,32		22	0,1	28,0

Valores octohorarios de CO y O3 obtenidos en Candás						Medias móviles	
DATE	TIME	CO (ppm)	O3 (ppb)			Valores octohorarios CO y O3	
22/01/2007	23:00	0,12	14,50		23	0,1	25,3
23/01/2007	0:00	0,13	21,50		24	0,1	23,4
23/01/2007	1:00	0,40	17,07	23-1-07	1	0,2	20,6
23/01/2007	2:00	0,23	13,02		2	0,2	17,7
23/01/2007	3:00	0,24	14,72		3	0,2	16,6
23/01/2007	4:00	0,20	26,57		4	0,2	17,6
23/01/2007	5:00	0,22	23,42		5	0,2	18,0
23/01/2007	6:00	0,20	23,95		6	0,2	19,3
23/01/2007	7:00	0,22	21,46		7	0,2	20,2
23/01/2007	8:00	0,16	25,10		8	0,2	20,7
23/01/2007	9:00	0,18	22,24		9	0,2	21,3
23/01/2007	10:00	0,05	25,42		10	0,2	22,9
23/01/2007	11:00	0,03	26,69		11	0,2	24,4
23/01/2007	12:00	0,07	25,08		12	0,1	24,2
23/01/2007	13:00	0,11	20,58		13	0,1	23,8
23/01/2007	14:00	0,13	21,14		14	0,1	23,5
23/01/2007	15:00	0,20	27,19		15	0,1	24,2
23/01/2007	16:00	0,20	37,50		16	0,1	25,7
23/01/2007	17:00	0,22	32,79		17	0,1	27,0
23/01/2007	18:00	0,24	28,62		18	0,2	27,4
23/01/2007	19:00	0,30	17,20		19	0,2	26,3
23/01/2007	20:00	0,35	9,35		20	0,2	24,3
23/01/2007	21:00	0,36	11,46		21	0,2	23,2
23/01/2007	22:00	0,32	12,82		22	0,3	22,1
23/01/2007	23:00	0,04	33,85		23	0,3	22,9
24/01/2007	0:00	0,10	23,21		24	0,2	21,2
24/01/2007	1:00	0,12	26,14	24-1-07	1	0,2	20,3
24/01/2007	2:00	0,23	25,37		2	0,2	19,9
24/01/2007	3:00	0,21	22,82		3	0,2	20,6
24/01/2007	4:00	0,27	26,82		4	0,2	22,8
24/01/2007	5:00	0,17	22,08		5	0,2	24,1
24/01/2007	6:00	0,17	26,52		6	0,2	25,8
24/01/2007	7:00	0,16	34,43		7	0,2	25,9
24/01/2007	8:00	0,19	22,67		8	0,2	25,9
24/01/2007	9:00	0,25	14,94		9	0,2	24,5
24/01/2007	10:00	0,20	13,83		10	0,2	23,0
24/01/2007	11:00	0,21	19,99		11	0,2	22,7
24/01/2007	12:00	0,22	25,14		12	0,2	22,4
24/01/2007	13:00	0,22	30,53		13	0,2	23,5
24/01/2007	14:00	0,26	26,99		14	0,2	23,6
24/01/2007	15:00	0,38	27,18		15	0,2	22,7
24/01/2007	16:00	0,39	28,27		16	0,3	23,4
24/01/2007	17:00	0,45	31,07		17	0,3	25,4
24/01/2007	18:00	0,41	27,45		18	0,3	27,1
24/01/2007	19:00	0,37	30,76		19	0,3	28,4
24/01/2007	20:00	0,30	26,47		20	0,3	28,6
24/01/2007	21:00	0,28	21,34		21	0,4	27,4
24/01/2007	22:00	0,37	26,94		22	0,4	27,4
24/01/2007	23:00	0,33	32,82		23	0,4	28,1
25/01/2007	0:00	0,30	37,85		24	0,3	29,3
25/01/2007	1:00	0,31	37,50	25-1-07	1	0,3	30,1
25/01/2007	2:00	0,16	35,18		2	0,3	31,1
25/01/2007	3:00	0,18	35,47		3	0,3	31,7
25/01/2007	4:00	0,17	37,26		4	0,3	33,0
25/01/2007	5:00	0,16	37,76		5	0,2	35,1
25/01/2007	6:00	0,16	38,77		6	0,2	36,6
25/01/2007	7:00	0,13	38,44		7	0,2	37,3
25/01/2007	8:00	0,14	38,43		8	0,2	37,3
25/01/2007	9:00	0,14	36,31		9	0,2	37,2

Valores octohorarios de CO y O3 obtenidos en Candás						Medias móviles	
DATE	TIME	CO (ppm)	O3 (ppb)			Valores octohorarios CO y O3	
25/01/2007	10:00	0,14	34,18		10	0,1	37,1
25/01/2007	11:00	0,14	34,19		11	0,1	36,9
25/01/2007	12:00	0,15	37,11		12	0,1	36,9
25/01/2007	13:00	0,19	38,24		13	0,1	37,0
25/01/2007	14:00	0,17	39,15		14	0,1	37,0
25/01/2007	15:00	0,15	39,72		15	0,2	37,2
25/01/2007	16:00	0,14	39,77		16	0,2	37,3
25/01/2007	17:00	0,19	39,07		17	0,2	37,7
25/01/2007	18:00	0,21	39,33		18	0,2	38,3
25/01/2007	19:00	0,20	39,59		19	0,2	39,0
25/01/2007	20:00	0,20	38,39		20	0,2	39,2
25/01/2007	21:00	0,17	37,11		21	0,2	39,0
25/01/2007	22:00	0,20	36,32		22	0,2	38,7
25/01/2007	23:00	0,20	35,39		23	0,2	38,1
26/01/2007	0:00	0,19	35,75		24	0,2	37,6
26/01/2007	1:00	0,20	35,13	26-1-07	1	0,2	37,1
26/01/2007	2:00	0,17	35,95		2	0,2	36,7
26/01/2007	3:00	0,21	35,09		3	0,2	36,1
26/01/2007	4:00	0,20	34,53		4	0,2	35,7
26/01/2007	5:00	0,18	34,69		5	0,2	35,4
26/01/2007	6:00	0,18	34,50		6	0,2	35,1
26/01/2007	7:00	0,17	35,11		7	0,2	35,1
26/01/2007	8:00	0,17	35,19		8	0,2	35,0
26/01/2007	9:00	0,15	35,25		9	0,2	35,0
26/01/2007	10:00	0,28	25,92		10	0,2	33,8
26/01/2007	11:00	0,34	26,08		11	0,2	32,7
26/01/2007	12:00	0,72	13,37		12	0,3	30,0
26/01/2007	13:00	0,45	21,66		13	0,3	28,4
26/01/2007	14:00	0,44	26,76		14	0,3	27,4
26/01/2007	15:00	0,67	15,09		15	0,4	24,9
26/01/2007	16:00	0,24	26,92		16	0,4	23,9
26/01/2007	17:00	0,25	36,37		17	0,4	24,0
26/01/2007	18:00	0,22	34,95		18	0,4	25,1
26/01/2007	19:00	0,21	34,75		19	0,4	26,2
26/01/2007	20:00	0,21	29,97		20	0,3	28,3
26/01/2007	21:00	0,24	22,66		21	0,3	28,4
26/01/2007	22:00	0,39	21,70		22	0,3	27,8
26/01/2007	23:00	0,45	24,32		23	0,3	29,0
27/01/2007	0:00	0,30	26,70		24	0,3	28,9
27/01/2007	1:00	0,45	23,53	27-1-07	1	0,3	27,3
27/01/2007	2:00	0,25	26,55		2	0,3	26,3
27/01/2007	3:00	0,16	30,71		3	0,3	25,8
27/01/2007	4:00	0,16	30,78		4	0,3	25,9
27/01/2007	5:00	0,15	32,07		5	0,3	27,0
27/01/2007	6:00	0,15	30,80		6	0,3	28,2
27/01/2007	7:00	0,19	28,00		7	0,2	28,6
27/01/2007	8:00	0,15	28,77		8	0,2	28,9
27/01/2007	9:00	0,15	29,23		9	0,2	29,6
27/01/2007	10:00	0,14	30,52		10	0,2	30,1
27/01/2007	11:00	0,36	24,21		11	0,2	29,3
27/01/2007	12:00	0,17	22,98		12	0,2	28,3
27/01/2007	13:00	0,13	24,70		13	0,2	27,4
27/01/2007	14:00	0,13	17,52		14	0,2	25,7
27/01/2007	15:00	0,16	20,82		15	0,2	24,8
27/01/2007	16:00	0,13	32,93		16	0,2	25,4
27/01/2007	17:00	0,03	38,62		17	0,2	26,5
27/01/2007	18:00	0,03	38,07		18	0,1	27,5
27/01/2007	19:00	0,04	36,24		19	0,1	29,0
27/01/2007	20:00	0,05	32,59		20	0,1	30,2

Valores octohorarios de CO y O3 obtenidos en Candás						Medias móviles	
DATE	TIME	CO (ppm)	O3 (ppb)			Valores octohorarios CO y O3	
27/01/2007	21:00	0,06	17,54		21	0,1	29,3
27/01/2007	22:00	0,05	13,39		22	0,1	28,8
27/01/2007	23:00	0,04	14,06		23	0,1	27,9
28/01/2007	0:00	0,04	7,99		24	0,0	24,8
28/01/2007	1:00	0,04	11,21	28-1-07	1	0,0	21,4
28/01/2007	2:00	0,16	10,09		2	0,1	17,9
28/01/2007	3:00	0,21	14,29		3	0,1	15,1
28/01/2007	4:00	0,23	12,79		4	0,1	12,7
28/01/2007	5:00	0,23	12,30		5	0,1	12,0
28/01/2007	6:00	0,23	17,25		6	0,1	12,5
28/01/2007	7:00	0,26	22,01		7	0,2	13,5
28/01/2007	8:00	0,46	14,72		8	0,2	14,3
28/01/2007	9:00	0,63	19,62		9	0,3	15,4
28/01/2007	10:00	0,59	23,38		10	0,4	17,0
28/01/2007	11:00	0,75	22,43		11	0,4	18,1
28/01/2007	12:00	0,34	29,55		12	0,4	20,2
28/01/2007	13:00	0,25	36,09		13	0,4	23,1
28/01/2007	14:00	0,17	39,48		14	0,4	25,9
28/01/2007	15:00	0,16	39,92		15	0,4	28,1
28/01/2007	16:00	0,16	40,55		16	0,4	31,4
28/01/2007	17:00	0,17	39,48		17	0,3	33,9
28/01/2007	18:00	0,19	28,48		18	0,3	34,5
28/01/2007	19:00	0,21	19,66		19	0,2	34,2
28/01/2007	20:00	0,22	11,87		20	0,2	31,9
28/01/2007	21:00	0,23	15,07		21	0,2	29,3
28/01/2007	22:00	0,25	20,92		22	0,2	27,0
28/01/2007	23:00	0,25	12,34		23	0,2	23,5
29/01/2007	0:00	0,26	16,57		24	0,2	20,5
29/01/2007	1:00	0,25	16,54	29-1-07	1	0,2	17,7
29/01/2007	2:00	0,77	13,34		2	0,3	15,8
29/01/2007	3:00	1,65	11,20		3	0,5	14,7
29/01/2007	4:00	1,24	7,90		4	0,6	14,2
29/01/2007	5:00	0,55	12,37		5	0,7	13,9
29/01/2007	6:00	0,63	8,28		6	0,7	12,3
29/01/2007	7:00	0,54	8,72		7	0,7	11,9
29/01/2007	8:00	0,82	5,58		8	0,8	10,5
29/01/2007	9:00	1,03	3,10		9	0,9	8,8
29/01/2007	10:00	0,51	5,77		10	0,9	7,9
29/01/2007	11:00	0,70	8,70		11	0,8	7,6
29/01/2007	12:00	0,56	13,25		12	0,7	8,2
29/01/2007	13:00	0,40	29,92		13	0,6	10,4
29/01/2007	14:00	0,40	30,13		14	0,6	13,1
29/01/2007	15:00	0,19	31,25		15	0,6	16,0
29/01/2007	16:00	0,17	27,37		16	0,5	18,7
29/01/2007	17:00	0,16	20,79		17	0,4	20,9
29/01/2007	18:00	0,12	31,60		18	0,3	24,1
29/01/2007	19:00	0,15	38,95		19	0,3	27,9
29/01/2007	20:00	0,32	39,49		20	0,2	31,2
29/01/2007	21:00	0,37	39,70		21	0,2	32,4
29/01/2007	22:00	0,43	40,81		22	0,2	33,7
29/01/2007	23:00	0,42	40,58		23	0,3	34,9
30/01/2007	0:00	0,41	38,16		24	0,3	36,3
30/01/2007	1:00	0,57	24,28	30-1-07	1	0,3	36,7
30/01/2007	2:00	0,31	22,85		2	0,4	35,6
30/01/2007	3:00	0,28	21,26		3	0,4	33,4
30/01/2007	4:00	0,24	20,78		4	0,4	31,1
30/01/2007	5:00	0,23	16,09		5	0,4	28,1
30/01/2007	6:00	0,22	9,70		6	0,3	24,2
30/01/2007	7:00	0,20	11,22		7	0,3	20,5

Valores octohorarios de CO y O3 obtenidos en Candás						Medias móviles	
DATE	TIME	CO (ppm)	O3 (ppb)			Valores octohorarios CO y O3	
30/01/2007	8:00	0,21	13,58		8	0,3	17,5
30/01/2007	9:00	0,21	12,13		9	0,2	16,0
30/01/2007	10:00	0,35	5,20		10	0,2	13,7
30/01/2007	11:00	0,38	7,57		11	0,3	12,0
30/01/2007	12:00	0,20	17,91		12	0,2	11,7
30/01/2007	13:00	0,14	17,93		13	0,2	11,9
30/01/2007	14:00	0,08	16,91		14	0,2	12,8
30/01/2007	15:00	0,03	9,56		15	0,2	12,6
30/01/2007	16:00	0,03	7,09		16	0,2	11,8
30/01/2007	17:00	0,03	6,06		17	0,2	11,0
30/01/2007	18:00	0,03	4,87		18	0,1	11,0
30/01/2007	19:00	0,03	3,29		19	0,1	10,5
30/01/2007	20:00	0,04	2,88		20	0,1	8,6
30/01/2007	21:00	0,16	5,46		21	0,1	7,0
30/01/2007	22:00	0,22	5,84		22	0,1	5,6
30/01/2007	23:00	0,09	11,11		23	0,1	5,8
31/01/2007	0:00	0,14	11,75		24	0,1	6,4
31/01/2007	1:00	0,03	18,94	31-1-07	1	0,1	8,0
31/01/2007	2:00	0,41	12,98		2	0,1	9,0
31/01/2007	3:00	0,41	11,49		3	0,2	10,1
31/01/2007	4:00	0,34	6,08		4	0,2	10,5
31/01/2007	5:00	0,35	4,42		5	0,2	10,3
31/01/2007	6:00	1,16	5,08		6	0,4	10,2
31/01/2007	7:00	0,60	2,91		7	0,4	9,2
31/01/2007	8:00	0,44	2,50		8	0,5	8,0
31/01/2007	9:00	0,44	2,49		9	0,5	6,0
31/01/2007	10:00	0,64	2,86		10	0,5	4,7
31/01/2007	11:00	0,56	3,13		11	0,6	3,7
31/01/2007	12:00	0,37	3,72		12	0,6	3,4
31/01/2007	13:00	0,38	3,50		13	0,6	3,3
31/01/2007	14:00	0,36	4,59		14	0,5	3,2
31/01/2007	15:00	0,40	7,11		15	0,4	3,7
31/01/2007	16:00	0,43	5,97		16	0,4	4,2
31/01/2007	17:00	0,44	6,19		17	0,4	4,6
31/01/2007	18:00	0,37	8,75		18	0,4	5,4
31/01/2007	19:00	0,39	6,21		19	0,4	5,8
31/01/2007	20:00	0,30	7,70		20	0,4	6,3
31/01/2007	21:00	0,56	4,59		21	0,4	6,4
31/01/2007	22:00	0,68	2,14		22	0,4	6,1
31/01/2007	23:00	0,79	7,99		23	0,5	6,2
01/02/2007	0:00	0,55	9,26		24	0,5	6,6
01/02/2007	1:00	0,45	3,66	1-2-07	1	0,5	6,3
01/02/2007	2:00	0,50	3,40		2	0,5	5,6
01/02/2007	3:00	0,36	3,71		3	0,5	5,3
01/02/2007	4:00	0,42	2,36		4	0,5	4,6
01/02/2007	5:00	0,37	2,37		5	0,5	4,4
01/02/2007	6:00	0,35	2,24		6	0,5	4,4
01/02/2007	7:00	0,37	2,20		7	0,4	3,6
01/02/2007	8:00	0,34	2,55		8	0,4	2,8
01/02/2007	9:00	0,30	4,29		9	0,4	2,9
01/02/2007	10:00	0,63	7,19		10	0,4	3,4
01/02/2007	11:00	0,95	8,77		11	0,5	4,0
01/02/2007	12:00	0,74	14,84		12	0,5	5,6
01/02/2007	13:00	0,11	29,25		13	0,5	8,9
01/02/2007	14:00	0,03	33,84		14	0,4	12,9
01/02/2007	15:00	0,03	33,77		15	0,4	16,8
01/02/2007	16:00	0,03	34,30		16	0,4	20,8
01/02/2007	17:00	0,03	34,67		17	0,3	24,6
01/02/2007	18:00	0,03	32,96		18	0,2	27,8

Valores octohorarios de CO y O3 obtenidos en Candás					Medias móviles		
DATE	TIME	CO (ppm)	O3 (ppb)			Valores octohorarios CO y O3	
01/02/2007	19:00	0,03	33,01		19	0,1	30,8
01/02/2007	20:00	0,05	31,67		20	0,0	32,9
01/02/2007	21:00	0,03	12,83		21	0,0	30,9
01/02/2007	22:00	0,03	11,95		22	0,0	28,1
01/02/2007	23:00	0,05	16,83		23	0,0	26,0
02/02/2007	0:00	0,10	12,84		24	0,0	23,3
02/02/2007	1:00	0,19	21,61	2-2-07	1	0,1	21,7
02/02/2007	2:00	0,32	28,73		2	0,1	21,2
02/02/2007	3:00	0,48	23,66		3	0,2	20,0
02/02/2007	4:00	0,25	22,32		4	0,2	18,8
02/02/2007	5:00	0,25	18,97		5	0,2	19,6
02/02/2007	6:00	0,35	27,04		6	0,2	21,5
02/02/2007	7:00	0,44	26,71		7	0,3	22,7
02/02/2007	8:00	0,47	23,72		8	0,3	24,1
02/02/2007	9:00	0,24	21,30		9	0,3	24,1
02/02/2007	10:00	0,67	11,45		10	0,4	21,9
02/02/2007	11:00	0,59	10,79		11	0,4	20,3
02/02/2007	12:00	0,24	8,23		12	0,4	18,5
02/02/2007	13:00	0,19	21,79		13	0,4	18,9
02/02/2007	14:00	0,17	32,80		14	0,4	19,6
02/02/2007	15:00	0,13	29,48		15	0,3	19,9
02/02/2007	16:00	0,03	30,89		16	0,3	20,8
02/02/2007	17:00	0,03	33,22		17	0,3	22,3
02/02/2007	18:00	0,03	33,93		18	0,2	25,1
02/02/2007	19:00	0,06	32,61		19	0,1	27,9
02/02/2007	20:00	0,22	18,50		20	0,1	29,2
02/02/2007	21:00	0,30	13,12		21	0,1	28,1
02/02/2007	22:00	0,36	8,13		22	0,1	25,0
02/02/2007	23:00	0,36	20,38		23	0,2	23,8
03/02/2007	0:00	0,36	24,12		24	0,2	23,0
03/02/2007	1:00	0,46	5,06	3-2-07	1	0,3	19,5
03/02/2007	2:00	0,79	7,79		2	0,4	16,2
03/02/2007	3:00	0,33	12,94		3	0,4	13,8
03/02/2007	4:00	0,26	11,52		4	0,4	12,9
03/02/2007	5:00	0,27	10,55		5	0,4	12,6
03/02/2007	6:00	0,23	6,65		6	0,4	12,4
03/02/2007	7:00	0,12	6,42		7	0,4	10,6
03/02/2007	8:00	0,06	9,43		8	0,3	8,8
03/02/2007	9:00	0,07	6,97		9	0,3	9,0
03/02/2007	10:00	0,05	6,09		10	0,2	8,8
03/02/2007	11:00	0,08	11,12		11	0,1	8,6
03/02/2007	12:00	0,44	14,89		12	0,2	9,0
03/02/2007	13:00	0,34	9,92		13	0,2	8,9
03/02/2007	14:00	0,03	21,17		14	0,1	10,8
03/02/2007	15:00	0,03	29,87		15	0,1	13,7
03/02/2007	16:00	0,03	28,94		16	0,1	16,1
03/02/2007	17:00	0,03	28,06		17	0,1	18,8
03/02/2007	18:00	0,03	25,41		18	0,1	21,2
03/02/2007	19:00	0,03	24,18		19	0,1	22,8
03/02/2007	20:00	0,03	25,85		20	0,1	24,2
03/02/2007	21:00	0,03	27,78		21	0,0	26,4
03/02/2007	22:00	0,03	25,40		22	0,0	26,9
03/02/2007	23:00	0,03	26,54		23	0,0	26,5
04/02/2007	0:00	0,12	17,53		24	0,0	25,1
04/02/2007	1:00	0,47	6,22	4-2-07	1	0,1	22,4
04/02/2007	2:00	0,33	7,86		2	0,1	20,2
04/02/2007	3:00	0,53	2,66		3	0,2	17,5
04/02/2007	4:00	0,87	3,14		4	0,3	14,6
04/02/2007	5:00	0,80	3,32		5	0,4	11,6

Valores octohorarios de CO y O3 obtenidos en Candás						Medias móviles	
DATE	TIME	CO (ppm)	O3 (ppb)			Valores octohorarios CO y O3	
04/02/2007	6:00	0,50	3,51		6	0,5	8,8
04/02/2007	7:00	0,53	6,03		7	0,5	6,3
04/02/2007	8:00	0,64	11,58		8	0,6	5,5
04/02/2007	9:00	0,86	5,77		9	0,6	5,5
04/02/2007	10:00	0,80	7,45		10	0,7	5,4
04/02/2007	11:00	0,53	10,04		11	0,7	6,4
04/02/2007	12:00	0,25	7,96		12	0,6	7,0
04/02/2007	13:00	0,03	21,64		13	0,5	9,2
04/02/2007	14:00	0,03	18,15		14	0,5	11,1
04/02/2007	15:00	0,03	20,46		15	0,4	12,9
04/02/2007	16:00	0,03	28,35		16	0,3	15,0
04/02/2007	17:00	0,03	25,80		17	0,2	17,5
04/02/2007	18:00	0,03	22,79		18	0,1	19,4
04/02/2007	19:00	0,03	15,82		19	0,1	20,1
04/02/2007	20:00	0,03	15,44		20	0,0	21,1
04/02/2007	21:00	0,04	25,01		21	0,0	21,5
04/02/2007	22:00	0,40	8,00		22	0,1	20,2
04/02/2007	23:00	0,38	19,82		23	0,1	20,1
05/02/2007	0:00	0,51	20,74		24	0,2	19,2
05/02/2007	1:00	0,41	9,35	5-2-07	1	0,2	17,1
05/02/2007	2:00	0,41	21,71		2	0,3	17,0
05/02/2007	3:00	0,54	13,22		3	0,3	16,7
05/02/2007	4:00	0,31	12,14		4	0,4	16,2
05/02/2007	5:00	0,28	9,18		5	0,4	14,3
05/02/2007	6:00	0,48	5,58		6	0,4	14,0
05/02/2007	7:00	0,47	3,44		7	0,4	11,9
05/02/2007	8:00	0,58	3,10		8	0,4	9,7
05/02/2007	9:00	0,63	3,72		9	0,5	9,0
05/02/2007	10:00	0,61	3,69		10	0,5	6,8
05/02/2007	11:00	0,56	4,94		11	0,5	5,7
05/02/2007	12:00	0,38	5,92		12	0,5	4,9
05/02/2007	13:00	0,13	12,27		13	0,5	5,3
05/02/2007	14:00	0,03	27,72		14	0,4	8,1
05/02/2007	15:00	0,03	31,28		15	0,4	11,6
05/02/2007	16:00	0,03	31,90		16	0,3	15,2
05/02/2007	17:00	0,03	29,01		17	0,2	18,3
05/02/2007	18:00	0,03	27,99		18	0,2	21,4
05/02/2007	19:00	0,03	28,28		19	0,1	24,3
05/02/2007	20:00	0,04	26,25		20	0,0	26,8
05/02/2007	21:00	0,10	14,28		21	0,0	27,1
05/02/2007	22:00	0,17	10,24		22	0,1	24,9
05/02/2007	23:00	0,20	18,04		23	0,1	23,2
06/02/2007	0:00	0,21	23,59		24	0,1	22,2
06/02/2007	1:00	0,28	18,01	6-2-07	1	0,1	20,8
06/02/2007	2:00	0,24	10,16		2	0,2	18,6
06/02/2007	3:00	0,32	10,28		3	0,2	16,4
06/02/2007	4:00	0,27	30,38		4	0,2	16,9
06/02/2007	5:00	0,26	30,34		5	0,2	18,9
06/02/2007	6:00	0,26	27,48		6	0,3	21,0
06/02/2007	7:00	0,24	24,54		7	0,3	21,8
06/02/2007	8:00	0,25	20,51		8	0,3	21,5
06/02/2007	9:00	0,30	16,93		9	0,3	21,3

	CO (ppm)	O3 (ppb)
Número	1171,00	1157,00
Media	0,31	19,93
Desv. Std.	0,28	11,16
Máximo	1,65	42,10

Valores octohorarios de CO y O3 obtenidos en Candás

DATE	TIME	CO (ppm)	O3 (ppb)
	Mínimo	0,02	1,77
	Percentil 95	0,87	37,11
	Percentil 98	1,11	39,17

Medias móviles
Valores octohorarios CO y O3

Valores medios horarios obtenidos en Sotiello

DATE	TIME	PM10 (µg/m3)	NO (ppb)	NO2 (ppb)	NOX (ppb)	SO2 (ppb)	CO (ppm)	O3 (ppb)
20-12-06	20:00		1,0	20,3	21,3	0,1	0,0	13,0
20-12-06	21:00		4,0	25,9	29,8	0,1	0,0	4,8
20-12-06	22:00		1,4	23,0	24,3	0,1	0,0	3,6
20-12-06	23:00		1,8	25,6	27,4	0,1	0,0	1,9
21-12-06	0:00		6,5	27,6	34,0	0,1	0,0	1,4
21-12-06	1:00		0,1	22,2	22,3	0,1	0,0	3,2
21-12-06	2:00		11,6	29,4	41,0	0,1	0,0	1,0
21-12-06	3:00		14,8	30,6	45,4	0,1	0,0	1,2
21-12-06	4:00		4,9	25,4	30,3	0,2	0,0	2,0
21-12-06	5:00		1,0	22,5	23,5	0,5	0,0	2,5
21-12-06	6:00		1,1	18,7	19,7	1,2	0,0	4,3
21-12-06	7:00		1,4	17,0	18,5	1,0	0,0	5,0
21-12-06	8:00		3,3	19,7	23,0	1,2	0,0	2,8
21-12-06	9:00		6,9	22,2	29,1	2,6	0,0	2,2
21-12-06	10:00		4,6	17,2	21,8	2,8	0,0	6,8
21-12-06	11:00		5,8	13,8	19,6	1,3	0,0	9,8
21-12-06	12:00		3,5	9,2	12,7	1,0	0,0	16,0
21-12-06	13:00		3,4	9,9	13,3	2,0	0,0	17,9
21-12-06	14:00		2,8	10,8	13,6	2,3	0,0	17,5
21-12-06	15:00		2,2	9,3	11,5	1,8	0,0	20,0
21-12-06	16:00		4,0	9,3	13,3	1,0	0,0	22,8
21-12-06	17:00		4,2	12,4	16,5	0,5	0,0	21,2
21-12-06	18:00		1,8	13,0	14,8	0,2	0,0	19,6
21-12-06	19:00		3,9	24,6	28,5	0,1	0,0	10,4
21-12-06	20:00		2,5	10,5	13,0	0,1	0,0	19,5
21-12-06	21:00		3,2	17,4	20,5	0,1	0,0	13,0
21-12-06	22:00		1,8	17,2	19,0	0,1	0,0	10,9
21-12-06	23:00		2,0	10,1	12,1	0,1	0,0	15,8
22-12-06	0:00		2,7	15,9	18,6	0,1	0,0	10,5
22-12-06	1:00		12,5	27,8	40,3	0,1	0,0	1,6
22-12-06	2:00		14,6	23,8	38,4	1,0	0,0	1,1
22-12-06	3:00		3,4	25,9	29,3	2,3	0,0	1,4
22-12-06	4:00		2,1	25,2	27,3	3,8	0,0	2,3
22-12-06	5:00		2,6	23,9	26,5	4,3	0,0	2,0
22-12-06	6:00		5,5	23,2	28,7	4,2	0,0	1,4
22-12-06	7:00		7,6	23,5	31,1	7,5	0,0	1,3
22-12-06	8:00		2,1	21,3	23,5	5,9	0,0	3,4
22-12-06	9:00		11,2	22,9	34,1	5,7	0,0	1,7
22-12-06	10:00		21,9	23,7	45,6	6,0	0,0	2,4
22-12-06	11:00		47,7	25,4	73,0	7,3	0,0	2,0
22-12-06	12:00		42,3	24,8	67,1	7,3	0,0	3,6
22-12-06	13:00		26,3	24,9	51,2	6,3	0,0	3,0
22-12-06	14:00		33,3	25,0	58,3	6,0	0,0	4,1
22-12-06	15:00		36,7	26,1	62,8	6,4	0,1	3,4
22-12-06	16:00		35,1	23,9	59,0	4,9	0,3	2,0
22-12-06	17:00		35,4	27,8	63,2	4,9	0,2	1,8
22-12-06	18:00		13,9	27,0	40,9	3,3	0,1	7,9
22-12-06	19:00		1,1	11,9	13,1	1,2	0,0	18,6
22-12-06	20:00		0,6	10,3	10,9	0,6	0,0	20,9
22-12-06	21:00		0,7	10,9	11,5	0,3	0,0	20,9
22-12-06	22:00		1,1	14,0	15,1	0,2	0,0	16,2
22-12-06	23:00		1,1	8,2	9,3	0,1	0,0	20,0
23-12-06	0:00		0,7	4,1	4,7	0,2	0,0	23,1
23-12-06	1:00		0,7	3,4	4,0	0,2	0,0	23,2
23-12-06	2:00		0,5	2,5	3,0	0,1	0,0	21,8
23-12-06	3:00		0,3	2,1	2,4	0,1	0,0	19,4
23-12-06	4:00		0,3	2,2	2,5	0,1	0,0	16,7

Valores medios horarios obtenidos en Sotiello

DATE	TIME	PM10 (µg/m3)	NO (ppb)	NO2 (ppb)	NOX (ppb)	SO2 (ppb)	CO (ppm)	O3 (ppb)
23-12-06	5:00		0,9	1,9	2,8	0,1	0,1	19,0
23-12-06	6:00		1,3	1,3	2,6	0,1	0,2	20,2
23-12-06	7:00		2,5	2,1	4,6	0,1	0,3	16,8
23-12-06	8:00		3,1	3,3	6,3	0,1	0,3	14,5
23-12-06	9:00		3,3	3,8	7,1	0,1	0,3	12,8
23-12-06	10:00		7,0	6,6	13,6	0,1	0,3	8,9
23-12-06	11:00		5,5	5,5	11,0	0,1	0,3	13,6
23-12-06	12:00		9,2	8,4	17,6	0,1	0,3	12,0
23-12-06	13:00		4,1	7,7	11,7	0,1	0,2	16,6
23-12-06	14:00		1,3	3,9	5,1	0,1	0,3	25,7
23-12-06	15:00		1,0	3,7	4,7	0,1	0,4	27,7
23-12-06	16:00		0,5	4,1	4,5	0,1	0,5	28,0
23-12-06	17:00		1,0	4,2	5,2	0,1	0,4	28,0
23-12-06	18:00		0,6	7,8	8,4	0,1	0,3	25,1
23-12-06	19:00		0,8	9,2	10,0	0,1	0,2	21,7
23-12-06	20:00		0,6	8,1	8,6	0,1	0,1	17,3
23-12-06	21:00		0,8	8,2	9,0	0,1	0,2	15,7
23-12-06	22:00		1,7	9,6	11,3	0,1	0,3	14,1
23-12-06	23:00		3,4	7,9	11,3	0,1	0,4	14,6
24-12-06	0:00		7,2	18,9	26,1	0,2	0,5	5,6
24-12-06	1:00		8,1	18,8	26,9	0,2	0,6	6,0
24-12-06	2:00		15,3	20,2	35,5	0,1	0,5	1,4
24-12-06	3:00		4,8	16,4	21,2	0,1	0,0	6,0
24-12-06	4:00		5,1	17,4	22,4	0,2	0,0	4,4
24-12-06	5:00		2,4	13,3	15,7	0,1	0,0	8,3
24-12-06	6:00		1,5	11,4	13,0	0,6	0,0	10,3
24-12-06	7:00		1,9	13,1	15,0	1,4	0,0	8,6
24-12-06	8:00		3,1	18,7	21,8	3,7	0,0	4,3
24-12-06	9:00		2,4	18,1	20,5	5,5	0,0	6,0
24-12-06	10:00		2,1	10,4	12,5	2,9	0,0	13,8
24-12-06	11:00		2,5	7,8	10,3	2,0	0,0	16,8
24-12-06	12:00		3,0	8,7	11,6	2,8	0,0	16,5
24-12-06	13:00		0,6	7,5	8,1	3,3	0,0	19,1
24-12-06	14:00		0,9	9,4	10,3	2,8	0,0	19,0
24-12-06	15:00		0,1	5,8	5,8	2,3	0,0	24,7
24-12-06	16:00		0,0	0,4	0,4	1,4	0,0	33,1
24-12-06	17:00		0,2	0,3	0,5	1,0	0,0	33,1
24-12-06	18:00		0,3	0,6	0,9	0,5	0,0	31,3
24-12-06	19:00		0,4	2,8	3,2	0,2	0,0	26,9
24-12-06	20:00		0,1	3,0	3,0	0,1	0,0	25,7
24-12-06	21:00		0,0	4,2	4,3	0,1	0,0	20,9
24-12-06	22:00		0,2	3,7	3,9	0,1	0,0	20,5
24-12-06	23:00		0,0	3,3	3,3	0,1	0,0	20,2
25-12-06	0:00		10,2	23,7	34,0	0,2	0,0	6,4
25-12-06	1:00		8,5	25,8	34,3	0,2	0,0	2,2
25-12-06	2:00		0,4	9,1	9,5	0,1	0,0	12,4
25-12-06	3:00		3,5	19,4	22,9	0,1	0,1	3,6
25-12-06	4:00		7,3	22,1	29,5	0,1	0,1	1,8
25-12-06	5:00		9,0	21,7	30,7	0,3	0,2	2,4
25-12-06	6:00		2,5	9,1	11,6	0,2	0,1	9,9
25-12-06	7:00		3,0	11,6	14,6	0,3	0,2	8,1
25-12-06	8:00		3,4	9,0	12,4	0,7	0,1	10,4
25-12-06	9:00		3,3	11,1	14,4	0,6	0,1	8,5
25-12-06	10:00		5,9	11,3	17,2	0,7	0,1	8,7
25-12-06	11:00		9,2	10,4	19,6	1,9	0,0	10,9
25-12-06	12:00		6,2	8,0	14,3	2,1	0,0	14,2
25-12-06	13:00		1,9	5,7	7,6	2,6	0,0	18,8
25-12-06	14:00		0,1	2,7	2,8	2,4	0,0	24,2

Valores medios horarios obtenidos en Sotiello

DATE	TIME	PM10 (µg/m3)	NO (ppb)	NO2 (ppb)	NOX (ppb)	SO2 (ppb)	CO (ppm)	O3 (ppb)
25-12-06	15:00		0,0	2,2	2,2	2,3	0,0	27,6
25-12-06	16:00		0,1	1,6	1,6	1,5	0,0	28,1
25-12-06	17:00		0,3	1,3	1,6	1,0	0,0	27,2
25-12-06	18:00		0,3	2,1	2,4	0,4	0,0	24,9
25-12-06	19:00		1,0	4,2	5,1	0,1	0,0	21,6
25-12-06	20:00		0,0	2,5	2,5	0,1	0,0	20,4
25-12-06	21:00		0,2	6,6	6,8	0,1	0,0	14,7
25-12-06	22:00		0,5	11,1	11,6	0,1	0,0	9,4
25-12-06	23:00		0,6	7,3	7,9	0,1	0,0	13,5
26-12-06	0:00		1,0	5,7	6,8	0,2	0,0	12,8
26-12-06	1:00		1,8	5,7	7,5	0,2	0,0	11,1
26-12-06	2:00		3,8	8,8	12,5	0,1	0,1	7,2
26-12-06	3:00		1,1	10,8	11,9	0,1	0,0	10,0
26-12-06	4:00		3,7	19,6	23,3	0,1	0,1	3,1
26-12-06	5:00		2,0	19,0	21,0	0,1	0,1	5,5
26-12-06	6:00		6,5	21,2	27,8	0,1	0,2	4,1
26-12-06	7:00		10,7	19,3	30,0	1,2	0,1	5,3
26-12-06	8:00		3,1	16,7	19,7	1,0	0,1	8,2
26-12-06	9:00		9,5	23,1	32,6	2,4	0,0	4,3
26-12-06	10:00		19,7	24,2	43,9	3,4	0,0	3,8
26-12-06	11:00		26,5	24,5	50,9	3,7	0,0	6,4
26-12-06	12:00		11,2	21,6	32,7	4,5	0,0	11,2
26-12-06	13:00		27,8	29,5	57,3	13,8	0,0	8,3
26-12-06	14:00		25,7	30,1	55,7	13,1	0,0	9,1
26-12-06	15:00		55,3	36,5	91,8	17,9	0,0	5,7
26-12-06	16:00		66,5	40,8	107,3	11,2	0,1	4,4
26-12-06	17:00		69,3	54,2	123,5	5,1	0,2	3,2
26-12-06	18:00		66,7	49,8	116,5	3,1	0,1	2,8
26-12-06	19:00		69,2	39,9	109,1	2,0	0,0	2,0
26-12-06	20:00		32,1	33,6	65,7	1,1	0,0	2,3
26-12-06	21:00		24,4	31,9	56,3	1,1	0,0	1,9
26-12-06	22:00		25,2	33,8	59,0	2,4	0,0	2,0
26-12-06	23:00		43,5	38,4	81,8	5,0	0,0	1,5
27-12-06	0:00		64,1	40,1	104,2	10,1	0,1	1,8
27-12-06	1:00		20,8	33,7	54,5	7,8	0,0	2,0
27-12-06	2:00		12,4	24,9	37,3	5,7	0,0	3,5
27-12-06	3:00		6,7	30,0	36,7	9,1	0,1	4,2
27-12-06	4:00		2,1	23,9	26,0	6,5	0,1	6,7
27-12-06	5:00		0,7	18,7	19,4	5,4	0,0	10,4
27-12-06	6:00		2,0	19,7	21,7	5,2	0,1	8,6
27-12-06	7:00		7,4	24,4	31,8	5,0	0,1	4,2
27-12-06	8:00		2,9	19,8	22,7	5,4	0,1	9,6
27-12-06	9:00		7,2	26,1	33,2	5,2	0,0	5,3
27-12-06	10:00		22,2	28,9	51,1	6,3	0,1	4,8
27-12-06	11:00	43,7	11,7	22,7	34,4	5,5	0,0	10,5
27-12-06	12:00	43,7	11,7	22,1	33,7	6,2	0,0	13,3
27-12-06	13:00	72,0	23,1	28,6	51,7	8,1	0,0	11,0
27-12-06	14:00	56,2	13,2	26,2	39,4	7,1	0,1	16,2
27-12-06	15:00	52,0	16,4	29,6	46,1	6,2	0,2	
27-12-06	16:00	52,1	9,9	28,4	38,2	3,4	0,2	
27-12-06	17:00	50,8	1,3	24,3	25,6	1,7	0,1	
27-12-06	18:00	52,6	1,7	34,9	36,6	1,3	0,0	
27-12-06	19:00	56,3	3,7	36,2	39,9	0,5	0,0	
27-12-06	20:00	58,6	2,7	36,9	39,6	0,1	0,0	
27-12-06	21:00	65,1	13,6	37,2	50,8	0,1	0,0	
27-12-06	22:00	73,7	19,0	35,0	54,0	0,1	0,0	
27-12-06	23:00	73,6	18,9	38,7	57,5	0,2	0,0	
28-12-06	0:00	59,7	10,4	33,4	43,8	0,8	0,0	

Valores medios horarios obtenidos en Sotiello

DATE	TIME	PM10 (µg/m3)	NO (ppb)	NO2 (ppb)	NOX (ppb)	SO2 (ppb)	CO (ppm)	O3 (ppb)
28-12-06	1:00	63,8	24,8	33,0	57,7	3,2	0,1	
28-12-06	2:00	72,6	34,2	28,4	62,7	2,8	0,2	
28-12-06	3:00	65,1	31,6	32,2	63,8	4,0	0,0	
28-12-06	4:00	41,3	9,4	22,4	31,8	3,0	0,0	
28-12-06	5:00	50,9	12,8	28,7	41,5	4,1	0,0	
28-12-06	6:00	44,9	12,5	28,0	40,5	5,9	0,0	
28-12-06	7:00	32,8	3,2	24,8	28,0	6,5	0,0	
28-12-06	8:00	30,2	2,7	28,1	30,7	7,0	0,0	
28-12-06	9:00	33,2	14,8	30,2	45,0	6,3	0,0	
28-12-06	10:00	40,5	25,3	32,4	57,7	9,8	0,0	
28-12-06	11:00	44,8	27,7	31,0	58,7	11,0	0,0	
28-12-06	12:00	40,4	21,3	29,2	50,5	9,6	0,0	
28-12-06	13:00	71,3	29,9	32,1	62,0	8,1	0,0	
28-12-06	14:00	40,1	17,7	28,8	46,5	7,9	0,0	
28-12-06	15:00	25,5	5,0	18,1	23,1	4,9	0,0	
28-12-06	16:00	15,5	0,1	2,2	2,3	0,9	0,1	
28-12-06	17:00	23,4	1,5	5,0	6,4	0,4	0,2	
28-12-06	18:00	37,2	0,0	5,6	5,6	0,3	0,1	
28-12-06	19:00	29,5	1,1	10,4	11,5	0,5	0,0	
28-12-06	20:00	23,6	0,0	5,5	5,5	0,2	0,0	
28-12-06	21:00	27,5	0,0	8,6	8,6	0,3	0,0	
28-12-06	22:00	28,7	0,1	5,9	6,0	1,5	0,0	
28-12-06	23:00	31,5	0,0	4,8	4,8	2,0	0,0	
29-12-06	0:00	28,3	0,1	3,1	3,2	2,6	0,0	
29-12-06	1:00	28,4	0,1	2,2	2,3	2,3	0,0	
29-12-06	2:00	31,0	0,5	3,9	4,3	2,8	0,0	
29-12-06	3:00	33,4	0,7	4,7	5,4	4,1	0,0	
29-12-06	4:00	34,6	0,7	4,2	4,9	4,0	0,0	
29-12-06	5:00	36,5	0,5	2,5	3,0	2,7	0,0	
29-12-06	6:00	39,3	0,4	2,2	2,6	2,4	0,0	
29-12-06	7:00	41,9	0,4	3,1	3,6	2,6	0,0	
29-12-06	8:00	34,8	0,6	6,1	6,7	4,3	0,1	
29-12-06	9:00	29,7	0,9	6,6	7,5	3,7	0,1	
29-12-06	10:00	28,9	0,9	6,0	6,9	2,1	0,1	
29-12-06	11:00	32,5	1,1	8,1	9,2	1,5	0,1	
29-12-06	12:00	35,8	1,4	7,6	8,9	1,4	0,2	
29-12-06	13:00	35,6	2,0	6,5	8,5	1,5	0,3	
29-12-06	14:00	25,9	1,3	5,4	6,7	1,3	0,4	
29-12-06	15:00	20,5	1,4	5,0	6,3	1,1	0,5	
29-12-06	16:00	23,0	1,2	6,1	7,3	0,9	0,5	
29-12-06	17:00	48,1	1,3	9,2	10,5	1,2	0,5	
29-12-06	18:00	52,7	1,3	12,7	14,0	1,0	0,5	
29-12-06	19:00	22,4	1,1	8,1	9,3	0,5	0,3	
29-12-06	20:00	16,4	0,7	6,8	7,5	0,6	0,3	
29-12-06	21:00	22,5	1,0	10,2	11,2	0,6	0,4	
29-12-06	22:00	20,7	1,1	15,2	16,3	0,7	0,4	
29-12-06	23:00	22,1	1,1	11,5	12,5	0,9	0,4	
30-12-06	0:00	14,0	1,4	6,5	7,9	1,4	0,3	
30-12-06	1:00	8,4	1,0	2,7	3,7	1,2	0,2	
30-12-06	2:00	11,1	2,7	4,0	6,7	1,1	0,0	
30-12-06	3:00	9,5	3,6	2,4	6,1	1,2	0,0	
30-12-06	4:00	9,0	3,9	2,1	6,0	1,2	0,0	
30-12-06	5:00	9,8	3,7	2,6	6,3	0,6	0,0	
30-12-06	6:00	10,8	3,7	2,3	5,9	0,3	0,0	
30-12-06	7:00	11,5	3,9	3,1	7,0	0,3	0,0	
30-12-06	8:00	12,2	3,9	3,6	7,5	0,2	0,0	
30-12-06	9:00	13,1	4,2	4,5	8,7	0,5	0,0	
30-12-06	10:00	15,4	4,6	8,0	12,5	0,7	0,0	

Valores medios horarios obtenidos en Sotiello

DATE	TIME	PM10 (µg/m3)	NO (ppb)	NO2 (ppb)	NOX (ppb)	SO2 (ppb)	CO (ppm)	O3 (ppb)
30-12-06	11:00	27,5	5,2	6,5	11,7	1,2	0,1	
30-12-06	12:00	25,1	5,4	8,5	13,9	1,8	0,2	
30-12-06	13:00	13,6	4,6	6,8	11,4	1,8	0,3	
30-12-06	14:00	13,3	1,1	7,1	8,2	2,5	0,4	
30-12-06	15:00	11,5	0,3	0,8	1,1	0,9	0,4	
30-12-06	16:00	7,1	0,9	1,7	2,6	1,0	0,4	
30-12-06	17:00	14,9	1,2	3,2	4,4	1,4	0,4	
30-12-06	18:00	24,8	3,0	7,0	10,0	0,9	0,4	
30-12-06	19:00	16,0	3,9	2,7	6,5	0,3	0,3	
30-12-06	20:00	23,1	3,7	5,7	9,4	0,1	0,3	
30-12-06	21:00	24,3	4,0	7,2	11,1	0,1	0,4	
30-12-06	22:00	27,6	4,4	16,6	21,0	0,1	0,7	
30-12-06	23:00	26,6	4,0	15,4	19,3	0,1	0,6	
31-12-06	0:00	28,0	4,7	15,5	20,2	0,2	0,6	
31-12-06	1:00	29,7	3,6	14,5	18,1	0,2	0,4	
31-12-06	2:00	29,0	0,4	14,2	14,6	0,1	0,1	
31-12-06	3:00	30,1	0,0	17,5	17,5	0,1	0,0	
31-12-06	4:00	21,6	0,0	5,0	5,0	0,1	0,0	
31-12-06	5:00	21,1	0,0	2,5	2,5	0,1	0,0	
31-12-06	6:00	20,1	0,0	4,4	4,4	0,1	0,0	
31-12-06	7:00	18,1	0,1	3,4	3,5	0,1	0,0	
31-12-06	8:00	18,6	0,2	8,7	8,9	0,1	0,0	
31-12-06	9:00	18,3	0,0	9,5	9,5	0,1	0,0	
31-12-06	10:00	15,6	0,1	6,4	6,5	0,1	0,0	
31-12-06	11:00	16,7	2,0	8,7	10,7	0,1	0,0	
31-12-06	12:00	21,9	8,4	13,1	21,4	0,1	0,0	
31-12-06	13:00	20,1	5,5	10,6	16,1	0,4	0,0	
31-12-06	14:00	18,9	5,1	11,5	16,6	1,4	0,2	
31-12-06	15:00	15,3	2,9	15,5	18,4	4,5	0,3	
31-12-06	16:00	22,7	0,8	17,8	18,6	4,0	0,3	
31-12-06	17:00	26,2	0,4	22,0	22,4	2,8	0,3	
31-12-06	18:00	31,5	0,3	18,4	18,7	1,4	0,2	
31-12-06	19:00	25,5	0,2	15,0	15,2	0,8	0,1	
31-12-06	20:00	22,7	0,6	16,2	16,8	2,1	0,0	
31-12-06	21:00	27,8	0,4	24,0	24,4	2,3	0,1	
31-12-06	22:00	28,2	0,9	27,4	28,2	6,9	0,0	
31-12-06	23:00	26,3	0,0	19,8	19,8	6,7	0,0	
1-1-07	0:00	27,0	0,1	14,2	14,3	4,5	0,0	
1-1-07	1:00	24,5	0,1	11,2	11,2	3,4	0,0	
1-1-07	2:00	25,0	0,0	7,0	7,1	1,9	0,0	
1-1-07	3:00	22,8	0,1	12,4	12,6	1,5	0,0	
1-1-07	4:00	22,4	0,2	11,5	11,7	1,0	0,0	
1-1-07	5:00	23,8	0,2	7,8	7,9	1,3	0,0	
1-1-07	6:00	16,0	0,2	6,5	6,7	1,5	0,0	
1-1-07	7:00	5,1	0,0	0,1	0,1	0,2	0,0	
1-1-07	8:00	4,6	0,1	0,0	0,1	0,1	0,0	
1-1-07	9:00	8,1	0,2	0,1	0,2	0,1	0,0	
1-1-07	10:00	14,8	0,0	2,9	2,9	0,1	0,0	
1-1-07	11:00	6,9	0,3	0,3	0,6	0,1	0,0	
1-1-07	12:00	9,4	0,6	1,1	1,7	0,1	0,1	
1-1-07	13:00	15,3	0,2	1,4	1,6	0,1	0,2	
1-1-07	14:00	9,1	0,1	3,9	4,0	0,1	0,2	
1-1-07	15:00	9,4	0,0	0,6	0,6	0,1	0,2	
1-1-07	16:00	11,1	0,0	0,5	0,6	0,5	0,2	
1-1-07	17:00	11,9	0,2	0,2	0,4	1,2	0,0	
1-1-07	18:00	16,7	0,0	0,7	0,8	1,0	0,0	
1-1-07	19:00	18,1	0,0	3,5	3,5	1,0	0,0	
1-1-07	20:00	14,0	0,1	3,8	3,9	0,5	0,0	

Valores medios horarios obtenidos en Sotiello

DATE	TIME	PM10 (µg/m3)	NO (ppb)	NO2 (ppb)	NOX (ppb)	SO2 (ppb)	CO (ppm)	O3 (ppb)
1-1-07	21:00	16,5	0,1	0,9	1,0	0,1	0,0	
1-1-07	22:00	18,2	0,0	1,2	1,2	0,1	0,0	
1-1-07	23:00	19,0	0,0	2,0	2,1	0,1	0,0	
2-1-07	0:00	18,3	0,1	1,0	1,1	0,2	0,0	
2-1-07	1:00	19,7	0,1	0,7	0,8	0,2	0,0	
2-1-07	2:00	19,3	1,2	0,2	1,4	0,1	0,0	
2-1-07	3:00	18,4	1,5	0,2	1,7	0,1	0,0	
2-1-07	4:00	18,9	1,9	0,2	2,1	0,1	0,1	
2-1-07	5:00	18,6	1,7	0,4	2,1	0,1	0,1	
2-1-07	6:00	18,5	1,3	0,9	2,2	0,1	0,1	
2-1-07	7:00	19,6	1,3	3,0	4,2	0,1	0,2	
2-1-07	8:00	18,9	1,4	7,4	8,8	0,1	0,2	
2-1-07	9:00	19,8	2,3	14,5	16,8	0,1	0,2	
2-1-07	10:00	21,7	7,7	21,5	29,2	0,1	0,2	
2-1-07	11:00	27,7	11,5	19,9	31,4	0,1	0,3	
2-1-07	12:00	38,5	12,6	18,2	30,9	1,7	0,3	
2-1-07	13:00	42,7	19,3	24,1	43,4	5,5	0,4	
2-1-07	14:00	32,5	7,1	14,8	21,8	7,9	0,4	
2-1-07	15:00	28,4	3,6	9,5	13,1	3,5	0,5	
2-1-07	16:00	48,8	4,5	13,3	17,7	4,1	0,6	
2-1-07	17:00	39,4	2,7	11,4	14,1	2,4	0,5	
2-1-07	18:00	26,0	8,4	20,2	28,6	0,9	0,5	
2-1-07	19:00	47,1	2,1	26,9	29,0	0,3	0,3	
2-1-07	20:00	56,6	2,2	25,1	27,2	0,1	0,3	
2-1-07	21:00	47,6	2,9	22,9	25,8	0,1	0,2	
2-1-07	22:00	45,8	1,4	15,6	17,0	0,1	0,2	
2-1-07	23:00	45,2	1,8	14,8	16,6	0,1	0,2	
3-1-07	0:00	38,5	2,2	12,0	14,2	0,2	0,2	
3-1-07	1:00	42,1	2,7	14,2	16,9	0,2	0,3	
3-1-07	2:00	32,0	1,1	6,3	7,4	0,1	0,1	
3-1-07	3:00	32,7	1,8	10,9	12,6	0,1	0,0	
3-1-07	4:00	49,2	11,5	25,8	37,3	1,5	0,2	
3-1-07	5:00	49,8	12,8	23,9	36,6	3,1	0,2	
3-1-07	6:00	43,2	9,3	20,7	30,0	0,6	0,2	
3-1-07	7:00	28,4	5,2	13,4	18,7	0,3	0,1	
3-1-07	8:00	26,0	4,0	15,3	19,3	1,1	0,2	
3-1-07	9:00	33,3	16,9	24,7	41,6	5,2	0,2	
3-1-07	10:00	29,9	21,8	25,8	47,6	6,0	0,1	
3-1-07	11:00	45,1	23,4	25,9	49,3	7,9	0,1	
3-1-07	12:00	75,6	27,1	25,6	52,7	9,8	0,0	
3-1-07	13:00	66,9	30,5	26,5	57,0	9,8	0,0	
3-1-07	14:00	69,3	31,9	30,0	61,9	10,8	0,1	
3-1-07	15:00	33,4	10,8	21,5	32,3	6,8	0,1	
3-1-07	16:00	51,9	33,2	29,2	62,3	5,5	0,2	
3-1-07	17:00	91,1	59,3	35,5	94,8	4,2	0,3	
3-1-07	18:00	82,1	81,6	38,9	120,5	4,0	0,2	
3-1-07	19:00	114,3	52,5	36,5	89,0	5,1	0,2	
3-1-07	20:00	90,3	34,0	36,1	70,1	8,5	0,1	
3-1-07	21:00	80,3	45,0	37,7	82,6	12,2	0,3	
3-1-07	22:00	75,0	57,1	37,8	94,9	13,0	0,4	
3-1-07	23:00	70,1	43,6	37,3	80,9	15,5	0,3	
4-1-07	0:00	70,9	54,4	35,9	90,3	11,5	0,2	
4-1-07	1:00	59,4	22,1	33,1	55,2	13,1	0,1	
4-1-07	2:00	52,2	13,4	24,2	37,6	5,4	0,1	
4-1-07	3:00	52,3	13,5	29,8	43,3	8,6	0,1	
4-1-07	4:00	52,2	13,8	32,4	46,2	13,3	0,1	
4-1-07	5:00	36,7	5,3	31,3	36,5	12,7	0,0	
4-1-07	6:00	31,9	1,2	28,8	30,0	11,9	0,0	

Valores medios horarios obtenidos en Sotiello

DATE	TIME	PM10 (µg/m3)	NO (ppb)	NO2 (ppb)	NOX (ppb)	SO2 (ppb)	CO (ppm)	O3 (ppb)
4-1-07	7:00	34,2	6,9	31,3	38,3	12,7	0,1	
4-1-07	8:00	25,5	2,5	27,2	29,7	9,1	0,0	
4-1-07	9:00	17,4	0,3	19,8	20,2	6,3	0,0	
4-1-07	10:00	17,2	4,8	25,6	30,3	5,0	0,0	
4-1-07	11:00	20,9	7,5	28,4	35,9	4,8	0,0	
4-1-07	12:00	60,1	14,7	28,0	42,7	4,8	0,2	
4-1-07	13:00	27,0	4,3	20,5	24,8	4,0	0,2	
4-1-07	14:00	14,8	2,0	12,4	14,4	3,7	0,2	
4-1-07	15:00	20,8	1,2	7,9	9,2	2,7	0,3	
4-1-07	16:00	26,8	1,1	10,3	11,4	1,7	0,2	
4-1-07	17:00	35,1	0,6	12,4	13,0	1,2	0,2	
4-1-07	18:00	39,4	0,6	16,2	16,8	1,0	0,2	
4-1-07	19:00							
4-1-07	20:00							
4-1-07	21:00							
4-1-07	22:00							
4-1-07	23:00							
5-1-07	0:00							
5-1-07	1:00							
5-1-07	2:00							
5-1-07	3:00							
5-1-07	4:00							
5-1-07	5:00							
5-1-07	6:00							
5-1-07	7:00							
5-1-07	8:00							
5-1-07	9:00							
5-1-07	10:00							
5-1-07	11:00							
5-1-07	12:00							
5-1-07	13:00							
5-1-07	14:00							
5-1-07	15:00							
5-1-07	16:00							
5-1-07	17:00							
5-1-07	18:00							
5-1-07	19:00							
5-1-07	20:00							
5-1-07	21:00							
5-1-07	22:00							
5-1-07	23:00							
6-1-07	0:00							
6-1-07	1:00							
6-1-07	2:00							
6-1-07	3:00							
6-1-07	4:00							
6-1-07	5:00							
6-1-07	6:00							
6-1-07	7:00							
6-1-07	8:00							
6-1-07	9:00							
6-1-07	10:00							
6-1-07	11:00							
6-1-07	12:00							
6-1-07	13:00							
6-1-07	14:00							
6-1-07	15:00							
6-1-07	16:00							

Valores medios horarios obtenidos en Sotiello

DATE	TIME	PM10 (µg/m3)	NO (ppb)	NO2 (ppb)	NOX (ppb)	SO2 (ppb)	CO (ppm)	O3 (ppb)
6-1-07	17:00							
6-1-07	18:00							
6-1-07	19:00							
6-1-07	20:00							
6-1-07	21:00							
6-1-07	22:00							
6-1-07	23:00							
7-1-07	0:00							
7-1-07	1:00							
7-1-07	2:00							
7-1-07	3:00							
7-1-07	4:00							
7-1-07	5:00							
7-1-07	6:00							
7-1-07	7:00							
7-1-07	8:00							
7-1-07	9:00							
7-1-07	10:00							
7-1-07	11:00							
7-1-07	12:00							
7-1-07	13:00							
7-1-07	14:00							
7-1-07	15:00							
7-1-07	16:00							
7-1-07	17:00							
7-1-07	18:00							
7-1-07	19:00							
7-1-07	20:00							
7-1-07	21:00							
7-1-07	22:00							
7-1-07	23:00							
8-1-07	0:00							
8-1-07	1:00							
8-1-07	2:00							
8-1-07	3:00							
8-1-07	4:00							
8-1-07	5:00							
8-1-07	6:00							
8-1-07	7:00							
8-1-07	8:00							
8-1-07	9:00							
8-1-07	10:00							
8-1-07	11:00							
8-1-07	12:00							
8-1-07	13:00	6,6	0,0	0,5	0,5	0,2	0,0	
8-1-07	14:00	5,8	0,0	0,7	0,7	0,2	0,0	
8-1-07	15:00	3,5	0,0	2,2	2,2	0,2	0,0	
8-1-07	16:00	3,7	0,0	1,0	1,0	0,2	0,0	
8-1-07	17:00	5,1	0,1	10,6	10,7	0,2	0,0	
8-1-07	18:00	14,5	0,0	16,9	16,9	0,4	0,0	
8-1-07	19:00	10,9	0,0	11,9	11,9	0,9	0,0	
8-1-07	20:00	21,8	0,5	21,7	22,2	0,4	0,0	
8-1-07	21:00	37,9	0,1	22,6	22,7	0,2	0,0	
8-1-07	22:00	43,4	0,0	17,4	17,4	0,1	0,0	
8-1-07	23:00	40,3	0,0	16,4	16,4	0,1	0,0	
9-1-07	0:00	36,7	0,2	18,2	18,4	0,2	0,0	
9-1-07	1:00	35,4	0,1	21,5	21,6	0,2	0,0	
9-1-07	2:00	31,8	0,4	19,2	19,7	0,1	0,0	

Valores medios horarios obtenidos en Sotiello

DATE	TIME	PM10 (µg/m3)	NO (ppb)	NO2 (ppb)	NOX (ppb)	SO2 (ppb)	CO (ppm)	O3 (ppb)
9-1-07	3:00	26,8	2,4	13,4	15,8	0,1	0,0	
9-1-07	4:00	36,0	4,8	20,3	25,1	0,1	0,0	
9-1-07	5:00	50,4	18,2	23,2	41,4	0,1	0,1	
9-1-07	6:00	44,0	13,3	25,4	38,6	0,2	0,0	
9-1-07	7:00	38,4	8,5	23,8	32,3	0,9	0,0	
9-1-07	8:00	40,6	14,5	22,6	37,1	1,1	0,0	
9-1-07	9:00	68,6	51,8	25,1	76,9	5,4	0,1	
9-1-07	10:00	67,4	71,7	27,8	99,4	19,9	0,1	
9-1-07	11:00	51,2	47,1	25,0	72,1	16,0	0,0	
9-1-07	12:00	62,3	28,4	18,9	47,3	12,4	0,0	
9-1-07	13:00	140,6	42,9	25,9	68,7	22,7	0,2	8,1
9-1-07	14:00	37,8	31,3	27,5	58,8	21,5	0,3	10,7
9-1-07	15:00	46,1	32,2	30,3	62,5	19,4	0,5	9,2
9-1-07	16:00	44,9	12,0	23,8	35,8	5,9	0,5	8,4
9-1-07	17:00	39,0	5,4	19,7	25,1	2,5	0,4	14,4
9-1-07	18:00	64,5	5,6	25,2	30,8	0,9	0,4	13,4
9-1-07	19:00	82,3	9,3	32,8	42,1	0,9	0,3	4,6
9-1-07	20:00	51,1	9,1	28,0	37,1	2,2	0,2	3,4
9-1-07	21:00	42,0	2,6	21,3	24,0	1,5	0,2	6,2
9-1-07	22:00	31,0	1,6	12,1	13,6	1,1	0,1	10,5
9-1-07	23:00	38,2	2,1	13,4	15,5	0,6	0,1	8,9
10-1-07	0:00	36,7	4,6	18,9	23,5	0,3	0,0	4,8
10-1-07	1:00	32,3	4,4	29,8	34,2	3,4	0,0	5,1
10-1-07	2:00	32,3	2,3	19,9	22,2	3,8	0,0	5,2
10-1-07	3:00	35,7	1,9	22,4	24,3	5,1	0,0	3,6
10-1-07	4:00	37,4	2,1	20,0	22,1	2,7	0,0	2,7
10-1-07	5:00	36,7	2,2	17,3	19,5	1,2	0,0	2,8
10-1-07	6:00	38,3	2,7	20,6	23,3	1,1	0,0	3,0
10-1-07	7:00	39,6	6,2	25,1	31,3	2,7	0,1	5,6
10-1-07	8:00	32,4	12,3	26,4	38,7	4,6	0,1	4,4
10-1-07	9:00	35,2	17,3	27,0	44,3	5,6	0,1	2,1
10-1-07	10:00	34,7	22,5	25,8	48,2	6,7	0,1	3,6
10-1-07	11:00	41,0	22,6	26,6	49,1	12,1	0,0	5,6
10-1-07	12:00	66,2	39,6	30,2	69,9	25,3	0,2	3,8
10-1-07	13:00	60,6	41,7	30,8	72,5	29,9	0,3	3,2
10-1-07	14:00	84,5	91,2	35,2	126,4	19,8	0,4	2,9
10-1-07	15:00	43,1	28,7	32,5	61,2	16,6	0,3	10,0
10-1-07	16:00	27,0	7,4	15,1	22,5	7,4	0,3	21,9
10-1-07	17:00	60,1	5,8	20,1	25,9	4,1	0,4	21,3
10-1-07	18:00	34,7	3,8	16,9	20,7	3,2	0,2	20,6
10-1-07	19:00	44,1	2,7	25,8	28,4	2,7	0,3	19,2
10-1-07	20:00	47,3	2,2	30,4	32,6	3,6	0,2	18,5
10-1-07	21:00	57,5	6,1	25,3	31,4	3,2	0,3	14,8
10-1-07	22:00	55,3	6,8	27,4	34,1	2,4	0,3	15,2
10-1-07	23:00	53,3	3,4	23,2	26,6	1,8	0,3	14,6
11-1-07	0:00	51,3	3,6	19,7	23,2	1,0	0,2	13,7
11-1-07	1:00	50,1	2,3	15,7	18,1	0,3	0,2	12,0
11-1-07	2:00	63,7	2,4	16,0	18,4	0,2	0,1	5,3
11-1-07	3:00	64,8	3,9	27,7	31,6	0,4	0,0	3,8
11-1-07	4:00	62,3	7,0	27,4	34,4	3,0	0,1	2,6
11-1-07	5:00	60,7	15,5	28,8	44,3	11,8	0,1	1,0
11-1-07	6:00	53,3	27,2	27,6	54,8	20,9	0,0	1,1
11-1-07	7:00	49,7	26,3	26,8	53,1	21,2	0,0	1,1
11-1-07	8:00	51,5	32,8	26,0	58,8	21,9	0,0	1,2
11-1-07	9:00	50,7	39,3	26,0	65,4	19,1	0,0	1,3
11-1-07	10:00	44,7	37,1	24,9	62,0	19,6	0,0	1,8
11-1-07	11:00	49,4	28,9	24,2	53,1	15,1	0,0	3,8
11-1-07	12:00	67,0	43,9	28,3	72,2	14,2	0,1	6,7

Valores medios horarios obtenidos en Sotiello

DATE	TIME	PM10 (µg/m3)	NO (ppb)	NO2 (ppb)	NOX (ppb)	SO2 (ppb)	CO (ppm)	O3 (ppb)
11-1-07	13:00	66,3	23,4	27,5	51,0	15,1	0,1	15,2
11-1-07	14:00	41,9	0,5	11,5	12,0	5,2	0,2	21,3
11-1-07	15:00	26,6	0,2	7,8	8,0	2,2	0,1	21,9
11-1-07	16:00	30,3	0,1	7,1	7,2	1,6	0,1	22,9
11-1-07	17:00	31,3	0,1	7,8	7,9	1,3	0,1	21,3
11-1-07	18:00	25,8	0,1	8,1	8,1	1,2	0,1	21,2
11-1-07	19:00	27,0	0,1	18,4	18,5	0,9	0,0	19,1
11-1-07	20:00	28,0	0,2	16,7	16,8	0,7	0,0	17,3
11-1-07	21:00	28,0	0,0	15,3	15,3	0,8	0,0	20,8
11-1-07	22:00	26,9	0,0	13,6	13,6	1,0	0,0	21,1
11-1-07	23:00	22,8	0,1	4,1	4,1	0,9	0,0	21,6
12-1-07	0:00	22,1	0,1	1,3	1,4	0,7	0,0	21,6
12-1-07	1:00	22,2	0,1	0,3	0,4	0,4	0,0	19,0
12-1-07	2:00	24,4	0,4	1,0	1,4	0,2	0,0	16,2
12-1-07	3:00	30,3	2,7	10,2	12,9	0,2	0,0	17,9
12-1-07	4:00	27,5	2,4	5,4	7,8	0,2	0,0	16,8
12-1-07	5:00	24,6	2,4	4,6	7,1	0,2	0,0	12,6
12-1-07	6:00	33,2	2,4	6,6	9,0	0,2	0,0	12,6
12-1-07	7:00	56,6	3,0	15,6	18,6	0,1	0,0	8,4
12-1-07	8:00	50,2	7,4	17,9	25,3	0,2	0,0	4,2
12-1-07	9:00	49,3	31,6	21,4	53,1	3,4	0,0	1,4
12-1-07	10:00	53,0	55,7	23,0	78,6	5,5	0,0	2,0
12-1-07	11:00	59,5	63,3	20,7	84,0	5,8	0,0	2,7
12-1-07	12:00	60,9	30,7	19,4	50,1	9,1	0,1	5,1
12-1-07	13:00	65,3	25,3	20,3	45,6	7,5	0,2	9,8
12-1-07	14:00	69,1	13,6	20,5	34,1	5,4	0,3	15,9
12-1-07	15:00	65,1	8,9	17,3	26,1	3,9	0,4	17,2
12-1-07	16:00	65,8	4,5	13,7	18,1	3,2	0,4	21,0
12-1-07	17:00	56,1	3,0	11,3	14,3	1,9	0,3	25,1
12-1-07	18:00	60,3	7,9	13,8	21,7	1,0	0,3	23,3
12-1-07	19:00	115,3	3,3	27,1	30,4	0,5	0,2	19,5
12-1-07	20:00	87,3	4,0	28,3	32,3	0,3	0,1	17,4
12-1-07	21:00	76,2	3,9	25,9	29,8	0,3	0,1	16,5
12-1-07	22:00	79,3	4,4	21,0	25,3	0,2	0,1	10,3
12-1-07	23:00	157,4	9,1	21,4	30,5	0,2	0,0	7,8
13-1-07	0:00	67,1	4,7	18,9	23,6	0,2	0,0	7,9
13-1-07	1:00	50,5	3,2	12,4	15,6	0,2	0,0	6,2
13-1-07	2:00	49,4	4,8	18,4	23,1	0,1	0,0	1,2
13-1-07	3:00	43,4	3,3	21,4	24,7	0,1	0,0	0,9
13-1-07	4:00	37,4	2,6	18,9	21,5	0,1	0,0	1,2
13-1-07	5:00	41,2	11,1	19,6	30,7	0,1	0,1	1,1
13-1-07	6:00	43,6	23,7	19,9	43,6	0,1	0,2	1,3
13-1-07	7:00	46,2	36,9	20,1	57,0	0,3	0,2	1,2
13-1-07	8:00	45,9	38,6	19,0	57,6	0,2	0,2	1,1
13-1-07	9:00	50,1	53,2	19,1	72,3	0,5	0,2	1,1
13-1-07	10:00	43,9	60,4	20,3	80,7	1,7	0,2	1,8
13-1-07	11:00	44,6	57,0	19,5	76,5	5,0	0,2	2,9
13-1-07	12:00	49,5	71,0	24,4	95,5	16,6	0,2	4,1
13-1-07	13:00	47,2	24,6	26,6	51,2	12,6	0,3	9,0
13-1-07	14:00	58,5	10,7	21,4	32,1	7,4	0,5	12,4
13-1-07	15:00	46,4	2,9	10,4	13,3	4,9	0,4	16,7
13-1-07	16:00	40,1	3,5	11,9	15,3	5,4	0,4	21,8
13-1-07	17:00	37,5	1,9	11,0	12,9	5,9	0,3	26,1
13-1-07	18:00	38,5	1,5	9,5	11,0	8,9	0,3	23,6
13-1-07	19:00	41,6	1,3	9,8	11,1	16,1	0,3	21,0
13-1-07	20:00	43,8	1,0	9,3	10,3	16,7	0,3	22,2
13-1-07	21:00	45,3	1,1	9,4	10,5	11,5	0,3	26,3
13-1-07	22:00	38,6	1,1	7,7	8,7	5,0	0,3	30,3

Valores medios horarios obtenidos en Sotiello

DATE	TIME	PM10 (µg/m3)	NO (ppb)	NO2 (ppb)	NOX (ppb)	SO2 (ppb)	CO (ppm)	O3 (ppb)
13-1-07	23:00	36,9	1,0	7,3	8,3	2,9	0,3	29,4
14-1-07	0:00	35,1	1,4	5,7	7,1	1,4	0,1	25,5
14-1-07	1:00	37,1	1,4	6,1	7,5	0,5	0,0	17,3
14-1-07	2:00	36,5	1,1	4,6	5,7	0,2	0,0	15,3
14-1-07	3:00	39,4	2,1	8,8	10,8	0,1	0,2	14,0
14-1-07	4:00	42,7	1,6	11,1	12,7	0,1	0,3	15,9
14-1-07	5:00	41,6	1,6	12,0	13,6	0,1	0,3	15,5
14-1-07	6:00	39,3	1,7	8,9	10,6	0,5	0,1	11,4
14-1-07	7:00	42,0	1,5	8,1	9,6	1,1	0,1	8,1
14-1-07	8:00	49,6	2,0	10,3	12,3	0,8	0,1	13,1
14-1-07	9:00	50,6	1,6	11,1	12,8	0,4	0,1	10,1
14-1-07	10:00	54,4	4,9	13,5	18,4	0,4	0,2	9,5
14-1-07	11:00	57,9	6,9	13,3	20,2	1,2	0,2	8,2
14-1-07	12:00	52,7	9,0	10,8	19,8	4,2	0,2	7,9
14-1-07	13:00	53,9	12,0	13,5	25,6	11,4	0,3	10,3
14-1-07	14:00	51,9	7,1	13,5	20,7	9,5	0,4	16,9
14-1-07	15:00	34,8	3,3	6,9	10,2	3,5	0,4	26,0
14-1-07	16:00	28,9	2,4	4,4	6,8	2,5	0,3	27,8
14-1-07	17:00	29,2	2,3	4,3	6,6	1,9	0,3	29,1
14-1-07	18:00	35,6	2,5	4,8	7,3	1,4	0,3	28,5
14-1-07	19:00	58,4	2,1	7,0	9,1	1,0	0,3	26,2
14-1-07	20:00	80,7	2,0	15,0	17,0	0,7	0,3	24,1
14-1-07	21:00	73,1	1,7	11,4	13,1	0,4	0,3	22,4
14-1-07	22:00	68,3	2,0	10,5	12,5	0,2	0,3	12,9
14-1-07	23:00	69,5	2,4	13,8	16,2	0,2	0,2	8,7
15-1-07	0:00	64,6	1,8	12,2	14,0	0,2	0,1	13,9
15-1-07	1:00	60,0	1,8	11,1	12,8	0,2	0,0	15,9
15-1-07	2:00	54,7	1,5	7,7	9,1	0,1	0,0	13,7
15-1-07	3:00	54,2	2,0	8,8	10,7	0,1	0,0	11,1
15-1-07	4:00	59,5	2,4	12,4	14,8	0,1	0,0	7,0
15-1-07	5:00	67,9	7,5	19,5	27,1	0,1	0,1	7,2
15-1-07	6:00	66,3	12,9	20,0	32,8	0,5	0,1	4,5
15-1-07	7:00	63,1	17,4	20,0	37,4	5,0	0,1	1,8
15-1-07	8:00	63,5	17,9	18,2	36,0	4,2	0,1	1,5
15-1-07	9:00	72,7	28,4	19,7	48,2	6,2	0,2	1,3
15-1-07	10:00	79,1	34,7	20,1	54,8	6,3	0,2	1,7
15-1-07	11:00	97,0	36,6	16,9	53,5	5,5	0,2	1,9
15-1-07	12:00	79,7	46,7	18,2	64,9	7,9	0,3	2,5
15-1-07	13:00	86,1	42,9	20,0	62,8	10,2	0,4	5,2
15-1-07	14:00	81,1	41,2	22,8	64,1	9,7	0,4	5,8
15-1-07	15:00	79,5	40,3	26,6	66,9	11,2	0,4	7,4
15-1-07	16:00	99,8	75,4	32,5	107,9	18,2	0,5	9,9
15-1-07	17:00	80,9	32,8	31,7	64,4	10,8	0,4	6,3
15-1-07	18:00	111,8	40,3	29,7	70,0	7,7	0,4	3,2
15-1-07	19:00	95,1	31,9	28,4	60,3	6,8	0,4	1,9
15-1-07	20:00	95,8	49,5	29,2	78,7	5,5	0,4	1,2
15-1-07	21:00	88,0	23,6	28,9	52,5	5,0	0,2	1,1
15-1-07	22:00	123,4	65,3	33,0	98,3	7,4	0,3	6,1
15-1-07	23:00	104,8	64,5	32,6	97,1	7,0	0,4	3,4
16-1-07	0:00	102,1	60,2	31,8	91,9	6,7	0,3	1,5
16-1-07	1:00	87,8	44,7	27,6	72,3	6,2	0,3	1,3
16-1-07	2:00	88,1	29,9	22,0	51,9	6,8	0,2	0,9
16-1-07	3:00	94,3	39,4	26,6	66,0	13,8	0,0	1,6
16-1-07	4:00	98,9	50,5	26,6	77,1	20,3	0,1	1,3
16-1-07	5:00	85,3	46,5	25,5	72,0	26,3	0,1	1,1
16-1-07	6:00	81,0	37,5	23,2	60,6	25,0	0,0	1,4
16-1-07	7:00	79,4	36,6	22,7	59,3	21,3	0,0	1,4
16-1-07	8:00	83,0	38,4	22,2	60,6	19,6	0,0	1,4

Valores medios horarios obtenidos en Sotiello

DATE	TIME	PM10 (µg/m3)	NO (ppb)	NO2 (ppb)	NOX (ppb)	SO2 (ppb)	CO (ppm)	O3 (ppb)
16-1-07	9:00	60,8	36,1	22,1	58,2	21,9	0,0	1,4
16-1-07	10:00	67,1	59,9	24,1	84,0	27,4	0,0	1,9
16-1-07	11:00	66,1	83,3	25,3	108,6	22,5	0,0	2,4
16-1-07	12:00	55,9	58,8	26,4	85,1	36,9	0,0	4,4
16-1-07	13:00	86,5	25,8	12,7	38,6	31,2	0,1	6,9
16-1-07	14:00	36,0	10,3	9,5	19,7	17,1	0,3	10,8
16-1-07	15:00	69,5	40,9	32,9	73,8	16,2	0,7	9,2
16-1-07	16:00	53,1	29,1	32,4	61,5	6,8	0,5	6,7
16-1-07	17:00	78,1	39,9	33,6	73,5	4,4	0,5	4,5
16-1-07	18:00	84,7	60,1	34,2	94,3	3,8	0,6	2,7
16-1-07	19:00	71,2	68,3	32,7	101,0	3,4	0,5	2,7
16-1-07	20:00	55,8	51,5	31,7	83,2	3,4	0,4	3,0
16-1-07	21:00	48,8	17,7	28,5	46,2	4,8	0,3	2,3
16-1-07	22:00	52,1	31,5	32,2	63,7	4,8	0,3	2,9
16-1-07	23:00	57,8	21,4	32,8	54,2	13,9	0,3	1,3
17-1-07	0:00	56,2	22,0	33,5	55,5	21,6	0,1	1,3
17-1-07	1:00	62,0	41,4	31,6	73,0	16,9	0,1	1,7
17-1-07	2:00	52,6	21,6	24,4	45,9	13,6	0,0	1,3
17-1-07	3:00	49,8	1,9	22,9	24,7	9,4	0,0	2,3
17-1-07	4:00	48,3	0,5	16,3	16,8	2,6	0,0	2,4
17-1-07	5:00	51,9	6,8	23,5	30,2	5,0	0,0	1,6
17-1-07	6:00	55,8	10,9	24,5	35,4	13,2	0,0	1,0
17-1-07	7:00	62,0	40,8	26,4	67,2	25,0	0,0	1,2
17-1-07	8:00	56,6	57,7	25,1	82,7	23,2	0,1	1,5
17-1-07	9:00	49,1	68,2	26,7	94,9	27,3	0,0	2,9
17-1-07	10:00	40,2	50,1	26,0	76,1	13,0	0,0	8,1
17-1-07	11:00	35,5	24,6	23,9	48,6	8,0	0,0	6,9
17-1-07	12:00	30,6	7,0	23,4	30,4	12,8	0,0	5,9
17-1-07	13:00	78,4	76,9	33,6	110,5	18,2	0,3	10,2
17-1-07	14:00	57,5	63,2	33,4	96,6	19,9	0,5	10,0
17-1-07	15:00	48,3	18,6	29,7	48,4	14,1	0,5	11,6
17-1-07	16:00	49,1	11,0	33,5	44,5	11,6	0,4	13,1
17-1-07	17:00	61,7	8,1	30,9	39,0	8,3	0,4	23,6
17-1-07	18:00	113,9	1,5	27,3	28,8	4,0	0,4	20,2
17-1-07	19:00	109,6	0,2	14,9	15,1	3,0	0,3	21,3
17-1-07	20:00	95,5	9,1	29,3	38,4	2,2	0,3	17,0
17-1-07	21:00	68,5	5,8	24,4	30,2	2,3	0,3	18,8
17-1-07	22:00	68,6	0,0	10,1	10,1	2,7	0,1	20,6
17-1-07	23:00	77,5	0,0	18,6	18,7	3,4	0,2	14,2
18-1-07	0:00	71,8	0,3	25,6	26,0	5,7	0,1	12,9
18-1-07	1:00	51,4	0,3	18,5	18,8	5,3	0,1	15,9
18-1-07	2:00	42,1	0,1	5,8	5,8	3,7	0,0	15,7
18-1-07	3:00	36,1	0,0	7,0	7,0	3,9	0,0	20,4
18-1-07	4:00	32,3	0,0	1,9	1,9	3,0	0,0	12,9
18-1-07	5:00	26,7	0,0	3,1	3,1	2,6	0,0	22,8
18-1-07	6:00	17,6	0,4	1,1	1,4	3,0	0,0	25,0
18-1-07	7:00	14,5	0,0	0,1	0,2	2,6	0,0	26,5
18-1-07	8:00	16,5	0,0	6,9	6,9	2,4	0,1	26,5
18-1-07	9:00	27,9	0,1	14,4	14,5	1,6	0,1	23,6
18-1-07	10:00	87,5	3,5	28,5	32,0	1,8	0,2	22,1
18-1-07	11:00	28,0	2,3	12,8	15,1	1,7	0,2	23,5
18-1-07	12:00	39,9	0,0	0,3	0,3	0,8	0,3	25,3
18-1-07	13:00	50,8	0,0	0,2	0,3	0,5	0,4	26,3
18-1-07	14:00	40,7	0,0	0,1	0,1	0,3	0,4	27,3
18-1-07	15:00	22,0	0,0	0,1	0,1	0,2	0,5	27,6
18-1-07	16:00	32,6	0,0	0,1	0,1	0,2	0,5	26,2
18-1-07	17:00	28,2	0,2	0,2	0,4	0,2	0,3	25,2
18-1-07	18:00	17,0	38,5	0,3	38,9	0,4	0,1	24,9

Valores medios horarios obtenidos en Sotiello

DATE	TIME	PM10 (µg/m3)	NO (ppb)	NO2 (ppb)	NOX (ppb)	SO2 (ppb)	CO (ppm)	O3 (ppb)
18-1-07	19:00	11,4	23,5	0,4	23,8	8,8	0,1	25,4
18-1-07	20:00	5,8	0,0	0,0	0,1	0,2	0,1	25,1
18-1-07	21:00	3,8	0,0	0,0	0,0	0,2	0,2	23,9
18-1-07	22:00	3,4	0,0	0,1	0,1	0,2	0,3	21,8
18-1-07	23:00	5,9	0,0	0,1	0,1	0,2	0,3	24,1
19-1-07	0:00	8,5	0,1	0,2	0,3	0,3	0,2	25,2
19-1-07	1:00	10,5	0,1	0,4	0,5	0,3	0,2	22,9
19-1-07	2:00	12,3	0,0	0,6	0,6	0,4	0,0	22,8
19-1-07	3:00	12,0	0,1	4,1	4,1	2,1	0,0	21,4
19-1-07	4:00	14,1	0,1	6,5	6,6	2,3	0,0	14,7
19-1-07	5:00	17,0	0,1	13,6	13,8	6,4	0,0	14,6
19-1-07	6:00	22,7	0,4	20,6	21,0	9,8	0,0	12,6
19-1-07	7:00	22,2	4,1	24,1	28,2	13,9	0,0	11,6
19-1-07	8:00	23,4	3,4	23,8	27,2	11,8	0,0	11,8
19-1-07	9:00	42,0	25,9	24,7	50,6	10,2	0,0	5,6
19-1-07	10:00	47,8	51,7	26,6	78,3	11,3	0,2	7,2
19-1-07	11:00	61,9	56,6	21,3	77,9	9,2	0,2	8,3
19-1-07	12:00	76,1	40,4	22,1	62,5	8,5	0,3	10,1
19-1-07	13:00	72,0	16,6	23,7	40,3	8,0	0,3	23,0
19-1-07	14:00	66,6	7,7	20,2	27,9	4,5	0,4	26,9
19-1-07	15:00	34,6	0,8	9,8	10,6	2,6	0,4	31,7
19-1-07	16:00	35,2	0,1	7,1	7,2	1,9	0,3	31,1
19-1-07	17:00	33,4	0,4	6,0	6,4	1,4	0,3	30,6
19-1-07	18:00	42,1	0,7	8,5	9,3	0,8	0,2	25,7
19-1-07	19:00	116,4	0,3	20,7	21,0	0,3	0,3	16,6
19-1-07	20:00	51,4	0,5	32,4	32,9	0,2	0,2	5,4
19-1-07	21:00	57,1	4,5	33,7	38,2	0,2	0,2	2,1
19-1-07	22:00	53,4	2,4	25,8	28,2	0,1	0,1	4,0
19-1-07	23:00	62,6	1,0	26,1	27,1	0,1	0,4	3,2
20-1-07	0:00	60,1	2,7	24,7	27,4	0,2	0,2	1,8
20-1-07	1:00	58,5	3,5	23,5	27,0	0,2	0,2	1,4
20-1-07	2:00	60,3	1,5	18,8	20,3	0,1	0,1	1,5
20-1-07	3:00	66,3	14,9	25,2	40,0	0,4	0,0	1,1
20-1-07	4:00	64,0	19,1	23,2	42,3	1,2	0,0	1,0
20-1-07	5:00	62,5	16,2	23,9	40,0	6,6	0,0	1,1
20-1-07	6:00	59,4	17,7	22,9	40,6	8,4	0,0	1,2
20-1-07	7:00	60,2	20,7	22,5	43,2	6,3	0,0	1,2
20-1-07	8:00	53,9	18,4	21,8	40,1	7,7	0,0	1,2
20-1-07	9:00	52,1	20,6	20,7	41,3	6,1	0,0	1,1
20-1-07	10:00	49,9	23,3	19,6	42,9	9,0	0,0	2,2
20-1-07	11:00	63,1	26,7	19,1	45,9	13,7	0,0	4,7
20-1-07	12:00	68,3	20,6	20,4	41,0	12,5	0,2	8,2
20-1-07	13:00	56,3	14,6	18,4	33,0	10,0	0,3	12,2
20-1-07	14:00	56,9	7,9	14,2	22,1	7,1	0,2	15,8
20-1-07	15:00	53,5	9,4	17,6	27,0	6,7	0,3	13,2
20-1-07	16:00	49,7	10,7	18,2	28,8	9,5	0,3	13,2
20-1-07	17:00	52,6	2,6	7,9	10,5	7,7	0,3	20,8
20-1-07	18:00	67,3	3,2	10,6	13,8	5,6	0,2	18,4
20-1-07	19:00	68,3	3,4	14,4	17,8	5,4	0,2	15,1
20-1-07	20:00	64,2	3,8	10,8	14,6	4,0	0,1	16,5
20-1-07	21:00	72,9	3,2	13,6	16,8	2,7	0,1	11,2
20-1-07	22:00	73,7	11,0	25,3	36,3	2,9	0,2	3,1
20-1-07	23:00	65,6	5,7	23,4	29,0	5,3	0,2	3,4
21-1-07	0:00	22,3	3,0	14,5	17,5	2,7	0,0	17,0
21-1-07	1:00	7,8	2,4	1,5	3,9	0,8	0,0	32,0
21-1-07	2:00	2,3	1,9	1,1	3,0	0,2	0,0	32,1
21-1-07	3:00	1,2	2,3	1,1	3,4	0,1	0,0	32,4
21-1-07	4:00	3,3	2,3	0,8	3,2	0,1	0,0	34,0

Valores medios horarios obtenidos en Sotiello

DATE	TIME	PM10 (µg/m3)	NO (ppb)	NO2 (ppb)	NOX (ppb)	SO2 (ppb)	CO (ppm)	O3 (ppb)
21-1-07	5:00	10,2	2,2	0,5	2,7	0,1	0,0	36,7
21-1-07	6:00	11,2	2,0	0,9	2,9	0,1	0,0	34,9
21-1-07	7:00	9,9	2,5	1,8	4,3	0,1	0,0	31,1
21-1-07	8:00	10,4	1,9	1,9	3,8	0,1	0,0	29,9
21-1-07	9:00	12,2	2,3	2,5	4,8	0,1	0,0	30,6
21-1-07	10:00	12,3	2,4	2,6	5,0	0,1	0,0	30,2
21-1-07	11:00	19,2	2,7	4,1	6,8	0,1	0,0	27,0
21-1-07	12:00	27,0	2,9	7,3	10,2	0,3	0,1	26,1
21-1-07	13:00	26,9	3,7	11,1	14,8	4,0	0,2	24,6
21-1-07	14:00	31,1	2,5	6,1	8,6	4,1	0,2	31,1
21-1-07	15:00	32,0	2,9	7,0	10,0	2,3	0,3	29,6
21-1-07	16:00	23,8	2,8	6,4	9,2	1,3	0,2	31,4
21-1-07	17:00	36,4	2,7	6,3	9,0	0,8	0,2	28,6
21-1-07	18:00	37,9	3,2	8,9	12,1	0,6	0,2	25,7
21-1-07	19:00	69,4	3,9	12,8	16,7	0,5	0,3	20,9
21-1-07	20:00	13,2	2,1	8,0	10,1	0,2	0,1	25,6
21-1-07	21:00	17,1	2,2	7,0	9,2	0,1	0,1	27,9
21-1-07	22:00	13,5	2,3	7,8	10,1	0,1	0,1	26,1
21-1-07	23:00	13,7	2,3	10,8	13,1	0,1	0,1	22,4
22-1-07	0:00	12,3	2,8	6,9	9,8	0,2	0,0	26,7
22-1-07	1:00	12,3	2,1	8,6	10,7	0,2	0,0	21,7
22-1-07	2:00	10,8	1,8	8,9	10,6	0,1	0,1	21,1
22-1-07	3:00	4,0	0,6	16,6	17,2	0,1	0,2	21,9
22-1-07	4:00							
22-1-07	5:00							
22-1-07	6:00							
22-1-07	7:00							
22-1-07	8:00							
22-1-07	9:00							
22-1-07	10:00							
22-1-07	11:00							
22-1-07	12:00							
22-1-07	13:00							
22-1-07	14:00							
22-1-07	15:00							
22-1-07	16:00							
22-1-07	17:00							
22-1-07	18:00							
22-1-07	19:00							
22-1-07	20:00							
22-1-07	21:00							
22-1-07	22:00							
22-1-07	23:00							
23-1-07	0:00							
23-1-07	1:00							
23-1-07	2:00							
23-1-07	3:00							
23-1-07	4:00							
23-1-07	5:00							
23-1-07	6:00							
23-1-07	7:00							
23-1-07	8:00							
23-1-07	9:00							
23-1-07	10:00							
23-1-07	11:00							
23-1-07	12:00							
23-1-07	13:00							
23-1-07	14:00							

Valores medios horarios obtenidos en Sotiello

DATE	TIME	PM10 (µg/m3)	NO (ppb)	NO2 (ppb)	NOX (ppb)	SO2 (ppb)	CO (ppm)	O3 (ppb)
23-1-07	15:00							
23-1-07	16:00							
23-1-07	17:00							
23-1-07	18:00							
23-1-07	19:00							
23-1-07	20:00							
23-1-07	21:00							
23-1-07	22:00							
23-1-07	23:00							
24-1-07	0:00							
24-1-07	1:00							
24-1-07	2:00							
24-1-07	3:00							
24-1-07	4:00							
24-1-07	5:00							
24-1-07	6:00							
24-1-07	7:00							
24-1-07	8:00							
24-1-07	9:00							
24-1-07	10:00							
24-1-07	11:00							
24-1-07	12:00							
24-1-07	13:00							
24-1-07	14:00							
24-1-07	15:00							
24-1-07	16:00							
24-1-07	17:00							
24-1-07	18:00							
24-1-07	19:00							
24-1-07	20:00							
24-1-07	21:00							
24-1-07	22:00							
24-1-07	23:00							
25-1-07	0:00							
25-1-07	1:00							
25-1-07	2:00							
25-1-07	3:00							
25-1-07	4:00							
25-1-07	5:00							
25-1-07	6:00							
25-1-07	7:00							
25-1-07	8:00							
25-1-07	9:00							
25-1-07	10:00							
25-1-07	11:00							
25-1-07	12:00							
25-1-07	13:00							
25-1-07	14:00							
25-1-07	15:00							
25-1-07	16:00							
25-1-07	17:00							
25-1-07	18:00							
25-1-07	19:00							
25-1-07	20:00							
25-1-07	21:00							
25-1-07	22:00							
25-1-07	23:00							
26-1-07	0:00							

Valores medios horarios obtenidos en Sotiello

DATE	TIME	PM10 (µg/m3)	NO (ppb)	NO2 (ppb)	NOX (ppb)	SO2 (ppb)	CO (ppm)	O3 (ppb)
26-1-07	1:00							
26-1-07	2:00							
26-1-07	3:00							
26-1-07	4:00							
26-1-07	5:00							
26-1-07	6:00							
26-1-07	7:00							
26-1-07	8:00							
26-1-07	9:00							
26-1-07	10:00							
26-1-07	11:00							
26-1-07	12:00							
26-1-07	13:00							
26-1-07	14:00							
26-1-07	15:00							
26-1-07	16:00							
26-1-07	17:00							
26-1-07	18:00							
26-1-07	19:00							
26-1-07	20:00							
26-1-07	21:00							
26-1-07	22:00							
26-1-07	23:00							
27-1-07	0:00							
27-1-07	1:00							
27-1-07	2:00							
27-1-07	3:00							
27-1-07	4:00							
27-1-07	5:00							
27-1-07	6:00							
27-1-07	7:00							
27-1-07	8:00							
27-1-07	9:00							
27-1-07	10:00							
27-1-07	11:00							
27-1-07	12:00							
27-1-07	13:00							
27-1-07	14:00							
27-1-07	15:00							
27-1-07	16:00							
27-1-07	17:00							
27-1-07	18:00							
27-1-07	19:00							
27-1-07	20:00							
27-1-07	21:00							
27-1-07	22:00							
27-1-07	23:00							
28-1-07	0:00							
28-1-07	1:00							
28-1-07	2:00							
28-1-07	3:00							
28-1-07	4:00							
28-1-07	5:00							
28-1-07	6:00							
28-1-07	7:00							
28-1-07	8:00							
28-1-07	9:00							
28-1-07	10:00							

Valores medios horarios obtenidos en Sotiello

DATE	TIME	PM10 (µg/m3)	NO (ppb)	NO2 (ppb)	NOX (ppb)	SO2 (ppb)	CO (ppm)	O3 (ppb)
28-1-07	11:00							
28-1-07	12:00							
28-1-07	13:00							
28-1-07	14:00							
28-1-07	15:00							
28-1-07	16:00							
28-1-07	17:00							
28-1-07	18:00							
28-1-07	19:00							
28-1-07	20:00							
28-1-07	21:00							
28-1-07	22:00							
28-1-07	23:00							
29-1-07	0:00							
29-1-07	1:00							
29-1-07	2:00							
29-1-07	3:00							
29-1-07	4:00							
29-1-07	5:00							
29-1-07	6:00							
29-1-07	7:00							
29-1-07	8:00							
29-1-07	9:00							
29-1-07	10:00							
29-1-07	11:00							
29-1-07	12:00							
29-1-07	13:00							
29-1-07	14:00							
29-1-07	15:00							
29-1-07	16:00							
29-1-07	17:00							
29-1-07	18:00							
29-1-07	19:00							
29-1-07	20:00							
29-1-07	21:00							
29-1-07	22:00							
29-1-07	23:00							
30-1-07	0:00							
30-1-07	1:00							
30-1-07	2:00							
30-1-07	3:00							
30-1-07	4:00							
30-1-07	5:00							
30-1-07	6:00							
30-1-07	7:00							
30-1-07	8:00							
30-1-07	9:00							
30-1-07	10:00							
30-1-07	11:00							
30-1-07	12:00							
30-1-07	13:00	71,1	48,0	34,8	82,8	7,6	0,0	1,8
30-1-07	14:00	64,7	16,9	28,8	45,7	8,7	0,0	7,3
30-1-07	15:00	50,5	3,8	24,8	28,6	7,2	0,0	10,1
30-1-07	16:00	57,9	1,6	25,9	27,6	5,8	0,0	9,1
30-1-07	17:00	58,3	10,8	30,9	41,7	4,7	0,0	5,3
30-1-07	18:00	61,3	11,4	31,0	42,4	3,1	0,0	3,5
30-1-07	19:00	83,5	31,5	33,7	65,2	1,9	0,0	1,7
30-1-07	20:00	68,2	18,3	34,1	52,5	1,2	0,0	1,3

Valores medios horarios obtenidos en Sotiello

DATE	TIME	PM10 (µg/m3)	NO (ppb)	NO2 (ppb)	NOX (ppb)	SO2 (ppb)	CO (ppm)	O3 (ppb)
30-1-07	21:00	57,1	10,8	31,4	42,2	0,1	0,0	1,9
30-1-07	22:00	55,7	4,0	30,7	34,7	0,3	0,0	2,0
30-1-07	23:00	61,2	22,5	32,6	55,0	0,2	0,0	1,3
31-1-07	0:00	65,1	14,2	30,5	44,7	0,2	0,0	1,5
31-1-07	1:00	55,0	5,8	30,7	36,5	1,3	0,0	1,5
31-1-07	2:00	60,3	8,0	26,3	34,3	5,5	0,0	1,6
31-1-07	3:00	63,9	8,0	29,1	37,1	9,4	0,1	1,5
31-1-07	4:00	60,6	2,2	26,1	28,3	8,0	0,0	2,0
31-1-07	5:00	56,7	3,4	25,4	28,8	8,7	0,0	2,2
31-1-07	6:00	51,2	4,5	25,9	30,3	16,5	0,0	1,9
31-1-07	7:00	53,4	7,2	25,9	33,1	16,7	0,0	1,5
31-1-07	8:00	53,7	7,5	24,8	32,2	13,1	0,0	1,6
31-1-07	9:00	51,7	8,2	25,1	33,3	14,5	0,0	1,7
31-1-07	10:00	47,5	17,9	24,6	42,5	11,8	0,0	1,8
31-1-07	11:00	45,8	21,8	25,1	46,9	12,5	0,0	2,2
31-1-07	12:00	46,8	34,2	25,2	59,4	10,0	0,0	2,4
31-1-07	13:00	54,2	46,2	25,9	72,1	12,6	0,0	2,4
31-1-07	14:00	66,7	53,6	27,9	81,5	12,3	0,0	2,6
31-1-07	15:00	58,2	35,2	25,2	60,4	4,8	0,0	2,0
31-1-07	16:00	48,7	22,2	26,2	48,4	1,9	0,0	2,5
31-1-07	17:00	41,9	15,5	24,9	40,4	1,1	0,0	3,4
31-1-07	18:00	45,1	15,0	26,2	41,2	2,1	0,0	3,2
31-1-07	19:00	49,9	27,7	33,4	61,1	3,8	0,0	1,9
31-1-07	20:00	52,5	33,2	32,5	65,6	3,6	0,0	1,3
31-1-07	21:00	60,6	44,4	31,7	76,1	5,3	0,0	1,6
31-1-07	22:00	63,6	37,3	33,1	70,4	9,9	0,0	1,6
31-1-07	23:00	73,6	39,1	30,9	70,0	9,8	0,0	1,3
1-2-07	0:00	68,2	32,7	29,4	62,0	9,7	0,0	1,4
1-2-07	1:00	61,5	25,4	28,7	54,1	12,4	0,0	1,4
1-2-07	2:00	55,5	10,0	22,9	32,9	9,3	0,0	1,3
1-2-07	3:00	48,3	1,7	25,7	27,4	16,4	0,0	2,0
1-2-07	4:00	41,9	2,3	26,4	28,7	22,4	0,0	1,6
1-2-07	5:00	38,6	7,0	26,2	33,2	28,3	0,0	1,5
1-2-07	6:00	38,9	5,3	24,8	30,1	21,9	0,0	1,4
1-2-07	7:00	35,9	2,1	22,7	24,8	16,6	0,0	2,6
1-2-07	8:00	41,4	14,1	21,7	35,8	9,0	0,0	1,8
1-2-07	9:00	44,1	11,8	21,2	33,1	5,9	0,0	1,6
1-2-07	10:00	41,9	19,5	20,1	39,6	3,6	0,0	2,6
1-2-07	11:00	33,9	21,7	20,7	42,4	2,7	0,0	3,5
1-2-07	12:00	37,7	24,7	21,5	46,2	4,0	0,0	7,5
1-2-07	13:00	41,8	8,5	16,1	24,6	3,4	0,1	19,5
1-2-07	14:00	17,8	0,9	3,9	4,8	1,7	0,1	30,9
1-2-07	15:00	17,2	0,8	3,2	4,0	1,1	0,1	32,2
1-2-07	16:00	21,6	0,8	3,4	4,2	0,8	0,1	32,0
1-2-07	17:00	24,8	1,5	5,8	7,3	0,6	0,1	29,9
1-2-07	18:00	28,0	1,3	5,3	6,6	0,3	0,0	30,8
1-2-07	19:00	33,9	1,5	13,1	14,6	0,2	0,0	22,5
1-2-07	20:00	35,1	0,8	10,7	11,4	0,2	0,0	23,6
1-2-07	21:00	31,8	0,9	9,3	10,2	0,2	0,0	24,1
1-2-07	22:00	35,2	0,5	7,1	7,5	0,2	0,0	24,5
1-2-07	23:00	27,1	0,5	2,9	3,5	0,2	0,0	27,7
2-2-07	0:00	26,1	0,3	2,6	2,9	0,3	0,0	28,7
2-2-07	1:00	20,7	0,3	0,8	1,1	0,2	0,0	31,3
2-2-07	2:00	21,3	0,3	0,5	0,7	0,3	0,0	31,5
2-2-07	3:00	19,5	0,6	1,5	2,1	0,3	0,0	30,5
2-2-07	4:00	21,2	0,8	1,5	2,3	0,3	0,0	29,2
2-2-07	5:00	21,5	0,6	1,3	1,9	0,3	0,0	29,0
2-2-07	6:00	21,4	1,2	2,6	3,8	0,3	0,1	27,1

Valores medios horarios obtenidos en Sotiello

DATE	TIME	PM10 (µg/m3)	NO (ppb)	NO2 (ppb)	NOX (ppb)	SO2 (ppb)	CO (ppm)	O3 (ppb)
2-2-07	7:00	22,1	0,7	3,0	3,7	0,2	0,1	24,4
2-2-07	8:00	21,4	0,7	4,2	4,9	0,2	0,1	23,1
2-2-07	9:00	28,0	1,1	9,5	10,5	0,2	0,1	22,8
2-2-07	10:00	33,9	1,5	10,8	12,3	0,1	0,1	20,2
2-2-07	11:00	35,2	10,2	24,4	34,6	0,2	0,1	8,3
2-2-07	12:00	33,6	2,2	11,4	13,7	0,4	0,2	19,2
2-2-07	13:00	32,7	2,3	12,5	14,7	0,5	0,2	21,3
2-2-07	14:00	17,3	2,1	6,8	8,9	0,4	0,3	27,2
2-2-07	15:00	9,7	1,9	4,6	6,5	0,3	0,3	28,9
2-2-07	16:00	6,5	1,0	3,9	4,9	0,2	0,3	31,4
2-2-07	17:00	5,2	0,8	3,9	4,8	0,2	0,3	31,9
2-2-07	18:00	6,7	1,1	6,0	7,1	0,2	0,2	29,8
2-2-07	19:00	16,4	1,2	13,9	15,1	0,1	0,2	21,9
2-2-07	20:00	24,4	2,1	14,4	16,5	0,2	0,2	19,8
2-2-07	21:00	25,8	1,2	14,7	15,9	0,1	0,2	17,6
2-2-07	22:00	27,2	1,6	12,6	14,1	0,1	0,1	16,3
2-2-07	23:00	31,5	1,6	16,5	18,0	0,1	0,2	7,6
3-2-07	0:00	28,8	1,0	10,1	11,0	0,2	0,1	12,4
3-2-07	1:00	23,8	1,4	10,2	11,6	0,2	0,2	14,4
3-2-07	2:00	36,8	3,4	21,8	25,3	0,9	0,2	3,6
3-2-07	3:00	39,2	0,8	26,6	27,3	5,5	0,0	2,6
3-2-07	4:00	43,9	6,9	27,7	34,6	7,8	0,0	1,6
3-2-07	5:00	56,9	5,5	27,3	32,7	8,1	0,0	1,6
3-2-07	6:00	42,7	2,9	22,6	25,5	8,1	0,0	3,4
3-2-07	7:00	34,1	1,7	21,5	23,1	7,5	0,0	4,5
3-2-07	8:00	30,0	1,9	18,1	20,1	6,9	0,0	6,8
3-2-07	9:00	27,3	3,0	19,1	22,1	8,5	0,0	7,1
3-2-07	10:00	23,7	8,2	19,4	27,5	9,9	0,0	8,0
3-2-07	11:00	28,5	11,4	18,2	29,7	9,8	0,0	10,2
3-2-07	12:00	30,1	9,0	16,4	25,4	9,6	0,0	13,3
3-2-07	13:00	33,9	10,8	18,3	29,1	10,9	0,0	13,8
3-2-07	14:00	35,0	1,8	8,0	9,8	4,8	0,0	25,1
3-2-07	15:00	32,7	1,4	5,7	7,1	2,3	0,0	27,3
3-2-07	16:00	33,2	0,8	6,3	7,1	3,8	0,0	27,0
3-2-07	17:00	33,8	0,2	4,9	5,1	4,8	0,0	26,7
3-2-07	18:00	41,1	0,4	8,5	8,9	4,1	0,0	22,8
3-2-07	19:00	40,9	0,2	8,3	8,4	3,7	0,0	22,1
3-2-07	20:00	53,9	1,2	12,0	13,2	3,5	0,0	19,0
3-2-07	21:00	63,1	0,8	13,1	13,9	3,0	0,0	15,2
3-2-07	22:00	67,4	1,5	15,1	16,5	2,3	0,0	10,4
3-2-07	23:00	59,7	0,2	10,8	11,0	1,6	0,0	12,8
4-2-07	0:00	57,8	0,3	10,8	11,0	1,0	0,0	12,6
4-2-07	1:00	55,7	0,6	12,5	13,0	0,6	0,0	10,0
4-2-07	2:00	62,9	0,7	13,6	14,2	2,6	0,0	7,0
4-2-07	3:00	71,1	2,6	21,8	24,4	3,2	0,1	3,1
4-2-07	4:00	70,4	2,0	21,8	23,8	4,8	0,1	2,7
4-2-07	5:00	65,8	2,6	20,2	22,8	5,7	0,2	2,2
4-2-07	6:00	62,0	2,6	17,0	19,6	7,1	0,1	3,7
4-2-07	7:00	56,7	1,8	16,3	18,1	7,8	0,1	3,8
4-2-07	8:00	56,4	5,6	20,3	25,9	9,6	0,1	1,5
4-2-07	9:00	55,8	12,2	21,4	33,6	11,4	0,2	1,4
4-2-07	10:00	53,6	21,1	20,8	41,9	15,5	0,2	2,3
4-2-07	11:00	56,8	20,3	19,9	40,1	16,6	0,2	4,0
4-2-07	12:00	56,7	20,9	20,2	41,1	18,8	0,2	5,4
4-2-07	13:00	48,5	12,5	18,7	31,2	16,9	0,2	10,9
4-2-07	14:00	53,5	5,0	14,5	19,5	11,8	0,2	16,3
4-2-07	15:00	43,0	3,0	11,0	14,0	8,0	0,2	22,6
4-2-07	16:00	47,8	11,0	19,7	30,7	9,8	0,5	16,7

Valores medios horarios obtenidos en Sotiello

DATE	TIME	PM10 (µg/m3)	NO (ppb)	NO2 (ppb)	NOX (ppb)	SO2 (ppb)	CO (ppm)	O3 (ppb)
4-2-07	17:00	54,0	9,8	22,5	32,3	9,6	0,5	12,7
4-2-07	18:00	57,8	23,0	31,3	54,3	11,6	0,4	6,4
4-2-07	19:00	57,2	7,4	22,6	30,0	6,9	0,3	14,7
4-2-07	20:00	54,6	1,4	16,0	17,4	2,1	0,2	18,5
4-2-07	21:00	62,6	2,0	20,6	22,6	1,2	0,1	11,5
4-2-07	22:00	61,2	1,5	17,7	19,3	0,5	0,1	9,4
4-2-07	23:00	56,8	1,4	17,0	18,4	0,4	0,1	8,5
5-2-07	0:00	55,0	3,6	19,1	22,7	1,0	0,0	5,6
5-2-07	1:00	59,7	1,3	18,7	20,0	2,9	0,1	6,1
5-2-07	2:00	62,2	2,0	18,7	20,8	5,1	0,1	3,8
5-2-07	3:00	63,2	5,5	26,0	31,5	10,1	0,1	1,8
5-2-07	4:00	67,4	10,3	26,0	36,3	11,5	0,1	1,6
5-2-07	5:00	72,1	15,4	24,0	39,4	12,2	0,1	1,6
5-2-07	6:00	68,4	10,3	22,1	32,4	14,7	0,1	1,6
5-2-07	7:00	56,9	7,0	21,0	28,0	14,2	0,0	1,5
5-2-07	8:00	53,2	7,9	20,8	28,8	18,2	0,0	1,6
5-2-07	9:00	55,7	21,8	21,8	43,6	15,1	0,0	1,4
5-2-07	10:00	59,5	39,6	21,3	61,0	13,6	0,1	1,9
5-2-07	11:00	59,0	42,9	22,2	65,1	17,6	0,1	2,8
5-2-07	12:00	51,8	36,4	21,8	58,2	26,6	0,0	4,6
5-2-07	13:00	49,8	38,2	24,0	62,2	38,6	0,1	6,1
5-2-07	14:00	47,0	18,5	22,8	41,3	28,8	0,2	13,6
5-2-07	15:00	42,6	7,0	19,8	26,9	14,3	0,3	20,6
5-2-07	16:00	71,5	13,6	30,6	44,2	15,7	0,7	11,5
5-2-07	17:00	57,0	3,2	17,6	20,8	16,2	0,2	19,7
5-2-07	18:00	51,9	2,9	20,2	23,1	14,8	0,1	17,7
5-2-07	19:00	85,7	7,2	30,8	38,0	12,8	0,2	6,8
5-2-07	20:00	89,9	19,0	36,0	54,9	12,2	0,1	2,8
5-2-07	21:00	81,1	7,7	31,7	39,3	11,2	0,1	4,0
5-2-07	22:00	67,2	2,0	24,6	26,6	11,4	0,0	8,0
5-2-07	23:00	67,5	15,6	31,7	47,3	7,4	0,1	2,1
6-2-07	0:00	71,1	6,8	33,1	39,9	12,4	0,0	2,7
6-2-07	1:00	79,2	13,3	31,9	45,2	10,7	0,0	1,6
6-2-07	2:00	77,8	14,5	25,4	39,9	11,0	0,1	3,3
6-2-07	3:00	48,0	0,0	6,9	6,9	10,1	0,0	15,3
6-2-07	4:00	38,5	0,1	4,2	4,2	9,1	0,0	18,3
6-2-07	5:00	46,2	0,0	11,3	11,3	8,7	0,0	10,0
6-2-07	6:00	41,5	0,0	7,9	7,9	7,9	0,0	12,9
6-2-07	7:00	42,4	0,0	11,4	11,4	9,2	0,0	8,8
6-2-07	8:00	40,8	0,0	18,6	18,6	10,7	0,0	4,3
6-2-07	9:00	41,1	6,7	24,3	31,0	11,2	0,0	2,6
6-2-07	10:00	54,4	23,7	26,6	50,3	14,0	0,1	2,9
6-2-07	11:00	44,4	14,4	23,1	37,5	15,1	0,0	6,8
6-2-07	12:00	50,0	14,8	27,3	42,1	13,7	0,1	10,5
6-2-07	13:00	35,2	0,1	2,0	2,1	3,9	0,1	33,0

	PM10 (µg/m3)	NO (ppb)	NO2 (ppb)	NOX (ppb)	SO2 (ppb)	CO (ppm)	O3 (ppb)
Número	696,0	855,0	855,0	855,0	855,0	855,0	635,0
Media	43,9	10,8	16,8	27,6	4,6	0,1	11,9

Valores medios horarios obtenidos en Sotiello

DATE	TIME	PM10 (µg/m3)	NO (ppb)	NO2 (ppb)	NOX (ppb)	SO2 (ppb)	CO (ppm)	O3 (ppb)
	Desv. Std.	22,9	16,0	10,3	23,8	6,0	0,1	9,6
	Máximo	157,4	91,2	54,2	126,4	38,6	0,7	36,7
	Mínimo	1,2	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,9
	Percentil 95	82,1	46,9	32,9	76,1	16,7	0,4	29,5
	Percentil 98	95,9	63,0	36,0	94,8	21,9	0,5	31,6

Valores medios diarios obtenidos en Sotiello

DATE	PM10 (µg/m3)	NO (µg/m3)	NO2 (µg/m3)	NOx (µg/m3)	SO2 (µg/m3)	CO (mg/m3)	O3 (µg/m3)
20-12-06		3,7	46,7	52,3	0,3	0,0	9,9
21-12-06		4,9	32,5	39,9	2,3	0,0	21,3
22-12-06		18,7	40,2	68,8	9,9	0,0	13,8
23-12-06		3,0	10,8	15,4	0,3	0,3	36,6
24-12-06		3,4	19,0	24,2	3,5	0,1	31,9
25-12-06		3,6	17,7	23,1	2,0	0,1	28,0
26-12-06		34,9	53,6	106,8	11,4	0,1	10,4
27-12-06	20:36	12,6	54,5	73,7	11,4	0,1	15,8
28-12-06	6:27	14,4	38,1	60,0	11,4	0,0	
29-12-06	10:26	1,2	12,8	14,6	5,0	0,3	
30-12-06	10:00	4,2	11,1	17,6	2,2	0,3	
31-12-06	0:33	1,7	25,5	28,0	4,3	0,1	
1-1-07	0:46	0,2	6,4	6,7	1,8	0,0	
2-1-07	14:11	5,3	23,7	31,8	3,1	0,3	
3-1-07	14:39	35,0	50,6	104,0	15,8	0,2	
4-1-07	15:34	8,0	44,5	56,8	17,9	0,1	
5-1-07							
6-1-07							
7-1-07							
8-1-07	4:22	0,1	22,3	22,4	0,7	0,0	
9-1-07	6:50	21,9	43,4	76,8	15,0	0,2	17,1
10-1-07	0:33	17,7	47,2	74,2	18,8	0,2	18,6
11-1-07	12:42	15,2	34,9	58,1	19,8	0,1	23,9
12-1-07	15:44	15,4	30,7	54,1	5,5	0,1	25,9
13-1-07	22:47	21,8	29,7	62,9	13,7	0,3	24,0
14-1-07	16:37	4,0	18,8	24,9	4,7	0,3	32,8
15-1-07	22:01	40,5	42,9	104,8	15,8	0,3	10,3
16-1-07	17:13	51,0	51,0	129,0	42,0	0,2	6,2
17-1-07	6:41	27,4	48,2	90,1	29,4	0,2	19,2
18-1-07	2:12	3,6	8,1	13,6	4,9	0,2	46,9
19-1-07	14:46	11,5	34,0	51,6	11,8	0,2	30,5
20-1-07	5:32	14,7	35,8	58,2	15,7	0,1	15,5
21-1-07	22:07	3,2	10,0	14,9	1,8	0,1	58,2
22-1-07	0:32	1,9	21,7	24,5	0,4	0,1	43,1
23-1-07							
24-1-07							
25-1-07							
26-1-07							
27-1-07							
28-1-07							
29-1-07							
30-1-07	21:08	20,2	58,8	89,6	9,1	0,0	7,8
31-1-07	9:27	27,6	52,6	94,9	22,7	0,0	3,9
1-2-07	19:47	8,5	29,1	42,2	17,9	0,0	29,6
2-2-07	3:47	2,0	15,2	18,2	0,6	0,2	46,9
3-2-07	9:11	3,9	29,5	35,5	14,2	0,0	26,0
4-2-07	7:39	9,1	36,3	50,2	20,3	0,2	16,7
5-2-07	23:14	17,8	46,7	74,0	39,6	0,1	12,2
6-2-07	4:29	8,4	32,5	45,3	27,7	0,0	20,1

	PM10 (µg/m3)	NO (ug/m3)	NO2 (ug/m3)	NOx (ug/m3)	SO2 (ug/m3)	CO (mg/m3)	O3 (ug/m3)
Número	32,0	39,0	39,0	39,0	39,0	39,0	30,0

Media	43,0	12,9	32,5	52,1	11,7	0,1	23,4
Desv. Std.	18,2	12,3	14,9	31,3	10,5	0,1	13,2
Máximo	81,9	51,0	58,8	129,0	42,0	0,3	58,2
Mínimo	9,0	0,1	6,4	6,7	0,3	0,0	3,9
Percentil 95	66,5	35,5	53,7	105,0	30,4	0,3	46,9
Percentil 98	75,0	43,0	55,5	112,1	40,2	0,3	51,7

Valores octohorarios de CO y O3 obtenidos en Sotiello

DATE	TIME	CO (ppm)	Ozono (ppb)
20-12-06	20:00	0,0	13,0
20-12-06	21:00	0,0	4,8
20-12-06	22:00	0,0	3,6
20-12-06	23:00	0,0	1,9
21-12-06	0:00	0,0	1,4
21-12-06	1:00	0,0	3,2
21-12-06	2:00	0,0	1,0
21-12-06	3:00	0,0	1,2
21-12-06	4:00	0,0	2,0
21-12-06	5:00	0,0	2,5
21-12-06	6:00	0,0	4,3
21-12-06	7:00	0,0	5,0
21-12-06	8:00	0,0	2,8
21-12-06	9:00	0,0	2,2
21-12-06	10:00	0,0	6,8
21-12-06	11:00	0,0	9,8
21-12-06	12:00	0,0	16,0
21-12-06	13:00	0,0	17,9
21-12-06	14:00	0,0	17,5
21-12-06	15:00	0,0	20,0
21-12-06	16:00	0,0	22,8
21-12-06	17:00	0,0	21,2
21-12-06	18:00	0,0	19,6
21-12-06	19:00	0,0	10,4
21-12-06	20:00	0,0	19,5
21-12-06	21:00	0,0	13,0
21-12-06	22:00	0,0	10,9
21-12-06	23:00	0,0	15,8
22-12-06	0:00	0,0	10,5
22-12-06	1:00	0,0	1,6
22-12-06	2:00	0,0	1,1
22-12-06	3:00	0,0	1,4
22-12-06	4:00	0,0	2,3
22-12-06	5:00	0,0	2,0
22-12-06	6:00	0,0	1,4
22-12-06	7:00	0,0	1,3
22-12-06	8:00	0,0	3,4
22-12-06	9:00	0,0	1,7
22-12-06	10:00	0,0	2,4
22-12-06	11:00	0,0	2,0
22-12-06	12:00	0,0	3,6
22-12-06	13:00	0,0	3,0
22-12-06	14:00	0,0	4,1
22-12-06	15:00	0,1	3,4
22-12-06	16:00	0,3	2,0
22-12-06	17:00	0,2	1,8
22-12-06	18:00	0,1	7,9
22-12-06	19:00	0,0	18,6
22-12-06	20:00	0,0	20,9

Medias móviles
Valores octohorarios de CO y O3

Medias móviles
Valores octohorarios

	Hora	CO (ppm)	O3 (ppb)
21-12-06	3	0,0	3,8
	4	0,0	2,4
	5	0,0	2,1
	6	0,0	2,2
	7	0,0	2,6
	8	0,0	2,7
	9	0,0	2,6
	10	0,0	3,3
	11	0,0	4,4
	12	0,0	6,2
	13	0,0	8,1
	14	0,0	9,7
	15	0,0	11,6
	16	0,0	14,1
	17	0,0	16,5
	18	0,0	18,1
	19	0,0	18,2
	20	0,0	18,6
	21	0,0	18,0
	22	0,0	17,2
	23	0,0	16,7
22-12-06	24	0,0	15,1
	1	0,0	12,7
	2	0,0	10,4
	3	0,0	9,2
	4	0,0	7,1
	5	0,0	5,7
	6	0,0	4,5
	7	0,0	2,7
	8	0,0	1,8
	9	0,0	1,8
	10	0,0	2,0
	11	0,0	2,1
	12	0,0	2,2
	13	0,0	2,3
	14	0,0	2,7
	15	0,0	2,9
	16	0,0	2,8
	17	0,1	2,8
	18	0,1	3,5
	19	0,1	5,5
	20	0,1	7,7

Valores octohorarios de CO y O3 obtenidos en Sotiello

DATE	TIME	CO (ppm)	Ozono (ppb)		Medias móviles Valores octohorarios de CO y O3		
22-12-06	21:00	0,0	20,9		21	0,1	9,9
22-12-06	22:00	0,0	16,2		22	0,1	11,5
22-12-06	23:00	0,0	20,0		23	0,1	13,5
23-12-06	0:00	0,0	23,1		24	0,0	16,2
23-12-06	1:00	0,0	23,2	23-12-06	1	0,0	18,9
23-12-06	2:00	0,0	21,8		2	0,0	20,6
23-12-06	3:00	0,0	19,4		3	0,0	20,7
23-12-06	4:00	0,0	16,7		4	0,0	20,2
23-12-06	5:00	0,1	19,0		5	0,0	19,9
23-12-06	6:00	0,2	20,2		6	0,1	20,4
23-12-06	7:00	0,3	16,8		7	0,1	20,0
23-12-06	8:00	0,3	14,5		8	0,1	18,9
23-12-06	9:00	0,3	12,8		9	0,2	17,6
23-12-06	10:00	0,3	8,9		10	0,2	16,0
23-12-06	11:00	0,3	13,6		11	0,2	15,3
23-12-06	12:00	0,3	12,0		12	0,3	14,7
23-12-06	13:00	0,2	16,6		13	0,3	14,4
23-12-06	14:00	0,3	25,7		14	0,3	15,1
23-12-06	15:00	0,4	27,7		15	0,3	16,5
23-12-06	16:00	0,5	28,0		16	0,3	18,1
23-12-06	17:00	0,4	28,0		17	0,3	20,0
23-12-06	18:00	0,3	25,1		18	0,3	22,1
23-12-06	19:00	0,2	21,7		19	0,3	23,1
23-12-06	20:00	0,1	17,3		20	0,3	23,7
23-12-06	21:00	0,2	15,7		21	0,3	23,6
23-12-06	22:00	0,3	14,1		22	0,3	22,2
23-12-06	23:00	0,4	14,6		23	0,3	20,5
24-12-06	0:00	0,5	5,6		24	0,3	17,8
24-12-06	1:00	0,6	6,0	24-12-06	1	0,3	15,0
24-12-06	2:00	0,5	1,4		2	0,3	12,0
24-12-06	3:00	0,0	6,0		3	0,3	10,1
24-12-06	4:00	0,0	4,4		4	0,3	8,5
24-12-06	5:00	0,0	8,3		5	0,3	7,5
24-12-06	6:00	0,0	10,3		6	0,2	7,1
24-12-06	7:00	0,0	8,6		7	0,2	6,3
24-12-06	8:00	0,0	4,3		8	0,1	6,1
24-12-06	9:00	0,0	6,0		9	0,1	6,1
24-12-06	10:00	0,0	13,8		10	0,0	7,7
24-12-06	11:00	0,0	16,8		11	0,0	9,0
24-12-06	12:00	0,0	16,5		12	0,0	10,6
24-12-06	13:00	0,0	19,1		13	0,0	11,9
24-12-06	14:00	0,0	19,0		14	0,0	13,0
24-12-06	15:00	0,0	24,7		15	0,0	15,0
24-12-06	16:00	0,0	33,1		16	0,0	18,6
24-12-06	17:00	0,0	33,1		17	0,0	22,0
24-12-06	18:00	0,0	31,3		18	0,0	24,2
24-12-06	19:00	0,0	26,9		19	0,0	25,5
24-12-06	20:00	0,0	25,7		20	0,0	26,6
24-12-06	21:00	0,0	20,9		21	0,0	26,8
24-12-06	22:00	0,0	20,5		22	0,0	27,0
24-12-06	23:00	0,0	20,2		23	0,0	26,5
25-12-06	0:00	0,0	6,4		24	0,0	23,1
25-12-06	1:00	0,0	2,2	25-12-06	1	0,0	19,3
25-12-06	2:00	0,0	12,4		2	0,0	16,9
25-12-06	3:00	0,1	3,6		3	0,0	14,0
25-12-06	4:00	0,1	1,8		4	0,0	11,0
25-12-06	5:00	0,2	2,4		5	0,0	8,7
25-12-06	6:00	0,1	9,9		6	0,1	7,4
25-12-06	7:00	0,2	8,1		7	0,1	5,8

Valores octohorarios de CO y O3 obtenidos en Sotiello

DATE	TIME	CO (ppm)	Ozono (ppb)			Medias móviles Valores octohorarios de CO y O3	
25-12-06	8:00	0,1	10,4		8	0,1	6,3
25-12-06	9:00	0,1	8,5		9	0,1	7,1
25-12-06	10:00	0,1	8,7		10	0,1	6,7
25-12-06	11:00	0,0	10,9		11	0,1	7,6
25-12-06	12:00	0,0	14,2		12	0,1	9,1
25-12-06	13:00	0,0	18,8		13	0,1	11,2
25-12-06	14:00	0,0	24,2		14	0,1	13,0
25-12-06	15:00	0,0	27,6		15	0,0	15,4
25-12-06	16:00	0,0	28,1		16	0,0	17,6
25-12-06	17:00	0,0	27,2		17	0,0	20,0
25-12-06	18:00	0,0	24,9		18	0,0	22,0
25-12-06	19:00	0,0	21,6		19	0,0	23,3
25-12-06	20:00	0,0	20,4		20	0,0	24,1
25-12-06	21:00	0,0	14,7		21	0,0	23,6
25-12-06	22:00	0,0	9,4		22	0,0	21,7
25-12-06	23:00	0,0	13,5		23	0,0	20,0
26-12-06	0:00	0,0	12,8		24	0,0	18,1
26-12-06	1:00	0,0	11,1	26-12-06	1	0,0	16,1
26-12-06	2:00	0,1	7,2		2	0,0	13,8
26-12-06	3:00	0,0	10,0		3	0,0	12,4
26-12-06	4:00	0,1	3,1		4	0,0	10,2
26-12-06	5:00	0,1	5,5		5	0,0	9,1
26-12-06	6:00	0,2	4,1		6	0,1	8,4
26-12-06	7:00	0,1	5,3		7	0,1	7,4
26-12-06	8:00	0,1	8,2		8	0,1	6,8
26-12-06	9:00	0,0	4,3		9	0,1	6,0
26-12-06	10:00	0,0	3,8		10	0,1	5,5
26-12-06	11:00	0,0	6,4		11	0,1	5,1
26-12-06	12:00	0,0	11,2		12	0,1	6,1
26-12-06	13:00	0,0	8,3		13	0,1	6,4
26-12-06	14:00	0,0	9,1		14	0,0	7,1
26-12-06	15:00	0,0	5,7		15	0,0	7,1
26-12-06	16:00	0,1	4,4		16	0,0	6,6
26-12-06	17:00	0,2	3,2		17	0,0	6,5
26-12-06	18:00	0,1	2,8		18	0,0	6,4
26-12-06	19:00	0,0	2,0		19	0,0	5,8
26-12-06	20:00	0,0	2,3		20	0,0	4,7
26-12-06	21:00	0,0	1,9		21	0,0	3,9
26-12-06	22:00	0,0	2,0		22	0,0	3,0
26-12-06	23:00	0,0	1,5		23	0,0	2,5
27-12-06	0:00	0,1	1,8		24	0,0	2,2
27-12-06	1:00	0,0	2,0	27-12-06	1	0,0	2,0
27-12-06	2:00	0,0	3,5		2	0,0	2,1
27-12-06	3:00	0,1	4,2		3	0,0	2,4
27-12-06	4:00	0,1	6,7		4	0,0	2,9
27-12-06	5:00	0,0	10,4		5	0,0	4,0
27-12-06	6:00	0,1	8,6		6	0,0	4,8
27-12-06	7:00	0,1	4,2		7	0,1	5,2
27-12-06	8:00	0,1	9,6		8	0,1	6,2
27-12-06	9:00	0,0	5,3		9	0,1	6,6
27-12-06	10:00	0,1	4,8		10	0,1	6,7
27-12-06	11:00	0,0	10,5		11	0,1	7,5
27-12-06	12:00	0,0	13,3		12	0,0	8,3
27-12-06	13:00	0,0	11,0		13	0,0	8,4
27-12-06	14:00	0,1	16,2		14	0,0	9,4
27-12-06	15:00	0,2			15	0,0	
27-12-06	16:00	0,2			16	0,1	
27-12-06	17:00	0,1			17	0,1	
27-12-06	18:00	0,0			18	0,1	

Valores octohorarios de CO y O3 obtenidos en Sotiello

DATE	TIME	CO (ppm)	Ozono (ppb)			Medias móviles Valores octohorarios de CO y O3
27-12-06	19:00	0,0			19	0,1
27-12-06	20:00	0,0			20	0,1
27-12-06	21:00	0,0			21	0,1
27-12-06	22:00	0,0			22	0,1
27-12-06	23:00	0,0			23	0,0
28-12-06	0:00	0,0			24	0,0
28-12-06	1:00	0,1		28-12-06	1	0,0
28-12-06	2:00	0,2			2	0,0
28-12-06	3:00	0,0			3	0,0
28-12-06	4:00	0,0			4	0,0
28-12-06	5:00	0,0			5	0,0
28-12-06	6:00	0,0			6	0,0
28-12-06	7:00	0,0			7	0,0
28-12-06	8:00	0,0			8	0,0
28-12-06	9:00	0,0			9	0,0
28-12-06	10:00	0,0			10	0,0
28-12-06	11:00	0,0			11	0,0
28-12-06	12:00	0,0			12	0,0
28-12-06	13:00	0,0			13	0,0
28-12-06	14:00	0,0			14	0,0
28-12-06	15:00	0,0			15	0,0
28-12-06	16:00	0,1			16	0,0
28-12-06	17:00	0,2			17	0,0
28-12-06	18:00	0,1			18	0,1
28-12-06	19:00	0,0			19	0,1
28-12-06	20:00	0,0			20	0,1
28-12-06	21:00	0,0			21	0,1
28-12-06	22:00	0,0			22	0,1
28-12-06	23:00	0,0			23	0,1
29-12-06	0:00	0,0			24	0,0
29-12-06	1:00	0,0		29-12-06	1	0,0
29-12-06	2:00	0,0			2	0,0
29-12-06	3:00	0,0			3	0,0
29-12-06	4:00	0,0			4	0,0
29-12-06	5:00	0,0			5	0,0
29-12-06	6:00	0,0			6	0,0
29-12-06	7:00	0,0			7	0,0
29-12-06	8:00	0,1			8	0,0
29-12-06	9:00	0,1			9	0,0
29-12-06	10:00	0,1			10	0,0
29-12-06	11:00	0,1			11	0,0
29-12-06	12:00	0,2			12	0,1
29-12-06	13:00	0,3			13	0,1
29-12-06	14:00	0,4			14	0,1
29-12-06	15:00	0,5			15	0,2
29-12-06	16:00	0,5			16	0,3
29-12-06	17:00	0,5			17	0,3
29-12-06	18:00	0,5			18	0,4
29-12-06	19:00	0,3			19	0,4
29-12-06	20:00	0,3			20	0,4
29-12-06	21:00	0,4			21	0,4
29-12-06	22:00	0,4			22	0,4
29-12-06	23:00	0,4			23	0,4
30-12-06	0:00	0,3			24	0,4
30-12-06	1:00	0,2		30-12-06	1	0,3
30-12-06	2:00	0,0			2	0,3
30-12-06	3:00	0,0			3	0,2
30-12-06	4:00	0,0			4	0,2
30-12-06	5:00	0,0			5	0,1

Valores octohorarios de CO y O3 obtenidos en Sotiello					Medias móviles	
DATE	TIME	CO (ppm)	Ozono (ppb)			Valores octohorarios de CO y O3
30-12-06	6:00	0,0			6	0,1
30-12-06	7:00	0,0			7	0,1
30-12-06	8:00	0,0			8	0,0
30-12-06	9:00	0,0			9	0,0
30-12-06	10:00	0,0			10	0,0
30-12-06	11:00	0,1			11	0,0
30-12-06	12:00	0,2			12	0,0
30-12-06	13:00	0,3			13	0,1
30-12-06	14:00	0,4			14	0,1
30-12-06	15:00	0,4			15	0,2
30-12-06	16:00	0,4			16	0,2
30-12-06	17:00	0,4			17	0,3
30-12-06	18:00	0,4			18	0,3
30-12-06	19:00	0,3			19	0,3
30-12-06	20:00	0,3			20	0,4
30-12-06	21:00	0,4			21	0,4
30-12-06	22:00	0,7			22	0,4
30-12-06	23:00	0,6			23	0,4
31-12-06	0:00	0,6			24	0,5
31-12-06	1:00	0,4		31-12-06	1	0,5
31-12-06	2:00	0,1			2	0,4
31-12-06	3:00	0,0			3	0,4
31-12-06	4:00	0,0			4	0,4
31-12-06	5:00	0,0			5	0,3
31-12-06	6:00	0,0			6	0,2
31-12-06	7:00	0,0			7	0,1
31-12-06	8:00	0,0			8	0,1
31-12-06	9:00	0,0			9	0,0
31-12-06	10:00	0,0			10	0,0
31-12-06	11:00	0,0			11	0,0
31-12-06	12:00	0,0			12	0,0
31-12-06	13:00	0,0			13	0,0
31-12-06	14:00	0,2			14	0,0
31-12-06	15:00	0,3			15	0,1
31-12-06	16:00	0,3			16	0,1
31-12-06	17:00	0,3			17	0,1
31-12-06	18:00	0,2			18	0,2
31-12-06	19:00	0,1			19	0,2
31-12-06	20:00	0,0			20	0,2
31-12-06	21:00	0,1			21	0,2
31-12-06	22:00	0,0			22	0,2
31-12-06	23:00	0,0			23	0,1
1-1-07	0:00	0,0			24	0,1
1-1-07	1:00	0,0		1-1-07	1	0,1
1-1-07	2:00	0,0			2	0,0
1-1-07	3:00	0,0			3	0,0
1-1-07	4:00	0,0			4	0,0
1-1-07	5:00	0,0			5	0,0
1-1-07	6:00	0,0			6	0,0
1-1-07	7:00	0,0			7	0,0
1-1-07	8:00	0,0			8	0,0
1-1-07	9:00	0,0			9	0,0
1-1-07	10:00	0,0			10	0,0
1-1-07	11:00	0,0			11	0,0
1-1-07	12:00	0,1			12	0,0
1-1-07	13:00	0,2			13	0,0
1-1-07	14:00	0,2			14	0,1
1-1-07	15:00	0,2			15	0,1
1-1-07	16:00	0,2			16	0,1

Valores octohorarios de CO y O3 obtenidos en Sotiello

DATE	TIME	CO (ppm)	Ozono (ppb)		Medias móviles Valores octohorarios de CO y O3	
1-1-07	17:00	0,0			17	0,1
1-1-07	18:00	0,0			18	0,1
1-1-07	19:00	0,0			19	0,1
1-1-07	20:00	0,0			20	0,1
1-1-07	21:00	0,0			21	0,1
1-1-07	22:00	0,0			22	0,0
1-1-07	23:00	0,0			23	0,0
2-1-07	0:00	0,0			24	0,0
2-1-07	1:00	0,0		2-1-07	1	0,0
2-1-07	2:00	0,0			2	0,0
2-1-07	3:00	0,0			3	0,0
2-1-07	4:00	0,1			4	0,0
2-1-07	5:00	0,1			5	0,0
2-1-07	6:00	0,1			6	0,0
2-1-07	7:00	0,2			7	0,1
2-1-07	8:00	0,2			8	0,1
2-1-07	9:00	0,2			9	0,1
2-1-07	10:00	0,2			10	0,1
2-1-07	11:00	0,3			11	0,2
2-1-07	12:00	0,3			12	0,2
2-1-07	13:00	0,4			13	0,2
2-1-07	14:00	0,4			14	0,3
2-1-07	15:00	0,5			15	0,3
2-1-07	16:00	0,6			16	0,4
2-1-07	17:00	0,5			17	0,4
2-1-07	18:00	0,5			18	0,4
2-1-07	19:00	0,3			19	0,4
2-1-07	20:00	0,3			20	0,4
2-1-07	21:00	0,2			21	0,4
2-1-07	22:00	0,2			22	0,4
2-1-07	23:00	0,2			23	0,3
3-1-07	0:00	0,2			24	0,3
3-1-07	1:00	0,3		3-1-07	1	0,3
3-1-07	2:00	0,1			2	0,2
3-1-07	3:00	0,0			3	0,2
3-1-07	4:00	0,2			4	0,2
3-1-07	5:00	0,2			5	0,2
3-1-07	6:00	0,2			6	0,2
3-1-07	7:00	0,1			7	0,2
3-1-07	8:00	0,2			8	0,2
3-1-07	9:00	0,2			9	0,1
3-1-07	10:00	0,1			10	0,1
3-1-07	11:00	0,1			11	0,2
3-1-07	12:00	0,0			12	0,1
3-1-07	13:00	0,0			13	0,1
3-1-07	14:00	0,1			14	0,1
3-1-07	15:00	0,1			15	0,1
3-1-07	16:00	0,2			16	0,1
3-1-07	17:00	0,3			17	0,1
3-1-07	18:00	0,2			18	0,1
3-1-07	19:00	0,2			19	0,1
3-1-07	20:00	0,1			20	0,1
3-1-07	21:00	0,3			21	0,2
3-1-07	22:00	0,4			22	0,2
3-1-07	23:00	0,3			23	0,2
4-1-07	0:00	0,2			24	0,2
4-1-07	1:00	0,1		4-1-07	1	0,2
4-1-07	2:00	0,1			2	0,2
4-1-07	3:00	0,1			3	0,2

Valores octohorarios de CO y O3 obtenidos en Sotiello

DATE	TIME	CO (ppm)	Ozono (ppb)			Medias móviles Valores octohorarios de CO y O3
4-1-07	4:00	0,1			4	0,2
4-1-07	5:00	0,0			5	0,1
4-1-07	6:00	0,0			6	0,1
4-1-07	7:00	0,1			7	0,1
4-1-07	8:00	0,0			8	0,0
4-1-07	9:00	0,0			9	0,0
4-1-07	10:00	0,0			10	0,0
4-1-07	11:00	0,0			11	0,0
4-1-07	12:00	0,2			12	0,0
4-1-07	13:00	0,2			13	0,1
4-1-07	14:00	0,2			14	0,1
4-1-07	15:00	0,3			15	0,1
4-1-07	16:00	0,2			16	0,1
4-1-07	17:00	0,2			17	0,2
4-1-07	18:00	0,2			18	0,2
4-1-07	19:00				19	
4-1-07	20:00				20	
4-1-07	21:00				21	
4-1-07	22:00				22	
4-1-07	23:00				23	
5-1-07	0:00				24	
5-1-07	1:00			5-1-07	1	
5-1-07	2:00				2	
5-1-07	3:00				3	
5-1-07	4:00				4	
5-1-07	5:00				5	
5-1-07	6:00				6	
5-1-07	7:00				7	
5-1-07	8:00				8	
5-1-07	9:00				9	
5-1-07	10:00				10	
5-1-07	11:00				11	
5-1-07	12:00				12	
5-1-07	13:00				13	
5-1-07	14:00				14	
5-1-07	15:00				15	
5-1-07	16:00				16	
5-1-07	17:00				17	
5-1-07	18:00				18	
5-1-07	19:00				19	
5-1-07	20:00				20	
5-1-07	21:00				21	
5-1-07	22:00				22	
5-1-07	23:00				23	
6-1-07	0:00				24	
6-1-07	1:00			6-1-07	1	
6-1-07	2:00				2	
6-1-07	3:00				3	
6-1-07	4:00				4	
6-1-07	5:00				5	
6-1-07	6:00				6	
6-1-07	7:00				7	
6-1-07	8:00				8	
6-1-07	9:00				9	
6-1-07	10:00				10	
6-1-07	11:00				11	
6-1-07	12:00				12	
6-1-07	13:00				13	
6-1-07	14:00				14	

Valores octohorarios de CO y O3 obtenidos en Sotiello

DATE	TIME	CO (ppm)	Ozono (ppb)			Medias móviles Valores octohorarios de CO y O3
6-1-07	15:00				15	
6-1-07	16:00				16	
6-1-07	17:00				17	
6-1-07	18:00				18	
6-1-07	19:00				19	
6-1-07	20:00				20	
6-1-07	21:00				21	
6-1-07	22:00				22	
6-1-07	23:00				23	
7-1-07	0:00				24	
7-1-07	1:00			7-1-07	1	
7-1-07	2:00				2	
7-1-07	3:00				3	
7-1-07	4:00				4	
7-1-07	5:00				5	
7-1-07	6:00				6	
7-1-07	7:00				7	
7-1-07	8:00				8	
7-1-07	9:00				9	
7-1-07	10:00				10	
7-1-07	11:00				11	
7-1-07	12:00				12	
7-1-07	13:00				13	
7-1-07	14:00				14	
7-1-07	15:00				15	
7-1-07	16:00				16	
7-1-07	17:00				17	
7-1-07	18:00				18	
7-1-07	19:00				19	
7-1-07	20:00				20	
7-1-07	21:00				21	
7-1-07	22:00				22	
7-1-07	23:00				23	
8-1-07	0:00				24	
8-1-07	1:00			8-1-07	1	
8-1-07	2:00				2	
8-1-07	3:00				3	
8-1-07	4:00				4	
8-1-07	5:00				5	
8-1-07	6:00				6	
8-1-07	7:00				7	
8-1-07	8:00				8	
8-1-07	9:00				9	
8-1-07	10:00				10	
8-1-07	11:00				11	
8-1-07	12:00				12	
8-1-07	13:00	0,0			13	
8-1-07	14:00	0,0			14	
8-1-07	15:00	0,0			15	
8-1-07	16:00	0,0			16	
8-1-07	17:00	0,0			17	
8-1-07	18:00	0,0			18	
8-1-07	19:00	0,0			19	
8-1-07	20:00	0,0			20	0,0
8-1-07	21:00	0,0			21	0,0
8-1-07	22:00	0,0			22	0,0
8-1-07	23:00	0,0			23	0,0
9-1-07	0:00	0,0			24	0,0
9-1-07	1:00	0,0		9-1-07	1	0,0

Valores octohorarios de CO y O3 obtenidos en Sotiello

DATE	TIME	CO (ppm)	Ozono (ppb)			Medias móviles Valores octohorarios de CO y O3	
9-1-07	2:00	0,0			2	0,0	
9-1-07	3:00	0,0			3	0,0	
9-1-07	4:00	0,0			4	0,0	
9-1-07	5:00	0,1			5	0,0	
9-1-07	6:00	0,0			6	0,0	
9-1-07	7:00	0,0			7	0,0	
9-1-07	8:00	0,0			8	0,0	
9-1-07	9:00	0,1			9	0,0	
9-1-07	10:00	0,1			10	0,0	
9-1-07	11:00	0,0			11	0,0	
9-1-07	12:00	0,0			12	0,0	
9-1-07	13:00	0,2	8,1		13	0,1	
9-1-07	14:00	0,3	10,7		14	0,1	
9-1-07	15:00	0,5	9,2		15	0,2	
9-1-07	16:00	0,5	8,4		16	0,2	
9-1-07	17:00	0,4	14,4		17	0,2	
9-1-07	18:00	0,4	13,4		18	0,3	
9-1-07	19:00	0,3	4,6		19	0,3	
9-1-07	20:00	0,2	3,4		20	0,4	9,0
9-1-07	21:00	0,2	6,2		21	0,3	8,8
9-1-07	22:00	0,1	10,5		22	0,3	8,8
9-1-07	23:00	0,1	8,9		23	0,3	8,7
10-1-07	0:00	0,0	4,8		24	0,2	8,3
10-1-07	1:00	0,0	5,1	10-1-07	1	0,2	7,1
10-1-07	2:00	0,0	5,2		2	0,1	6,1
10-1-07	3:00	0,0	3,6		3	0,1	6,0
10-1-07	4:00	0,0	2,7		4	0,0	5,9
10-1-07	5:00	0,0	2,8		5	0,0	5,4
10-1-07	6:00	0,0	3,0		6	0,0	4,5
10-1-07	7:00	0,1	5,6		7	0,0	4,1
10-1-07	8:00	0,1	4,4		8	0,0	4,0
10-1-07	9:00	0,1	2,1		9	0,0	3,7
10-1-07	10:00	0,1	3,6		10	0,0	3,5
10-1-07	11:00	0,0	5,6		11	0,0	3,7
10-1-07	12:00	0,2	3,8		12	0,1	3,9
10-1-07	13:00	0,3	3,2		13	0,1	3,9
10-1-07	14:00	0,4	2,9		14	0,2	3,9
10-1-07	15:00	0,3	10,0		15	0,2	4,4
10-1-07	16:00	0,3	21,9		16	0,2	6,6
10-1-07	17:00	0,4	21,3		17	0,2	9,0
10-1-07	18:00	0,2	20,6		18	0,3	11,2
10-1-07	19:00	0,3	19,2		19	0,3	12,9
10-1-07	20:00	0,2	18,5		20	0,3	14,7
10-1-07	21:00	0,3	14,8		21	0,3	16,2
10-1-07	22:00	0,3	15,2		22	0,3	17,7
10-1-07	23:00	0,3	14,6		23	0,3	18,3
11-1-07	0:00	0,2	13,7		24	0,3	17,2
11-1-07	1:00	0,2	12,0	11-1-07	1	0,3	16,1
11-1-07	2:00	0,1	5,3		2	0,2	14,2
11-1-07	3:00	0,0	3,8		3	0,2	12,2
11-1-07	4:00	0,1	2,6		4	0,2	10,2
11-1-07	5:00	0,1	1,0		5	0,2	8,5
11-1-07	6:00	0,0	1,1		6	0,1	6,8
11-1-07	7:00	0,0	1,1		7	0,1	5,1
11-1-07	8:00	0,0	1,2		8	0,1	3,5
11-1-07	9:00	0,0	1,3		9	0,0	2,2
11-1-07	10:00	0,0	1,8		10	0,0	1,7
11-1-07	11:00	0,0	3,8		11	0,0	1,7
11-1-07	12:00	0,1	6,7		12	0,0	2,2

Valores octohorarios de CO y O3 obtenidos en Sotiello

DATE	TIME	CO (ppm)	Ozono (ppb)			Medias móviles Valores octohorarios de CO y O3	
11-1-07	13:00	0,1	15,2		13	0,0	4,0
11-1-07	14:00	0,2	21,3		14	0,0	6,6
11-1-07	15:00	0,1	21,9		15	0,1	9,2
11-1-07	16:00	0,1	22,9		16	0,1	11,9
11-1-07	17:00	0,1	21,3		17	0,1	14,4
11-1-07	18:00	0,1	21,2		18	0,1	16,8
11-1-07	19:00	0,0	19,1		19	0,1	18,7
11-1-07	20:00	0,0	17,3		20	0,1	20,1
11-1-07	21:00	0,0	20,8		21	0,1	20,7
11-1-07	22:00	0,0	21,1		22	0,1	20,7
11-1-07	23:00	0,0	21,6		23	0,1	20,7
12-1-07	0:00	0,0	21,6		24	0,0	20,5
12-1-07	1:00	0,0	19,0	12-1-07	1	0,0	20,2
12-1-07	2:00	0,0	16,2		2	0,0	19,6
12-1-07	3:00	0,0	17,9		3	0,0	19,4
12-1-07	4:00	0,0	16,8		4	0,0	19,4
12-1-07	5:00	0,0	12,6		5	0,0	18,3
12-1-07	6:00	0,0	12,6		6	0,0	17,3
12-1-07	7:00	0,0	8,4		7	0,0	15,6
12-1-07	8:00	0,0	4,2		8	0,0	13,5
12-1-07	9:00	0,0	1,4		9	0,0	11,2
12-1-07	10:00	0,0	2,0		10	0,0	9,5
12-1-07	11:00	0,0	2,7		11	0,0	7,6
12-1-07	12:00	0,1	5,1		12	0,0	6,1
12-1-07	13:00	0,2	9,8		13	0,0	5,8
12-1-07	14:00	0,3	15,9		14	0,1	6,2
12-1-07	15:00	0,4	17,2		15	0,1	7,3
12-1-07	16:00	0,4	21,0		16	0,2	9,4
12-1-07	17:00	0,3	25,1		17	0,2	12,4
12-1-07	18:00	0,3	23,3		18	0,3	15,0
12-1-07	19:00	0,2	19,5		19	0,3	17,1
12-1-07	20:00	0,1	17,4		20	0,3	18,7
12-1-07	21:00	0,1	16,5		21	0,3	19,5
12-1-07	22:00	0,1	10,3		22	0,2	18,8
12-1-07	23:00	0,0	7,8		23	0,2	17,6
13-1-07	0:00	0,0	7,9		24	0,1	16,0
13-1-07	1:00	0,0	6,2	13-1-07	1	0,1	13,6
13-1-07	2:00	0,0	1,2		2	0,1	10,9
13-1-07	3:00	0,0	0,9		3	0,0	8,5
13-1-07	4:00	0,0	1,2		4	0,0	6,5
13-1-07	5:00	0,1	1,1		5	0,0	4,6
13-1-07	6:00	0,2	1,3		6	0,0	3,4
13-1-07	7:00	0,2	1,2		7	0,1	2,6
13-1-07	8:00	0,2	1,1		8	0,1	1,8
13-1-07	9:00	0,2	1,1		9	0,1	1,1
13-1-07	10:00	0,2	1,8		10	0,1	1,2
13-1-07	11:00	0,2	2,9		11	0,2	1,5
13-1-07	12:00	0,2	4,1		12	0,2	1,8
13-1-07	13:00	0,3	9,0		13	0,2	2,8
13-1-07	14:00	0,5	12,4		14	0,3	4,2
13-1-07	15:00	0,4	16,7		15	0,3	6,1
13-1-07	16:00	0,4	21,8		16	0,3	8,7
13-1-07	17:00	0,3	26,1		17	0,3	11,8
13-1-07	18:00	0,3	23,6		18	0,3	14,6
13-1-07	19:00	0,3	21,0		19	0,3	16,8
13-1-07	20:00	0,3	22,2		20	0,4	19,1
13-1-07	21:00	0,3	26,3		21	0,3	21,2
13-1-07	22:00	0,3	30,3		22	0,3	23,5
13-1-07	23:00	0,3	29,4		23	0,3	25,1

Valores octohorarios de CO y O3 obtenidos en Sotiello

DATE	TIME	CO (ppm)	Ozono (ppb)			Medias móviles Valores octohorarios de CO y O3	
14-1-07	0:00	0,1	25,5		24	0,3	25,5
14-1-07	1:00	0,0	17,3	14-1-07	1	0,2	24,4
14-1-07	2:00	0,0	15,3		2	0,2	23,4
14-1-07	3:00	0,2	14,0		3	0,2	22,5
14-1-07	4:00	0,3	15,9		4	0,2	21,7
14-1-07	5:00	0,3	15,5		5	0,2	20,4
14-1-07	6:00	0,1	11,4		6	0,2	18,0
14-1-07	7:00	0,1	8,1		7	0,1	15,4
14-1-07	8:00	0,1	13,1		8	0,1	13,8
14-1-07	9:00	0,1	10,1		9	0,2	12,9
14-1-07	10:00	0,2	9,5		10	0,2	12,2
14-1-07	11:00	0,2	8,2		11	0,2	11,5
14-1-07	12:00	0,2	7,9		12	0,2	10,5
14-1-07	13:00	0,3	10,3		13	0,2	9,8
14-1-07	14:00	0,4	16,9		14	0,2	10,5
14-1-07	15:00	0,4	26,0		15	0,3	12,7
14-1-07	16:00	0,3	27,8		16	0,3	14,6
14-1-07	17:00	0,3	29,1		17	0,3	17,0
14-1-07	18:00	0,3	28,5		18	0,3	19,3
14-1-07	19:00	0,3	26,2		19	0,3	21,6
14-1-07	20:00	0,3	24,1		20	0,3	23,6
14-1-07	21:00	0,3	22,4		21	0,3	25,1
14-1-07	22:00	0,3	12,9		22	0,3	24,6
14-1-07	23:00	0,2	8,7		23	0,3	22,5
15-1-07	0:00	0,1	13,9		24	0,3	20,7
15-1-07	1:00	0,0	15,9	15-1-07	1	0,2	19,1
15-1-07	2:00	0,0	13,7		2	0,2	17,2
15-1-07	3:00	0,0	11,1		3	0,2	15,3
15-1-07	4:00	0,0	7,0		4	0,1	13,2
15-1-07	5:00	0,1	7,2		5	0,1	11,3
15-1-07	6:00	0,1	4,5		6	0,1	10,2
15-1-07	7:00	0,1	1,8		7	0,1	9,4
15-1-07	8:00	0,1	1,5		8	0,1	7,8
15-1-07	9:00	0,2	1,3		9	0,1	6,0
15-1-07	10:00	0,2	1,7		10	0,1	4,5
15-1-07	11:00	0,2	1,9		11	0,1	3,4
15-1-07	12:00	0,3	2,5		12	0,2	2,8
15-1-07	13:00	0,4	5,2		13	0,2	2,6
15-1-07	14:00	0,4	5,8		14	0,2	2,7
15-1-07	15:00	0,4	7,4		15	0,3	3,4
15-1-07	16:00	0,5	9,9		16	0,3	4,5
15-1-07	17:00	0,4	6,3		17	0,3	5,1
15-1-07	18:00	0,4	3,2		18	0,4	5,3
15-1-07	19:00	0,4	1,9		19	0,4	5,3
15-1-07	20:00	0,4	1,2		20	0,4	5,1
15-1-07	21:00	0,2	1,1		21	0,4	4,6
15-1-07	22:00	0,3	6,1		22	0,4	4,6
15-1-07	23:00	0,4	3,4		23	0,4	4,1
16-1-07	0:00	0,3	1,5		24	0,4	3,1
16-1-07	1:00	0,3	1,3	16-1-07	1	0,3	2,5
16-1-07	2:00	0,2	0,9		2	0,3	2,2
16-1-07	3:00	0,0	1,6		3	0,3	2,1
16-1-07	4:00	0,1	1,3		4	0,2	2,2
16-1-07	5:00	0,1	1,1		5	0,2	2,2
16-1-07	6:00	0,0	1,4		6	0,2	1,6
16-1-07	7:00	0,0	1,4		7	0,1	1,3
16-1-07	8:00	0,0	1,4		8	0,1	1,3
16-1-07	9:00	0,0	1,4		9	0,0	1,3
16-1-07	10:00	0,0	1,9		10	0,0	1,4

Valores octohorarios de CO y O3 obtenidos en Sotiello					Medias móviles		
DATE	TIME	CO (ppm)	Ozono (ppb)		Valores octohorarios de CO y O3		
16-1-07	11:00	0,0	2,4		11	0,0	1,5
16-1-07	12:00	0,0	4,4		12	0,0	1,9
16-1-07	13:00	0,1	6,9		13	0,0	2,6
16-1-07	14:00	0,3	10,8		14	0,1	3,8
16-1-07	15:00	0,7	9,2		15	0,1	4,8
16-1-07	16:00	0,5	6,7		16	0,2	5,4
16-1-07	17:00	0,5	4,5		17	0,3	5,8
16-1-07	18:00	0,6	2,7		18	0,3	5,9
16-1-07	19:00	0,5	2,7		19	0,4	6,0
16-1-07	20:00	0,4	3,0		20	0,4	5,8
16-1-07	21:00	0,3	2,3		21	0,5	5,2
16-1-07	22:00	0,3	2,9		22	0,5	4,2
16-1-07	23:00	0,3	1,3		23	0,4	3,3
17-1-07	0:00	0,1	1,3		24	0,4	2,6
17-1-07	1:00	0,1	1,7	17-1-07	1	0,3	2,2
17-1-07	2:00	0,0	1,3		2	0,2	2,1
17-1-07	3:00	0,0	2,3		3	0,2	2,0
17-1-07	4:00	0,0	2,4		4	0,1	1,9
17-1-07	5:00	0,0	1,6		5	0,1	1,8
17-1-07	6:00	0,0	1,0		6	0,1	1,6
17-1-07	7:00	0,0	1,2		7	0,0	1,6
17-1-07	8:00	0,1	1,5		8	0,0	1,6
17-1-07	9:00	0,0	2,9		9	0,0	1,8
17-1-07	10:00	0,0	8,1		10	0,0	2,6
17-1-07	11:00	0,0	6,9		11	0,0	3,2
17-1-07	12:00	0,0	5,9		12	0,0	3,6
17-1-07	13:00	0,3	10,2		13	0,1	4,7
17-1-07	14:00	0,5	10,0		14	0,1	5,8
17-1-07	15:00	0,5	11,6		15	0,2	7,1
17-1-07	16:00	0,4	13,1		16	0,2	8,6
17-1-07	17:00	0,4	23,6		17	0,3	11,2
17-1-07	18:00	0,4	20,2		18	0,3	12,7
17-1-07	19:00	0,3	21,3		19	0,4	14,5
17-1-07	20:00	0,3	17,0		20	0,4	15,9
17-1-07	21:00	0,3	18,8		21	0,4	17,0
17-1-07	22:00	0,1	20,6		22	0,3	18,3
17-1-07	23:00	0,2	14,2		23	0,3	18,6
18-1-07	0:00	0,1	12,9		24	0,3	18,6
18-1-07	1:00	0,1	15,9	18-1-07	1	0,2	17,6
18-1-07	2:00	0,0	15,7		2	0,2	17,1
18-1-07	3:00	0,0	20,4		3	0,1	16,9
18-1-07	4:00	0,0	12,9		4	0,1	16,4
18-1-07	5:00	0,0	22,8		5	0,1	16,9
18-1-07	6:00	0,0	25,0		6	0,1	17,5
18-1-07	7:00	0,0	26,5		7	0,0	19,0
18-1-07	8:00	0,1	26,5		8	0,0	20,7
18-1-07	9:00	0,1	23,6		9	0,0	21,7
18-1-07	10:00	0,2	22,1		10	0,1	22,5
18-1-07	11:00	0,2	23,5		11	0,1	22,9
18-1-07	12:00	0,3	25,3		12	0,1	24,4
18-1-07	13:00	0,4	26,3		13	0,2	24,9
18-1-07	14:00	0,4	27,3		14	0,2	25,2
18-1-07	15:00	0,5	27,6		15	0,3	25,3
18-1-07	16:00	0,5	26,2		16	0,3	25,3
18-1-07	17:00	0,3	25,2		17	0,3	25,5
18-1-07	18:00	0,1	24,9		18	0,3	25,8
18-1-07	19:00	0,1	25,4		19	0,3	26,0
18-1-07	20:00	0,1	25,1		20	0,3	26,0
18-1-07	21:00	0,2	23,9		21	0,3	25,7

Valores octohorarios de CO y O3 obtenidos en Sotiello						Medias móviles	
DATE	TIME	CO (ppm)	Ozono (ppb)			Valores octohorarios de CO y O3	
18-1-07	22:00	0,3	21,8		22	0,3	25,0
18-1-07	23:00	0,3	24,1		23	0,2	24,6
19-1-07	0:00	0,2	25,2		24	0,2	24,4
19-1-07	1:00	0,2	22,9	19-1-07	1	0,2	24,1
19-1-07	2:00	0,0	22,8		2	0,2	23,9
19-1-07	3:00	0,0	21,4		3	0,2	23,4
19-1-07	4:00	0,0	14,7		4	0,2	22,1
19-1-07	5:00	0,0	14,6		5	0,1	20,9
19-1-07	6:00	0,0	12,6		6	0,1	19,8
19-1-07	7:00	0,0	11,6		7	0,1	18,2
19-1-07	8:00	0,0	11,8		8	0,0	16,5
19-1-07	9:00	0,0	5,6		9	0,0	14,4
19-1-07	10:00	0,2	7,2		10	0,0	12,4
19-1-07	11:00	0,2	8,3		11	0,0	10,8
19-1-07	12:00	0,3	10,1		12	0,1	10,2
19-1-07	13:00	0,3	23,0		13	0,1	11,3
19-1-07	14:00	0,4	26,9		14	0,2	13,1
19-1-07	15:00	0,4	31,7		15	0,2	15,6
19-1-07	16:00	0,3	31,1		16	0,3	18,0
19-1-07	17:00	0,3	30,6		17	0,3	21,1
19-1-07	18:00	0,2	25,7		18	0,3	23,4
19-1-07	19:00	0,3	16,6		19	0,3	24,5
19-1-07	20:00	0,2	5,4		20	0,3	23,9
19-1-07	21:00	0,2	2,1		21	0,3	21,2
19-1-07	22:00	0,1	4,0		22	0,3	18,4
19-1-07	23:00	0,4	3,2		23	0,3	14,8
20-1-07	0:00	0,2	1,8		24	0,2	11,1
20-1-07	1:00	0,2	1,4	20-1-07	1	0,2	7,5
20-1-07	2:00	0,1	1,5		2	0,2	4,5
20-1-07	3:00	0,0	1,1		3	0,2	2,6
20-1-07	4:00	0,0	1,0		4	0,1	2,0
20-1-07	5:00	0,0	1,1		5	0,1	1,9
20-1-07	6:00	0,0	1,2		6	0,1	1,5
20-1-07	7:00	0,0	1,2		7	0,1	1,3
20-1-07	8:00	0,0	1,2		8	0,0	1,2
20-1-07	9:00	0,0	1,1		9	0,0	1,2
20-1-07	10:00	0,0	2,2		10	0,0	1,3
20-1-07	11:00	0,0	4,7		11	0,0	1,7
20-1-07	12:00	0,2	8,2		12	0,0	2,6
20-1-07	13:00	0,3	12,2		13	0,1	4,0
20-1-07	14:00	0,2	15,8		14	0,1	5,8
20-1-07	15:00	0,3	13,2		15	0,1	7,3
20-1-07	16:00	0,3	13,2		16	0,2	8,8
20-1-07	17:00	0,3	20,8		17	0,2	11,3
20-1-07	18:00	0,2	18,4		18	0,2	13,3
20-1-07	19:00	0,2	15,1		19	0,3	14,6
20-1-07	20:00	0,1	16,5		20	0,2	15,6
20-1-07	21:00	0,1	11,2		21	0,2	15,5
20-1-07	22:00	0,2	3,1		22	0,2	13,9
20-1-07	23:00	0,2	3,4		23	0,2	12,7
21-1-07	0:00	0,0	17,0		24	0,2	13,2
21-1-07	1:00	0,0	32,0	21-1-07	1	0,1	14,6
21-1-07	2:00	0,0	32,1		2	0,1	16,3
21-1-07	3:00	0,0	32,4		3	0,1	18,5
21-1-07	4:00	0,0	34,0		4	0,1	20,7
21-1-07	5:00	0,0	36,7		5	0,0	23,9
21-1-07	6:00	0,0	34,9		6	0,0	27,8
21-1-07	7:00	0,0	31,1		7	0,0	31,3
21-1-07	8:00	0,0	29,9		8	0,0	32,9

Valores octohorarios de CO y O3 obtenidos en Sotiello

DATE	TIME	CO (ppm)	Ozono (ppb)			Medias móviles Valores octohorarios de CO y O3	
21-1-07	9:00	0,0	30,6		9	0,0	32,7
21-1-07	10:00	0,0	30,2		10	0,0	32,5
21-1-07	11:00	0,0	27,0		11	0,0	31,8
21-1-07	12:00	0,1	26,1		12	0,0	30,8
21-1-07	13:00	0,2	24,6		13	0,0	29,3
21-1-07	14:00	0,2	31,1		14	0,1	28,8
21-1-07	15:00	0,3	29,6		15	0,1	28,7
21-1-07	16:00	0,2	31,4		16	0,1	28,8
21-1-07	17:00	0,2	28,6		17	0,2	28,6
21-1-07	18:00	0,2	25,7		18	0,2	28,0
21-1-07	19:00	0,3	20,9		19	0,2	27,3
21-1-07	20:00	0,1	25,6		20	0,2	27,2
21-1-07	21:00	0,1	27,9		21	0,2	27,6
21-1-07	22:00	0,1	26,1		22	0,2	27,0
21-1-07	23:00	0,1	22,4		23	0,2	26,1
22-1-07	0:00	0,0	26,7		24	0,1	25,5
22-1-07	1:00	0,0	21,7	22-1-07	1	0,1	24,6
22-1-07	2:00	0,1	21,1		2	0,1	24,0
22-1-07	3:00	0,2	21,9		3	0,1	24,2
22-1-07	4:00				4		
22-1-07	5:00				5		
22-1-07	6:00				6		
22-1-07	7:00				7		
22-1-07	8:00				8		
22-1-07	9:00				9		
22-1-07	10:00				10		
22-1-07	11:00				11		
22-1-07	12:00				12		
22-1-07	13:00				13		
22-1-07	14:00				14		
22-1-07	15:00				15		
22-1-07	16:00				16		
22-1-07	17:00				17		
22-1-07	18:00				18		
22-1-07	19:00				19		
22-1-07	20:00				20		
22-1-07	21:00				21		
22-1-07	22:00				22		
22-1-07	23:00				23		
23-1-07	0:00				24		
23-1-07	1:00			23-1-07	1		
23-1-07	2:00				2		
23-1-07	3:00				3		
23-1-07	4:00				4		
23-1-07	5:00				5		
23-1-07	6:00				6		
23-1-07	7:00				7		
23-1-07	8:00				8		
23-1-07	9:00				9		
23-1-07	10:00				10		
23-1-07	11:00				11		
23-1-07	12:00				12		
23-1-07	13:00				13		
23-1-07	14:00				14		
23-1-07	15:00				15		
23-1-07	16:00				16		
23-1-07	17:00				17		
23-1-07	18:00				18		
23-1-07	19:00				19		

Valores octohorarios de CO y O3 obtenidos en Sotiello

DATE	TIME	CO (ppm)	Ozono (ppb)		Medias móviles Valores octohorarios de CO y O3
23-1-07	20:00				20
23-1-07	21:00				21
23-1-07	22:00				22
23-1-07	23:00				23
24-1-07	0:00				24
24-1-07	1:00			24-1-07	1
24-1-07	2:00				2
24-1-07	3:00				3
24-1-07	4:00				4
24-1-07	5:00				5
24-1-07	6:00				6
24-1-07	7:00				7
24-1-07	8:00				8
24-1-07	9:00				9
24-1-07	10:00				10
24-1-07	11:00				11
24-1-07	12:00				12
24-1-07	13:00				13
24-1-07	14:00				14
24-1-07	15:00				15
24-1-07	16:00				16
24-1-07	17:00				17
24-1-07	18:00				18
24-1-07	19:00				19
24-1-07	20:00				20
24-1-07	21:00				21
24-1-07	22:00				22
24-1-07	23:00				23
25-1-07	0:00				24
25-1-07	1:00			25-1-07	1
25-1-07	2:00				2
25-1-07	3:00				3
25-1-07	4:00				4
25-1-07	5:00				5
25-1-07	6:00				6
25-1-07	7:00				7
25-1-07	8:00				8
25-1-07	9:00				9
25-1-07	10:00				10
25-1-07	11:00				11
25-1-07	12:00				12
25-1-07	13:00				13
25-1-07	14:00				14
25-1-07	15:00				15
25-1-07	16:00				16
25-1-07	17:00				17
25-1-07	18:00				18
25-1-07	19:00				19
25-1-07	20:00				20
25-1-07	21:00				21
25-1-07	22:00				22
25-1-07	23:00				23
26-1-07	0:00				24
26-1-07	1:00			26-1-07	1
26-1-07	2:00				2
26-1-07	3:00				3
26-1-07	4:00				4
26-1-07	5:00				5
26-1-07	6:00				6

Valores octohorarios de CO y O3 obtenidos en Sotiello

DATE	TIME	CO (ppm)	Ozono (ppb)		Medias móviles Valores octohorarios de CO y O3
26-1-07	7:00				7
26-1-07	8:00				8
26-1-07	9:00				9
26-1-07	10:00				10
26-1-07	11:00				11
26-1-07	12:00				12
26-1-07	13:00				13
26-1-07	14:00				14
26-1-07	15:00				15
26-1-07	16:00				16
26-1-07	17:00				17
26-1-07	18:00				18
26-1-07	19:00				19
26-1-07	20:00				20
26-1-07	21:00				21
26-1-07	22:00				22
26-1-07	23:00				23
27-1-07	0:00				24
27-1-07	1:00			27-1-07	1
27-1-07	2:00				2
27-1-07	3:00				3
27-1-07	4:00				4
27-1-07	5:00				5
27-1-07	6:00				6
27-1-07	7:00				7
27-1-07	8:00				8
27-1-07	9:00				9
27-1-07	10:00				10
27-1-07	11:00				11
27-1-07	12:00				12
27-1-07	13:00				13
27-1-07	14:00				14
27-1-07	15:00				15
27-1-07	16:00				16
27-1-07	17:00				17
27-1-07	18:00				18
27-1-07	19:00				19
27-1-07	20:00				20
27-1-07	21:00				21
27-1-07	22:00				22
27-1-07	23:00				23
28-1-07	0:00				24
28-1-07	1:00			28-1-07	1
28-1-07	2:00				2
28-1-07	3:00				3
28-1-07	4:00				4
28-1-07	5:00				5
28-1-07	6:00				6
28-1-07	7:00				7
28-1-07	8:00				8
28-1-07	9:00				9
28-1-07	10:00				10
28-1-07	11:00				11
28-1-07	12:00				12
28-1-07	13:00				13
28-1-07	14:00				14
28-1-07	15:00				15
28-1-07	16:00				16
28-1-07	17:00				17

		Valores octohorarios de CO y O3 obtenidos en Sotiello				Medias móviles	
DATE	TIME	CO (ppm)	Ozono (ppb)			Valores octohorarios de CO y O3	
28-1-07	18:00				18		
28-1-07	19:00				19		
28-1-07	20:00				20		
28-1-07	21:00				21		
28-1-07	22:00				22		
28-1-07	23:00				23		
29-1-07	0:00				24		
29-1-07	1:00			29-1-07	1		
29-1-07	2:00				2		
29-1-07	3:00				3		
29-1-07	4:00				4		
29-1-07	5:00				5		
29-1-07	6:00				6		
29-1-07	7:00				7		
29-1-07	8:00				8		
29-1-07	9:00				9		
29-1-07	10:00				10		
29-1-07	11:00				11		
29-1-07	12:00				12		
29-1-07	13:00				13		
29-1-07	14:00				14		
29-1-07	15:00				15		
29-1-07	16:00				16		
29-1-07	17:00				17		
29-1-07	18:00				18		
29-1-07	19:00				19		
29-1-07	20:00				20		
29-1-07	21:00				21		
29-1-07	22:00				22		
29-1-07	23:00				23		
30-1-07	0:00				24		
30-1-07	1:00			30-1-07	1		
30-1-07	2:00				2		
30-1-07	3:00				3		
30-1-07	4:00				4		
30-1-07	5:00				5		
30-1-07	6:00				6		
30-1-07	7:00				7		
30-1-07	8:00				8		
30-1-07	9:00				9		
30-1-07	10:00				10		
30-1-07	11:00				11		
30-1-07	12:00				12		
30-1-07	13:00	0,0	1,8		13		
30-1-07	14:00	0,0	7,3		14		
30-1-07	15:00	0,0	10,1		15		
30-1-07	16:00	0,0	9,1		16		
30-1-07	17:00	0,0	5,3		17		
30-1-07	18:00	0,0	3,5		18		
30-1-07	19:00	0,0	1,7		19		
30-1-07	20:00	0,0	1,3		20	0,0	5,0
30-1-07	21:00	0,0	1,9		21	0,0	5,0
30-1-07	22:00	0,0	2,0		22	0,0	4,4
30-1-07	23:00	0,0	1,3		23	0,0	3,3
31-1-07	0:00	0,0	1,5		24	0,0	2,3
31-1-07	1:00	0,0	1,5	31-1-07	1	0,0	1,8
31-1-07	2:00	0,0	1,6		2	0,0	1,6
31-1-07	3:00	0,1	1,5		3	0,0	1,6
31-1-07	4:00	0,0	2,0		4	0,0	1,7

Valores octohorarios de CO y O3 obtenidos en Sotiello					Medias móviles		
DATE	TIME	CO (ppm)	Ozono (ppb)		Valores octohorarios de CO y O3		
31-1-07	5:00	0,0	2,2		5	0,0	1,7
31-1-07	6:00	0,0	1,9		6	0,0	1,7
31-1-07	7:00	0,0	1,5		7	0,0	1,7
31-1-07	8:00	0,0	1,6		8	0,0	1,7
31-1-07	9:00	0,0	1,7		9	0,0	1,8
31-1-07	10:00	0,0	1,8		10	0,0	1,8
31-1-07	11:00	0,0	2,2		11	0,0	1,9
31-1-07	12:00	0,0	2,4		12	0,0	1,9
31-1-07	13:00	0,0	2,4		13	0,0	1,9
31-1-07	14:00	0,0	2,6		14	0,0	2,0
31-1-07	15:00	0,0	2,0		15	0,0	2,1
31-1-07	16:00	0,0	2,5		16	0,0	2,2
31-1-07	17:00	0,0	3,4		17	0,0	2,4
31-1-07	18:00	0,0	3,2		18	0,0	2,6
31-1-07	19:00	0,0	1,9		19	0,0	2,6
31-1-07	20:00	0,0	1,3		20	0,0	2,4
31-1-07	21:00	0,0	1,6		21	0,0	2,3
31-1-07	22:00	0,0	1,6		22	0,0	2,2
31-1-07	23:00	0,0	1,3		23	0,0	2,1
1-2-07	0:00	0,0	1,4		24	0,0	2,0
1-2-07	1:00	0,0	1,4	1-2-07	1	0,0	1,7
1-2-07	2:00	0,0	1,3		2	0,0	1,5
1-2-07	3:00	0,0	2,0		3	0,0	1,5
1-2-07	4:00	0,0	1,6		4	0,0	1,5
1-2-07	5:00	0,0	1,5		5	0,0	1,5
1-2-07	6:00	0,0	1,4		6	0,0	1,5
1-2-07	7:00	0,0	2,6		7	0,0	1,7
1-2-07	8:00	0,0	1,8		8	0,0	1,7
1-2-07	9:00	0,0	1,6		9	0,0	1,7
1-2-07	10:00	0,0	2,6		10	0,0	1,9
1-2-07	11:00	0,0	3,5		11	0,0	2,1
1-2-07	12:00	0,0	7,5		12	0,0	2,8
1-2-07	13:00	0,1	19,5		13	0,0	5,1
1-2-07	14:00	0,1	30,9		14	0,0	8,8
1-2-07	15:00	0,1	32,2		15	0,0	12,5
1-2-07	16:00	0,1	32,0		16	0,0	16,2
1-2-07	17:00	0,1	29,9		17	0,0	19,8
1-2-07	18:00	0,0	30,8		18	0,0	23,3
1-2-07	19:00	0,0	22,5		19	0,0	25,7
1-2-07	20:00	0,0	23,6		20	0,0	27,7
1-2-07	21:00	0,0	24,1		21	0,0	28,3
1-2-07	22:00	0,0	24,5		22	0,0	27,5
1-2-07	23:00	0,0	27,7		23	0,0	26,9
2-2-07	0:00	0,0	28,7		24	0,0	26,5
2-2-07	1:00	0,0	31,3	2-2-07	1	0,0	26,7
2-2-07	2:00	0,0	31,5		2	0,0	26,7
2-2-07	3:00	0,0	30,5		3	0,0	27,7
2-2-07	4:00	0,0	29,2		4	0,0	28,4
2-2-07	5:00	0,0	29,0		5	0,0	29,1
2-2-07	6:00	0,1	27,1		6	0,0	29,4
2-2-07	7:00	0,1	24,4		7	0,0	29,0
2-2-07	8:00	0,1	23,1		8	0,0	28,3
2-2-07	9:00	0,1	22,8		9	0,0	27,2
2-2-07	10:00	0,1	20,2		10	0,1	25,8
2-2-07	11:00	0,1	8,3		11	0,1	23,0
2-2-07	12:00	0,2	19,2		12	0,1	21,8
2-2-07	13:00	0,2	21,3		13	0,1	20,8
2-2-07	14:00	0,3	27,2		14	0,1	20,8
2-2-07	15:00	0,3	28,9		15	0,2	21,4

Valores octohorarios de CO y O3 obtenidos en Sotiello					Medias móviles		
DATE	TIME	CO (ppm)	Ozono (ppb)		Valores octohorarios de CO y O3		
2-2-07	16:00	0,3	31,4		16	0,2	22,4
2-2-07	17:00	0,3	31,9		17	0,2	23,5
2-2-07	18:00	0,2	29,8		18	0,2	24,8
2-2-07	19:00	0,2	21,9		19	0,2	26,4
2-2-07	20:00	0,2	19,8		20	0,3	26,5
2-2-07	21:00	0,2	17,6		21	0,2	26,0
2-2-07	22:00	0,1	16,3		22	0,2	24,7
2-2-07	23:00	0,2	7,6		23	0,2	22,0
3-2-07	0:00	0,1	12,4		24	0,2	19,7
3-2-07	1:00	0,2	14,4	3-2-07	1	0,2	17,5
3-2-07	2:00	0,2	3,6		2	0,2	14,2
3-2-07	3:00	0,0	2,6		3	0,1	11,8
3-2-07	4:00	0,0	1,6		4	0,1	9,5
3-2-07	5:00	0,0	1,6		5	0,1	7,5
3-2-07	6:00	0,0	3,4		6	0,1	5,9
3-2-07	7:00	0,0	4,5		7	0,1	5,5
3-2-07	8:00	0,0	6,8		8	0,0	4,8
3-2-07	9:00	0,0	7,1		9	0,0	3,9
3-2-07	10:00	0,0	8,0		10	0,0	4,5
3-2-07	11:00	0,0	10,2		11	0,0	5,4
3-2-07	12:00	0,0	13,3		12	0,0	6,9
3-2-07	13:00	0,0	13,8		13	0,0	8,4
3-2-07	14:00	0,0	25,1		14	0,0	11,1
3-2-07	15:00	0,0	27,3		15	0,0	14,0
3-2-07	16:00	0,0	27,0		16	0,0	16,5
3-2-07	17:00	0,0	26,7		17	0,0	18,9
3-2-07	18:00	0,0	22,8		18	0,0	20,8
3-2-07	19:00	0,0	22,1		19	0,0	22,3
3-2-07	20:00	0,0	19,0		20	0,0	23,0
3-2-07	21:00	0,0	15,2		21	0,0	23,2
3-2-07	22:00	0,0	10,4		22	0,0	21,3
3-2-07	23:00	0,0	12,8		23	0,0	19,5
4-2-07	0:00	0,0	12,6		24	0,0	17,7
4-2-07	1:00	0,0	10,0	4-2-07	1	0,0	15,6
4-2-07	2:00	0,0	7,0		2	0,0	13,6
4-2-07	3:00	0,1	3,1		3	0,0	11,3
4-2-07	4:00	0,1	2,7		4	0,0	9,2
4-2-07	5:00	0,2	2,2		5	0,0	7,6
4-2-07	6:00	0,1	3,7		6	0,1	6,8
4-2-07	7:00	0,1	3,8		7	0,1	5,6
4-2-07	8:00	0,1	1,5		8	0,1	4,2
4-2-07	9:00	0,2	1,4		9	0,1	3,2
4-2-07	10:00	0,2	2,3		10	0,1	2,6
4-2-07	11:00	0,2	4,0		11	0,1	2,7
4-2-07	12:00	0,2	5,4		12	0,2	3,0
4-2-07	13:00	0,2	10,9		13	0,2	4,1
4-2-07	14:00	0,2	16,3		14	0,2	5,7
4-2-07	15:00	0,2	22,6		15	0,2	8,0
4-2-07	16:00	0,5	16,7		16	0,2	9,9
4-2-07	17:00	0,5	12,7		17	0,3	11,3
4-2-07	18:00	0,4	6,4		18	0,3	11,9
4-2-07	19:00	0,3	14,7		19	0,3	13,2
4-2-07	20:00	0,2	18,5		20	0,3	14,8
4-2-07	21:00	0,1	11,5		21	0,3	14,9
4-2-07	22:00	0,1	9,4		22	0,3	14,1
4-2-07	23:00	0,1	8,5		23	0,3	12,3
5-2-07	0:00	0,0	5,6		24	0,2	10,9
5-2-07	1:00	0,1	6,1	5-2-07	1	0,2	10,1
5-2-07	2:00	0,1	3,8		2	0,1	9,8

Valores octohorarios de CO y O3 obtenidos en Sotiello

DATE	TIME	CO (ppm)	Ozono (ppb)			Medias móviles Valores octohorarios de CO y O3	
5-2-07	3:00	0,1	1,8		3	0,1	8,2
5-2-07	4:00	0,1	1,6		4	0,1	6,0
5-2-07	5:00	0,1	1,6		5	0,1	4,8
5-2-07	6:00	0,1	1,6		6	0,1	3,8
5-2-07	7:00	0,0	1,5		7	0,1	3,0
5-2-07	8:00	0,0	1,6		8	0,1	2,5
5-2-07	9:00	0,0	1,4		9	0,1	1,9
5-2-07	10:00	0,1	1,9		10	0,1	1,6
5-2-07	11:00	0,1	2,8		11	0,1	1,8
5-2-07	12:00	0,0	4,6		12	0,1	2,1
5-2-07	13:00	0,1	6,1		13	0,0	2,7
5-2-07	14:00	0,2	13,6		14	0,1	4,2
5-2-07	15:00	0,3	20,6		15	0,1	6,6
5-2-07	16:00	0,7	11,5		16	0,2	7,8
5-2-07	17:00	0,2	19,7		17	0,2	10,1
5-2-07	18:00	0,1	17,7		18	0,2	12,1
5-2-07	19:00	0,2	6,8		19	0,2	12,6
5-2-07	20:00	0,1	2,8		20	0,2	12,3
5-2-07	21:00	0,1	4,0		21	0,2	12,1
5-2-07	22:00	0,0	8,0		22	0,2	11,4
5-2-07	23:00	0,1	2,1		23	0,2	9,1
6-2-07	0:00	0,0	2,7		24	0,1	8,0
6-2-07	1:00	0,0	1,6	6-2-07	1	0,1	5,7
6-2-07	2:00	0,1	3,3		2	0,1	3,9
6-2-07	3:00	0,0	15,3		3	0,1	5,0
6-2-07	4:00	0,0	18,3		4	0,0	6,9
6-2-07	5:00	0,0	10,0		5	0,0	7,7
6-2-07	6:00	0,0	12,9		6	0,0	8,3
6-2-07	7:00	0,0	8,8		7	0,0	9,1
6-2-07	8:00	0,0	4,3		8	0,0	9,3
6-2-07	9:00	0,0	2,6		9	0,0	9,4
6-2-07	10:00	0,1	2,9		10	0,0	9,4
6-2-07	11:00	0,0	6,8		11	0,0	8,3
6-2-07	12:00	0,1	10,5		12	0,0	7,4
6-2-07	13:00	0,1	33,0		13	0,0	10,2

	CO (ppm)	O3 (ppb)
Número	855,0	635,0
Media	0,1	11,9
Desv. Std.	0,1	9,6
Máximo	0,7	36,7
Mínimo	0,0	0,9
Percentil 95	0,4	29,5
Percentil 98	0,5	31,6

Valores medios horarios obtenidos en Ceneros

DATE	TIME	PM10 (µg/m3)	NO (ppb)	NO2 (ppb)	NOX (ppb)	SO2 (ppb)	CO (ppm)	O3 (ppb)
27-12-06	15:00	27,8	8,4	13,7	22,1	3,0	2,1	
27-12-06	16:00	43,7	17,9	25,9	43,8	2,3	3,2	
27-12-06	17:00	43,8	11,1	23,1	34,3	0,7	2,9	
27-12-06	18:00	39,2	4,9	22,5	27,5	0,6	2,0	
27-12-06	19:00	29,8	3,4	16,6	20,0	1,0	0,7	
27-12-06	20:00	46,7	3,4	28,1	31,4	1,3	1,0	
27-12-06	21:00	57,4	14,1	39,2	53,4	2,4	2,1	
27-12-06	22:00	45,1	9,2	35,1	44,3	3,9	1,9	
27-12-06	23:00	32,7	3,7	16,8	20,5	3,0	1,6	
28-12-06	0:00	23,0	3,8	10,6	14,4	2,4	1,3	
28-12-06	1:00	21,3	3,4	9,9	13,3	2,1	1,6	
28-12-06	2:00	15,4	1,5	5,2	6,6	2,3	1,8	
28-12-06	3:00	13,4	0,2	4,4	4,6	2,1	2,0	
28-12-06	4:00	14,7	0,3	7,1	7,3	3,0	2,0	
28-12-06	5:00	14,4	0,3	6,1	6,3	3,2	2,1	
28-12-06	6:00	15,5	0,3	10,1	10,5	4,8	1,9	
28-12-06	7:00	19,0	1,0	18,8	19,8	9,2	1,9	
28-12-06	8:00	14,0	0,7	13,9	14,6	6,8	1,5	
28-12-06	9:00	11,4	0,7	8,9	9,7	3,8	1,1	
28-12-06	10:00	20,9	9,7	29,1	38,9	13,1	0,7	
28-12-06	11:00	25,2	19,5	27,5	46,9	14,4	1,0	
28-12-06	12:00	15,5	4,4	14,5	18,9	6,4	2,3	
28-12-06	13:00	12,8	2,8	12,2	15,0	4,7	3,1	
28-12-06	14:00	21,8	9,8	21,1	31,0	6,6	3,9	
28-12-06	15:00	17,9	5,1	14,9	20,0	3,6	4,8	
28-12-06	16:00	11,7	0,4	2,0	2,4	1,2	3,1	
28-12-06	17:00	12,4	7,1	2,3	9,4	0,6	0,2	
28-12-06	18:00	16,6	7,7	5,0	12,7	0,6	0,5	
28-12-06	19:00	22,3	6,8	10,0	16,8	1,0	0,4	
28-12-06	20:00	19,3	9,5	9,0	18,5	1,1	0,1	
28-12-06	21:00	16,8	6,6	9,8	16,4	1,6	0,6	
28-12-06	22:00	17,8	7,3	8,1	15,3	2,8	1,0	
28-12-06	23:00	19,5	7,3	8,0	15,4	3,1	1,1	
29-12-06	0:00	20,2	7,4	7,4	14,8	3,7	1,3	
29-12-06	1:00	20,2	7,4	6,2	13,6	3,1	1,7	
29-12-06	2:00	22,3	2,2	5,5	7,7	3,7	1,0	
29-12-06	3:00	21,9	2,5	6,9	9,3	5,1	1,1	
29-12-06	4:00	21,7	2,4	6,1	8,5	4,6	1,2	
29-12-06	5:00	22,6	2,3	4,4	6,8	2,9	1,2	
29-12-06	6:00	27,4	2,4	4,5	6,9	2,7	1,4	
29-12-06	7:00	27,5	2,4	5,1	7,4	3,3	1,3	
29-12-06	8:00	23,2	2,5	6,6	9,1	4,8	1,5	
29-12-06	9:00	20,8	2,5	6,7	9,2	3,6	1,7	
29-12-06	10:00	19,9	2,7	8,4	11,1	2,6	1,7	
29-12-06	11:00	20,5	2,9	8,8	11,6	1,9	1,7	
29-12-06	12:00	23,4	3,1	7,7	10,8	1,9	2,0	
29-12-06	13:00	20,2	3,5	6,3	9,7	1,9	1,9	
29-12-06	14:00	15,5	2,9	5,5	8,4	1,5	2,4	
29-12-06	15:00	13,3	3,2	5,4	8,6	1,3	3,0	
29-12-06	16:00	15,3	3,3	6,0	9,4	1,0	3,1	
29-12-06	17:00	16,0	3,5	6,6	10,0	0,9	3,2	
29-12-06	18:00	10,0	3,1	6,2	9,3	0,8	3,2	
29-12-06	19:00	8,9	3,1	7,8	10,8	1,0	2,7	
29-12-06	20:00	8,5	2,9	7,5	10,4	1,1	2,4	
29-12-06	21:00	8,6	3,0	7,3	10,4	1,6	2,2	
29-12-06	22:00	12,1	3,0	9,7	12,7	1,9	2,3	
29-12-06	23:00	10,7	2,9	8,9	11,8	2,0	2,3	

Valores medios horarios obtenidos en Ceneros

DATE	TIME	PM10 (µg/m3)	NO (ppb)	NO2 (ppb)	NOX (ppb)	SO2 (ppb)	CO (ppm)	O3 (ppb)
30-12-06	0:00	7,1	2,6	6,0	8,7	1,6	2,5	
30-12-06	1:00	6,1	2,8	5,1	7,9	1,8	2,2	
30-12-06	2:00	7,0	4,1	4,8	8,8	1,5	0,9	
30-12-06	3:00	7,0	5,2	5,9	11,1	1,9	0,9	
30-12-06	4:00	6,0	5,0	5,2	10,2	1,7	0,9	
30-12-06	5:00	6,1	4,7	4,9	9,7	1,4	1,0	
30-12-06	6:00	7,0	5,0	5,6	10,6	1,4	1,0	
30-12-06	7:00	7,5	5,1	4,9	10,0	1,4	1,0	
30-12-06	8:00	7,1	4,7	5,5	10,2	1,8	0,9	
30-12-06	9:00	6,7	4,8	5,8	10,5	1,7	0,8	
30-12-06	10:00	6,4	5,2	5,8	10,9	1,5	0,6	
30-12-06	11:00	9,8	5,8	7,7	13,5	1,7	0,8	
30-12-06	12:00	10,4	6,8	8,3	15,1	1,8	1,5	
30-12-06	13:00	10,3	6,4	8,0	14,4	2,3	2,0	
30-12-06	14:00	8,3	3,3	7,2	10,5	2,7	1,8	
30-12-06	15:00	3,7	1,1	4,1	5,2	1,1	1,6	
30-12-06	16:00	4,0	1,6	4,6	6,2	1,8	1,6	
30-12-06	17:00	4,9	3,0	4,9	7,9	1,8	1,6	
30-12-06	18:00	12,3	4,9	8,3	13,2	1,7	1,7	
30-12-06	19:00	18,8	5,5	7,6	13,1	1,4	2,0	
30-12-06	20:00	24,5	4,8	7,9	12,7	0,9	1,9	
30-12-06	21:00	89,4	5,0	9,3	14,3	1,0	1,3	
30-12-06	22:00	78,1	5,5	9,7	15,2	1,3	1,3	
30-12-06	23:00	128,7	5,5	10,5	15,9	1,5	1,1	
31-12-06	0:00	41,3	5,6	13,1	18,8	2,0	1,4	
31-12-06	1:00	19,9	7,0	24,9	31,8	4,2	1,4	
31-12-06	2:00	185,0	7,5	25,9	33,4	4,2	0,8	
31-12-06	3:00	31,8	6,0	13,6	19,6	2,3	1,0	
31-12-06	4:00	20,6	5,1	7,1	12,2	0,6	1,1	
31-12-06	5:00	16,5	4,9	9,2	14,1	0,7	1,2	
31-12-06	6:00	13,6	4,8	8,1	12,8	0,7	1,0	
31-12-06	7:00	13,6	4,9	8,6	13,5	0,7	1,0	
31-12-06	8:00	17,2	4,7	13,9	18,6	1,5	1,1	
31-12-06	9:00	10,3	4,7	9,5	14,2	1,7	0,9	
31-12-06	10:00	12,3	5,5	10,6	16,1	2,0	0,6	
31-12-06	11:00	12,1	8,3	12,2	20,5	4,8	0,7	
31-12-06	12:00	8,8	9,1	13,0	22,1	6,9	0,7	
31-12-06	13:00	7,7	7,9	9,2	17,0	5,2	0,7	
31-12-06	14:00	7,1	9,2	10,9	20,1	6,7	1,7	
31-12-06	15:00	15,6	21,1	20,7	41,8	12,7	2,2	
31-12-06	16:00	13,9	14,2	21,3	35,5	15,0	2,3	
31-12-06	17:00	19,9	9,2	17,8	27,0	7,1	2,0	
31-12-06	18:00	17,5	8,0	18,0	26,1	4,8	1,9	
31-12-06	19:00	22,2	10,4	23,0	33,5	12,1	1,9	
31-12-06	20:00	16,3	6,1	16,0	22,1	4,3	1,2	
31-12-06	21:00	18,9	7,7	24,3	32,0	5,8	0,6	
31-12-06	22:00	22,1	11,5	26,9	38,4	10,1	0,5	
31-12-06	23:00	19,0	4,9	18,6	23,5	7,7	0,3	
1-1-07	0:00	18,3	4,8	12,4	17,1	4,0	0,1	
1-1-07	1:00	11,3	4,9	9,8	14,7	4,0	0,0	
1-1-07	2:00	11,2	5,3	7,8	13,1	2,8	0,3	
1-1-07	3:00	13,3	6,4	11,4	17,8	3,9	0,4	
1-1-07	4:00	19,2	6,8	15,2	21,9	5,7	0,5	
1-1-07	5:00	13,7	7,0	9,8	16,8	3,6	0,4	
1-1-07	6:00	8,9	6,4	7,1	13,5	2,3	0,5	
1-1-07	7:00	17,9	5,4	4,3	9,7	1,3	0,6	
1-1-07	8:00	11,6	5,5	5,9	11,4	1,2	0,3	
1-1-07	9:00	130,8	5,8	8,2	14,0	1,2	0,1	
1-1-07	10:00	12,9	5,8	6,2	12,0	1,1	0,6	

Valores medios horarios obtenidos en Ceneros

DATE	TIME	PM10 (µg/m3)	NO (ppb)	NO2 (ppb)	NOX (ppb)	SO2 (ppb)	CO (ppm)	O3 (ppb)
1-1-07	11:00	204,2	5,7	5,6	11,4	0,8	0,6	
1-1-07	12:00	9,2	6,0	5,9	11,9	1,2	0,5	
1-1-07	13:00	10,7	6,0	6,4	12,4	1,2	0,2	
1-1-07	14:00	6,6	6,0	5,5	11,5	1,3	0,3	
1-1-07	15:00	8,7	6,3	5,6	11,9	1,1	0,9	
1-1-07	16:00	11,4	6,1	4,9	10,9	1,5	1,0	
1-1-07	17:00	13,6	5,5	3,8	9,3	2,8	0,9	
1-1-07	18:00	14,7	5,5	4,1	9,6	2,0	0,4	
1-1-07	19:00	12,6	5,5	7,0	12,5	2,0	0,0	
1-1-07	20:00	11,5	5,2	6,2	11,4	1,3	0,6	
1-1-07	21:00	14,1	5,6	3,5	9,1	0,8	0,1	
1-1-07	22:00	15,0	5,2	3,1	8,3	0,7	0,1	
1-1-07	23:00	17,5	4,8	3,0	7,8	0,6	0,0	
2-1-07	0:00	17,8	4,8	3,2	8,0	0,6	0,0	
2-1-07	1:00	20,2	4,9	4,0	8,9	0,5	0,0	
2-1-07	2:00	25,4	1,7	3,3	5,0	0,5	0,6	
2-1-07	3:00	22,6	1,6	3,4	5,0	0,5	0,7	
2-1-07	4:00	19,2	1,4	3,4	4,8	0,5	0,7	
2-1-07	5:00	18,7	1,5	3,9	5,4	0,5	0,5	
2-1-07	6:00	17,9	1,1	4,0	5,1	0,5	0,2	
2-1-07	7:00	17,8	1,1	5,1	6,2	0,7	0,2	
2-1-07	8:00	23,5	1,6	6,4	8,0	0,9	0,0	
2-1-07	9:00	21,5	2,1	9,9	12,0	1,7	0,0	
2-1-07	10:00	20,2	3,4	13,8	17,2	1,8	0,0	
2-1-07	11:00	23,1	9,1	18,0	27,1	4,0	0,0	
2-1-07	12:00	26,2	9,0	15,8	24,8	6,5	0,1	
2-1-07	13:00	44,6	12,9	18,4	31,3	8,7	0,6	
2-1-07	14:00	33,7	5,0	6,0	10,9	8,4	1,7	
2-1-07	15:00	28,2	11,1	9,7	20,8	5,9	3,4	
2-1-07	16:00	33,0	10,7	11,7	22,4	3,8	3,6	
2-1-07	17:00	35,3	9,9	9,0	18,9	3,5	3,5	
2-1-07	18:00	23,9	8,6	8,8	17,4	1,2	3,4	
2-1-07	19:00	27,2	8,3	15,3	23,6	0,8	2,8	
2-1-07	20:00	25,0	7,9	6,9	14,7	0,8	2,3	
2-1-07	21:00	27,3	7,4	8,7	16,1	1,5	1,8	
2-1-07	22:00	29,0	7,3	11,0	18,3	2,7	1,4	
2-1-07	23:00	36,2	7,5	15,9	23,4	4,0	0,9	
3-1-07	0:00	33,1	8,3	11,3	19,6	2,8	0,6	
3-1-07	1:00	29,6	8,7	9,3	17,9	2,7	0,1	
3-1-07	2:00	23,6	2,4	7,1	9,5	1,7	0,5	
3-1-07	3:00	23,3	2,0	13,2	15,2	3,0	0,5	
3-1-07	4:00	33,8	5,6	25,2	30,8	8,8	0,2	
3-1-07	5:00	26,2	2,1	17,2	19,3	8,1	0,0	
3-1-07	6:00	17,2	1,5	7,9	9,4	3,4	0,0	
3-1-07	7:00	13,4	1,4	6,1	7,5	2,4	0,0	
3-1-07	8:00	14,8	1,9	10,8	12,7	3,3	0,0	
3-1-07	9:00	15,9	4,1	21,1	25,2	11,1	0,0	
3-1-07	10:00	15,3	5,5	19,8	25,2	8,2	0,0	
3-1-07	11:00	20,6	14,1	23,3	37,4	11,3	0,0	
3-1-07	12:00	24,0	16,2	22,4	38,6	13,0	0,0	
3-1-07	13:00	23,4	11,5	22,2	33,7	16,0	0,4	
3-1-07	14:00	19,4	9,3	22,0	31,4	11,1	2,0	
3-1-07	15:00	24,6	10,8	21,5	32,3	7,7	2,9	
3-1-07	16:00	40,3	13,6	23,9	37,5	6,3	3,1	
3-1-07	17:00	43,1	24,9	31,5	56,4	7,0	3,5	
3-1-07	18:00	39,3	13,4	34,3	47,7	7,3	3,2	
3-1-07	19:00	47,6	14,0	33,7	47,7	13,5	3,5	
3-1-07	20:00	52,5	31,9	36,4	68,3	12,7	3,5	
3-1-07	21:00	49,6	25,4	38,6	63,9	20,5	3,5	

Valores medios horarios obtenidos en Ceneros

DATE	TIME	PM10 (µg/m3)	NO (ppb)	NO2 (ppb)	NOX (ppb)	SO2 (ppb)	CO (ppm)	O3 (ppb)
3-1-07	22:00	40,1	16,1	39,0	55,1	24,7	3,0	
3-1-07	23:00	55,1	26,4	37,8	64,2	23,0	3,1	
4-1-07	0:00	51,4	17,8	37,4	55,1	24,2	2,5	
4-1-07	1:00	41,8	7,5	29,4	37,0	13,2	2,7	
4-1-07	2:00	34,6	3,3	24,4	27,7	8,0	0,8	
4-1-07	3:00	36,0	5,0	32,0	37,0	13,9	0,4	
4-1-07	4:00	36,3	10,8	32,1	42,9	15,2	0,3	
4-1-07	5:00	22,0	3,1	27,4	30,5	12,9	0,3	
4-1-07	6:00	21,3	3,4	26,6	29,9	13,3	0,7	
4-1-07	7:00	23,8	6,1	27,2	33,3	12,6	1,0	
4-1-07	8:00	14,7	2,0	19,7	21,7	8,3	0,9	
4-1-07	9:00	10,3	1,3	15,2	16,5	5,7	1,0	
4-1-07	10:00	11,1	2,7	21,9	24,7	5,2	1,4	
4-1-07	11:00	8,7	3,0	17,7	20,7	6,2	1,7	
4-1-07	12:00	17,0	5,8	19,8	25,7	5,1	1,9	
4-1-07	13:00	19,6	6,4	20,7	27,1	5,3	2,0	
4-1-07	14:00	11,5	3,5	10,6	14,0	4,6	2,4	
4-1-07	15:00	11,6	2,9	8,8	11,7	3,4	2,7	
4-1-07	16:00	18,5	2,4	9,1	11,5	2,8	2,7	
4-1-07	17:00	25,7	2,5	12,5	14,9	2,9	2,6	
4-1-07	18:00	25,1	2,3	11,7	14,0	1,9	2,5	
4-1-07	19:00	23,9	2,3	10,4	12,7	1,4	2,6	
4-1-07	20:00	24,0	2,2	9,3	11,5	1,3	2,8	
4-1-07	21:00	29,0	2,2	9,8	12,0	1,1	2,8	
4-1-07	22:00	30,7	2,1	9,2	11,3	0,8	2,6	
4-1-07	23:00	37,6	2,3	9,4	11,6	0,7	2,3	
5-1-07	0:00	38,2	1,6	12,6	14,3	1,0	2,4	
5-1-07	1:00	41,5	3,1	24,6	27,8	7,7	2,5	
5-1-07	2:00	36,9	2,6	18,7	21,3	7,8	2,8	
5-1-07	3:00	29,2	2,7	19,8	22,5	10,2	2,7	
5-1-07	4:00	20,8	2,6	17,1	19,7	9,7	2,8	
5-1-07	5:00	20,8	3,1	20,7	23,7	12,5	2,9	
5-1-07	6:00	23,2	3,3	23,5	26,8	13,6	2,7	
5-1-07	7:00	17,6	2,8	15,2	17,9	7,8	2,6	
5-1-07	8:00	12,9	2,2	10,8	13,0	5,6	2,8	
5-1-07	9:00	12,4	3,1	20,1	23,1	8,6	2,6	
5-1-07	10:00	15,6	3,7	19,8	23,5	4,9	2,8	
5-1-07	11:00	12,5	4,5	14,4	18,9	4,6	2,9	
5-1-07	12:00	10,8	4,6	11,4	16,1	4,2	3,2	
5-1-07	13:00	11,4	6,8	13,0	19,8	6,8	3,2	
5-1-07	14:00	15,5	8,5	14,5	23,0	9,8	3,4	
5-1-07	15:00	22,2	14,9	17,9	32,8	7,2	4,6	
5-1-07	16:00	35,0	20,7	27,3	48,1	8,6	4,9	
5-1-07	17:00	33,3	14,9	27,5	42,4	10,2	4,8	
5-1-07	18:00	37,6	9,2	28,4	37,6	6,2	4,8	
5-1-07	19:00	29,0	5,9	23,0	28,9	8,5	4,7	
5-1-07	20:00	31,4	5,1	22,0	27,2	8,4	4,1	
5-1-07	21:00	36,4	4,8	20,9	25,8	6,6	3,6	
5-1-07	22:00	31,6	4,9	23,4	28,3	4,9	3,8	
5-1-07	23:00	24,9	2,9	15,7	18,6	4,1	3,3	
6-1-07	0:00	32,9	7,1	25,1	32,2	7,2	3,3	
6-1-07	1:00	35,1	14,3	26,3	40,6	10,4	3,4	
6-1-07	2:00	28,9	10,9	19,6	30,5	11,6	1,8	
6-1-07	3:00	23,7	7,1	21,9	29,0	10,1	1,8	
6-1-07	4:00	19,7	5,3	20,1	25,4	11,4	1,8	
6-1-07	5:00	18,6	8,2	21,8	29,9	16,7	1,9	
6-1-07	6:00	16,4	5,6	18,2	23,8	12,5	1,8	
6-1-07	7:00	15,1	6,7	22,1	28,8	18,5	1,4	
6-1-07	8:00	14,7	6,2	20,5	26,7	16,0	1,8	

Valores medios horarios obtenidos en Ceneros

DATE	TIME	PM10 (µg/m3)	NO (ppb)	NO2 (ppb)	NOX (ppb)	SO2 (ppb)	CO (ppm)	O3 (ppb)
6-1-07	9:00	14,3	5,9	12,4	18,3	8,6	2,1	
6-1-07	10:00	15,7	6,1	12,4	18,5	8,5	1,8	
6-1-07	11:00	13,0	8,9	11,7	20,6	10,8	1,6	
6-1-07	12:00	17,4	10,6	10,4	21,0	8,2	1,5	
6-1-07	13:00	10,1	8,0	9,2	17,3	7,0	2,1	
6-1-07	14:00	8,6	8,5	10,5	19,0	7,1	3,0	
6-1-07	15:00	7,9	5,2	8,8	14,0	4,7	3,1	
6-1-07	16:00	5,4	4,6	4,5	9,1	1,5	2,8	
6-1-07	17:00	11,0	5,7	4,7	10,4	0,7	2,7	
6-1-07	18:00	10,5	5,3	5,2	10,5	1,1	2,7	
6-1-07	19:00	14,1	4,9	11,8	16,6	2,6	2,9	
6-1-07	20:00	15,1	5,1	9,2	14,2	2,2	2,3	
6-1-07	21:00	17,0	4,9	7,7	12,6	1,8	1,8	
6-1-07	22:00	20,5	4,3	6,1	10,4	1,3	2,4	
6-1-07	23:00	15,1	4,3	4,4	8,7	1,0	2,0	
7-1-07	0:00	25,8	4,5	4,8	9,3	0,9	2,0	
7-1-07	1:00	290,4	4,4	4,9	9,3	0,8	2,1	
7-1-07	2:00	176,4	3,6	5,4	9,0	0,6	1,1	
7-1-07	3:00	15,0	4,1	6,9	11,0	1,0	1,1	
7-1-07	4:00	21,5	3,9	12,8	16,7	2,4	1,2	
7-1-07	5:00	20,2	4,0	12,0	16,0	3,7	1,1	
7-1-07	6:00	16,9	3,7	12,6	16,3	4,6	0,9	
7-1-07	7:00	14,6	3,8	14,5	18,2	6,3	0,8	
7-1-07	8:00	14,2	3,7	12,0	15,7	4,7	0,8	
7-1-07	9:00	11,6	3,4	10,1	13,5	4,0	1,0	
7-1-07	10:00	11,6	4,1	10,2	14,2	4,0	0,7	
7-1-07	11:00	11,9	5,1	13,5	18,7	6,6	0,4	
7-1-07	12:00	10,8	6,5	11,2	17,6	5,4	0,6	
7-1-07	13:00	11,0	6,2	10,3	16,5	4,1	0,7	
7-1-07	14:00	15,5	5,2	8,8	14,0	2,5	1,1	
7-1-07	15:00	20,9	5,4	9,8	15,2	1,9	1,1	
7-1-07	16:00	28,6	7,2	14,6	21,9	2,3	1,3	
7-1-07	17:00	30,1	6,0	15,5	21,5	3,0	1,3	
7-1-07	18:00	31,2	4,9	13,3	18,1	3,0	1,4	
7-1-07	19:00	35,6	4,4	13,1	17,5	3,0	1,9	
7-1-07	20:00	131,0	4,3	12,6	16,9	3,1	1,6	
7-1-07	21:00	56,7	4,1	13,1	17,2	2,0	1,3	
7-1-07	22:00	30,8	4,0	15,0	19,0	2,9	1,5	
7-1-07	23:00	22,1	3,9	16,7	20,6	3,3	0,9	
8-1-07	0:00	8,2	3,2	12,0	15,2	1,9	0,6	
8-1-07	1:00	4,5	2,6	7,7	10,3	1,0	0,8	
8-1-07	2:00	0,7	1,9	2,2	4,1	0,8	0,8	
8-1-07	3:00	0,5	1,9	2,5	4,4	0,9	1,0	
8-1-07	4:00	0,4	1,7	3,2	5,0	0,9	1,2	
8-1-07	5:00	0,4	1,9	4,4	6,2	1,3	1,1	
8-1-07	6:00	0,8	2,1	5,5	7,5	1,7	1,4	
8-1-07	7:00	1,0	2,0	5,9	7,9	2,0	1,2	
8-1-07	8:00	0,7	1,8	4,9	6,7	1,2	1,5	
8-1-07	9:00	0,7	2,2	6,6	8,7	1,3	1,3	
8-1-07	10:00	0,9	1,9	7,5	9,4	1,5	1,2	
8-1-07	11:00	0,9	1,9	6,8	8,7	1,6	1,0	
8-1-07	12:00	1,5	2,4	8,1	10,5	2,5	1,2	
8-1-07	13:00	1,7	2,2	4,7	7,0	1,0	1,4	
8-1-07	14:00	1,4	2,1	4,1	6,2	0,8	1,6	
8-1-07	15:00	1,6	1,9	4,6	6,5	0,8	1,9	
8-1-07	16:00	1,4	2,5	4,6	7,1	0,6	2,0	
8-1-07	17:00	2,2	2,3	4,8	7,1	0,6	2,2	
8-1-07	18:00	3,8	2,2	7,2	9,4	1,0	2,2	
8-1-07	19:00	7,0	2,6	9,5	12,1	1,1	1,7	

Valores medios horarios obtenidos en Ceneros

DATE	TIME	PM10 (µg/m3)	NO (ppb)	NO2 (ppb)	NOX (ppb)	SO2 (ppb)	CO (ppm)	O3 (ppb)
8-1-07	20:00	13,9	2,9	14,2	17,1	1,8	1,5	
8-1-07	21:00	17,3	3,2	19,8	23,0	2,8	1,3	
8-1-07	22:00	19,7	3,2	18,7	21,9	2,9	1,4	
8-1-07	23:00	27,1	4,7	30,9	35,6	13,0	1,2	
9-1-07	0:00	26,1	5,8	31,6	37,4	14,5	1,8	
9-1-07	1:00	17,9	2,5	14,4	16,9	6,0	1,5	
9-1-07	2:00	14,4	2,9	8,3	11,2	2,8	1,3	
9-1-07	3:00	18,9	4,4	14,5	18,8	3,7	1,6	
9-1-07	4:00	24,2	5,9	17,4	23,4	3,2	1,6	
9-1-07	5:00	34,3	11,5	28,3	39,8	9,6	1,4	
9-1-07	6:00	31,0	10,0	25,1	35,1	7,3	1,1	
9-1-07	7:00	28,1	8,9	22,2	31,1	7,9	1,0	
9-1-07	8:00	35,1	15,4	24,2	39,5	12,3	0,7	
9-1-07	9:00	63,3	56,6	28,5	85,1	44,7	0,1	
9-1-07	10:00	52,0	53,2	28,8	82,0	44,4	0,0	
9-1-07	11:00	36,8	36,9	24,3	61,2	30,0	0,0	
9-1-07	12:00	38,7	35,9	21,1	57,0	28,0	0,4	
9-1-07	13:00	43,3	47,6	25,2	72,9	34,9	1,0	
9-1-07	14:00	30,6	30,0	24,3	54,3	23,3	1,9	
9-1-07	15:00	31,9	27,5	24,7	52,1	20,5	2,8	
9-1-07	16:00	31,0	17,2	21,9	39,1	13,2	2,6	0,0
9-1-07	17:00	36,6	8,0	16,9	24,9	6,7	1,2	3,9
9-1-07	18:00	17,9	5,2	18,7	23,8	8,9	0,5	5,9
9-1-07	19:00	26,1	4,0	15,0	19,0	7,4	1,0	5,7
9-1-07	20:00	26,0	4,2	14,4	18,7	4,7	1,0	4,3
9-1-07	21:00	19,1	3,9	10,8	14,7	3,4	1,0	6,1
9-1-07	22:00	18,3	3,6	9,5	13,1	4,1	1,4	7,0
9-1-07	23:00	22,4	3,9	13,5	17,3	5,5	1,1	7,3
10-1-07	0:00	24,0	4,7	21,9	26,6	8,2	0,8	4,9
10-1-07	1:00	19,2	4,0	21,7	25,7	9,7	0,9	5,7
10-1-07	2:00	21,6	3,9	15,1	19,0	6,0	0,7	6,5
10-1-07	3:00	26,7	4,6	22,5	27,1	8,1	0,8	3,0
10-1-07	4:00	24,7	4,6	19,9	24,5	8,4	1,2	3,6
10-1-07	5:00	26,7	4,3	22,2	26,4	9,3	1,2	3,0
10-1-07	6:00	28,7	4,0	20,9	24,9	6,7	1,2	2,0
10-1-07	7:00	27,1	4,7	24,7	29,5	6,8	1,1	0,2
10-1-07	8:00	21,3	5,7	24,2	29,9	8,7	0,9	0,5
10-1-07	9:00	18,5	6,2	22,9	29,1	8,2	0,9	0,5
10-1-07	10:00	16,4	13,7	25,2	38,9	15,1	0,8	0,8
10-1-07	11:00	19,1	19,4	23,5	42,9	17,1	0,4	1,3
10-1-07	12:00	26,1	27,1	27,3	54,5	49,6	0,6	0,7
10-1-07	13:00	23,6	21,0	25,4	46,4	37,9	0,6	1,6
10-1-07	14:00	37,8	27,8	27,5	55,3	28,5	0,8	0,8
10-1-07	15:00	23,8	11,2	23,5	34,7	17,8	1,0	4,0
10-1-07	16:00	22,5	4,6	11,1	15,7	5,3	1,1	12,0
10-1-07	17:00	25,3	4,8	10,8	15,6	5,3	1,1	12,7
10-1-07	18:00	22,5	4,4	8,5	12,9	3,6	1,2	12,3
10-1-07	19:00	28,8	3,9	11,1	15,0	3,6	1,1	11,0
10-1-07	20:00	38,3	4,1	16,4	20,4	5,0	1,1	7,4
10-1-07	21:00	33,9	4,5	18,4	22,9	6,2	1,1	6,6
10-1-07	22:00	40,5	4,2	13,4	17,6	6,1	1,2	8,4
10-1-07	23:00	43,2	4,1	19,2	23,4	6,8	1,4	4,5
11-1-07	0:00	41,8	4,1	19,2	23,3	9,1	1,7	4,7
11-1-07	1:00	37,8	4,2	12,7	17,0	7,9	1,7	8,0
11-1-07	2:00	45,2	3,4	14,1	17,5	4,5	0,8	4,3
11-1-07	3:00	48,2	12,5	27,7	40,2	9,4	1,3	0,1
11-1-07	4:00	46,7	16,3	28,1	44,3	15,5	1,2	0,1
11-1-07	5:00	45,0	22,4	26,7	49,1	17,8	1,4	0,0
11-1-07	6:00	38,8	32,5	25,8	58,3	26,5	1,2	0,0

Valores medios horarios obtenidos en Ceneros

DATE	TIME	PM10 (µg/m3)	NO (ppb)	NO2 (ppb)	NOX (ppb)	SO2 (ppb)	CO (ppm)	O3 (ppb)
11-1-07	7:00	34,5	25,3	24,9	50,2	24,9	1,1	0,1
11-1-07	8:00	32,4	30,5	25,4	55,9	30,1	1,0	0,2
11-1-07	9:00	31,3	32,6	24,8	57,4	33,5	0,8	0,4
11-1-07	10:00	27,0	19,5	22,9	42,4	22,4	0,7	0,4
11-1-07	11:00	24,5	26,9	21,6	48,5	17,6	0,7	1,7
11-1-07	12:00	24,7	19,5	19,5	39,0	17,3	0,6	3,9
11-1-07	13:00	38,1	20,6	21,2	41,9	15,7	1,3	4,9
11-1-07	14:00	33,6	12,8	15,0	27,8	7,8	2,4	8,7
11-1-07	15:00	24,5	5,3	6,8	12,0	4,4	2,2	7,7
11-1-07	16:00	22,2	4,6	7,7	12,3	3,1	2,2	12,6
11-1-07	17:00	20,9	5,5	8,5	14,0	2,5	2,2	11,5
11-1-07	18:00	19,5	4,6	9,3	14,0	1,9	2,2	12,5
11-1-07	19:00	20,8	3,9	8,7	12,6	1,2	2,2	12,0
11-1-07	20:00	21,3	3,6	9,5	13,0	0,9	1,7	9,1
11-1-07	21:00	22,0	3,6	9,4	13,1	1,2	1,4	13,6
11-1-07	22:00	22,2	3,5	6,8	10,3	1,2	1,0	12,7
11-1-07	23:00	21,2	3,5	7,3	10,8	1,6	1,3	11,0
12-1-07	0:00	21,3	3,3	5,7	9,0	1,2	1,1	12,5
12-1-07	1:00	22,8	3,1	3,6	6,7	0,9	1,2	12,1
12-1-07	2:00	25,0	2,6	3,5	6,1	0,6	0,4	13,5
12-1-07	3:00	24,1	3,5	4,0	7,5	0,6	0,5	13,1
12-1-07	4:00	25,9	3,2	6,1	9,3	1,2	0,5	11,5
12-1-07	5:00	26,7	3,0	5,3	8,4	1,3	0,5	11,9
12-1-07	6:00	35,4	3,2	9,3	12,5	1,6	0,7	6,2
12-1-07	7:00	55,4	5,0	18,4	23,4	3,4	0,5	0,2
12-1-07	8:00	44,9	15,8	22,4	38,2	11,9	1,0	0,0
12-1-07	9:00	37,8	21,7	22,7	44,4	21,3	0,8	0,2
12-1-07	10:00	29,2	16,9	20,6	37,5	19,8	0,3	0,6
12-1-07	11:00	28,1	11,8	14,2	26,0	10,5	0,1	1,2
12-1-07	12:00	35,0	15,9	13,4	29,3	11,8	0,2	4,0
12-1-07	13:00	54,8	24,5	17,2	41,6	10,7	0,6	4,2
12-1-07	14:00	52,7	13,1	13,8	26,9	6,8	1,8	7,0
12-1-07	15:00	66,4	10,5	16,4	26,9	4,9	1,9	7,0
12-1-07	16:00	61,7	6,7	15,2	21,8	4,2	1,8	9,6
12-1-07	17:00	55,0	3,2	10,9	14,1	2,7	1,7	13,0
12-1-07	18:00	46,8	4,4	10,9	15,3	1,8	1,9	12,4
12-1-07	19:00	65,5	3,9	12,3	16,1	1,3	2,0	11,6
12-1-07	20:00	116,7	3,3	21,0	24,3	1,1	1,5	6,1
12-1-07	21:00	273,9	3,3	19,2	22,5	0,7	1,2	3,3
12-1-07	22:00	460,9	3,4	20,7	24,1	0,4	1,0	5,2
12-1-07	23:00	56,2	2,8	11,6	14,4	0,4	0,8	11,0
13-1-07	0:00	216,6	2,7	9,2	12,0	0,3	0,6	4,9
13-1-07	1:00	300,4	3,0	15,0	18,1	1,3	0,5	2,4
13-1-07	2:00	537,0	3,0	17,5	20,5	2,3	0,5	0,0
13-1-07	3:00	210,0	3,8	21,5	25,4	2,9	0,8	0,1
13-1-07	4:00	135,9	2,2	16,6	18,8	2,9	0,8	1,0
13-1-07	5:00	92,0	10,9	19,3	30,1	4,9	0,5	0,1
13-1-07	6:00	33,0	20,0	21,9	41,9	9,1	0,3	0,2
13-1-07	7:00	36,4	28,1	21,9	50,0	16,6	0,1	0,1
13-1-07	8:00	42,6	50,2	24,3	74,6	43,0	0,0	0,1
13-1-07	9:00	40,7	60,5	27,8	88,2	70,0	0,0	0,1
13-1-07	10:00	27,4	62,2	28,3	90,5	93,1	0,0	0,2
13-1-07	11:00	24,6	55,2	24,4	79,6	69,1	0,0	0,4
13-1-07	12:00	24,7	46,1	22,1	68,2	50,2	0,1	1,5
13-1-07	13:00	34,1	14,2	12,3	26,6	12,8	0,6	4,7
13-1-07	14:00	47,4	9,9	12,6	22,5	9,9	1,9	6,6
13-1-07	15:00	36,9	5,4	9,5	15,0	7,2	2,3	9,7
13-1-07	16:00	28,5	3,7	6,7	10,3	5,3	2,2	13,3
13-1-07	17:00	30,5	2,8	6,2	9,0	6,3	2,2	15,4

Valores medios horarios obtenidos en Ceneros

DATE	TIME	PM10 (µg/m3)	NO (ppb)	NO2 (ppb)	NOX (ppb)	SO2 (ppb)	CO (ppm)	O3 (ppb)
13-1-07	18:00	25,8	2,7	7,1	9,8	13,1	1,8	12,4
13-1-07	19:00	28,9	2,2	7,2	9,3	19,8	1,1	7,5
13-1-07	20:00	30,8	2,2	7,8	10,1	21,2	1,1	8,9
13-1-07	21:00	29,8	2,0	8,0	10,0	14,0	0,8	15,1
13-1-07	22:00	24,6	2,4	5,5	7,9	6,2	1,3	17,5
13-1-07	23:00	21,0	1,8	4,7	6,5	4,7	1,2	20,2
14-1-07	0:00	23,4	1,9	6,0	7,9	5,0	1,1	19,3
14-1-07	1:00	31,9	1,9	9,4	11,3	8,6	1,0	14,9
14-1-07	2:00	39,9	1,5	17,2	18,7	19,1	1,9	7,6
14-1-07	3:00	33,3	1,5	19,1	20,7	23,9	1,9	7,3
14-1-07	4:00	23,6	1,5	10,3	11,9	18,6	1,4	13,2
14-1-07	5:00	19,0	1,5	4,9	6,3	15,7	1,2	17,5
14-1-07	6:00	23,1	1,2	5,0	6,2	13,9	1,4	17,2
14-1-07	7:00	32,0	1,1	7,5	8,6	11,8	1,4	11,6
14-1-07	8:00	40,7	1,4	9,1	10,5	8,5	1,7	7,5
14-1-07	9:00	46,9	1,6	18,1	19,7	10,3	1,8	2,2
14-1-07	10:00	44,6	2,3	13,3	15,6	10,3	1,4	3,0
14-1-07	11:00	41,3	4,1	9,4	13,4	7,7	1,2	2,9
14-1-07	12:00	42,5	7,0	8,5	15,5	7,4	1,5	8,4
14-1-07	13:00	41,5	11,4	11,1	22,6	15,9	1,6	6,4
14-1-07	14:00	45,9	5,3	9,5	14,7	9,7	2,0	8,4
14-1-07	15:00	39,2	3,0	7,0	9,9	5,0	2,7	15,1
14-1-07	16:00	30,4	2,0	3,8	5,7	2,6	2,8	17,5
14-1-07	17:00	27,9	2,3	3,2	5,5	2,0	2,7	17,2
14-1-07	18:00	24,9	1,9	3,0	4,9	1,6	2,5	17,1
14-1-07	19:00	38,7	1,8	3,1	5,0	1,4	2,0	15,6
14-1-07	20:00	40,1	1,3	4,0	5,3	1,3	2,1	9,8
14-1-07	21:00	49,1	1,2	4,8	6,0	1,3	2,0	18,1
14-1-07	22:00	64,4	1,0	16,8	17,8	1,4	1,6	23,4
14-1-07	23:00	47,2	1,4	11,1	12,6	1,7	1,5	10,3
15-1-07	0:00	47,0	1,0	9,3	10,4	1,6	1,6	16,4
15-1-07	1:00	35,8	1,1	4,9	6,1	1,6	1,6	16,5
15-1-07	2:00	42,4	1,4	5,4	6,7	1,7	1,1	12,8
15-1-07	3:00	47,0	1,9	6,3	8,2	2,5	1,2	9,9
15-1-07	4:00	59,1	4,7	18,8	23,5	4,7	1,3	1,2
15-1-07	5:00	57,4	7,7	22,7	30,3	10,6	1,3	0,1
15-1-07	6:00	52,9	13,6	20,9	34,5	23,2	1,0	0,1
15-1-07	7:00	47,0	7,3	19,3	26,6	19,4	0,9	0,2
15-1-07	8:00	53,4	9,8	18,7	28,5	15,3	0,9	0,3
15-1-07	9:00	56,1	13,9	18,6	32,6	15,4	0,7	0,3
15-1-07	10:00	54,6	17,2	17,5	34,8	15,7	0,4	0,1
15-1-07	11:00	53,4	29,5	17,4	46,9	14,6	0,5	0,1
15-1-07	12:00	61,3	40,6	17,8	58,4	22,2	0,5	0,4
15-1-07	13:00	58,6	38,9	18,4	57,4	17,4	1,0	4,8
15-1-07	14:00	61,4	41,0	21,7	62,6	16,7	1,4	1,2
15-1-07	15:00	62,0	46,0	26,0	72,0	24,1	1,7	4,0
15-1-07	16:00	78,3	64,4	30,3	94,7	33,1	1,9	3,9
15-1-07	17:00	77,8	39,2	30,6	69,7	14,8	2,1	1,5
15-1-07	18:00	71,6	21,4	27,4	48,9	10,6	2,2	0,2
15-1-07	19:00	72,0	14,7	27,8	42,6	10,2	2,2	0,2
15-1-07	20:00	69,7	11,4	27,4	38,9	8,6	2,1	0,6
15-1-07	21:00	89,6	34,0	31,1	65,1	8,8	2,0	0,2
15-1-07	22:00	82,0	48,6	33,8	82,4	13,3	2,1	15,7
15-1-07	23:00	77,1	35,8	32,9	68,7	12,0	1,6	7,3
16-1-07	0:00	73,7	35,3	31,5	66,8	11,9	1,7	0,7
16-1-07	1:00	76,5	31,4	28,1	59,5	13,8	1,5	0,1
16-1-07	2:00	81,9	31,9	24,6	56,5	17,3	1,1	0,0
16-1-07	3:00	83,8	43,2	27,4	70,5	29,6	1,3	0,1
16-1-07	4:00	82,7	45,5	26,6	72,0	32,5	1,4	0,0

Valores medios horarios obtenidos en Ceneros

DATE	TIME	PM10 (µg/m3)	NO (ppb)	NO2 (ppb)	NOX (ppb)	SO2 (ppb)	CO (ppm)	O3 (ppb)
16-1-07	5:00	65,1	33,2	24,3	57,4	37,8	1,2	0,2
16-1-07	6:00	52,8	19,9	22,5	42,4	29,7	1,2	0,0
16-1-07	7:00	59,6	27,1	21,8	48,9	28,1	1,2	0,1
16-1-07	8:00	55,9	24,5	20,7	45,3	23,1	0,9	0,2
16-1-07	9:00	38,0	24,7	20,6	45,2	28,8	0,6	0,4
16-1-07	10:00	30,0	23,7	21,8	45,5	46,3	0,4	1,8
16-1-07	11:00	28,6	20,4	20,3	40,7	36,6	0,5	0,7
16-1-07	12:00	30,9	36,5	20,4	56,9	49,3	0,9	3,0
16-1-07	13:00	40,1	27,5	18,3	45,9	33,3	1,1	2,4
16-1-07	14:00	35,0	15,9	17,3	33,2	19,4	2,3	4,8
16-1-07	15:00	46,3	20,5	22,9	43,4	16,0	3,2	2,4
16-1-07	16:00	49,2	34,2	37,7	71,9	16,6	3,4	0,4
16-1-07	17:00	43,5	18,6	28,6	47,3	12,3	3,5	1,3
16-1-07	18:00	41,1	11,3	27,7	39,0	9,4	3,2	0,8
16-1-07	19:00	29,7	3,3	21,7	24,9	7,2	2,7	4,0
16-1-07	20:00	27,6	2,0	17,6	19,7	6,2	2,2	4,5
16-1-07	21:00	32,2	2,0	19,4	21,4	6,3	2,1	3,1
16-1-07	22:00	36,3	2,2	21,1	23,3	10,1	2,2	4,1
16-1-07	23:00	43,5	9,9	30,8	40,7	24,9	2,1	0,1
17-1-07	0:00	43,8	13,5	29,1	42,6	32,5	2,6	0,1
17-1-07	1:00	39,8	18,5	29,6	48,1	43,0	2,4	0,1
17-1-07	2:00	37,2	5,7	21,9	27,6	18,1	1,4	0,2
17-1-07	3:00	33,3	3,6	21,7	25,2	13,0	1,5	1,1
17-1-07	4:00	35,2	7,6	25,2	32,8	18,4	1,3	0,7
17-1-07	5:00	35,8	11,8	25,1	36,9	27,2	1,4	0,0
17-1-07	6:00	49,2	34,1	26,2	60,3	42,8	1,3	0,0
17-1-07	7:00	38,8	36,9	25,7	62,6	48,8	1,0	0,1
17-1-07	8:00	22,1	21,7	24,0	45,7	43,8	0,7	0,8
17-1-07	9:00	14,6	2,6	13,4	16,1	10,7	0,4	5,3
17-1-07	10:00	12,3	3,3	6,3	9,5	5,0	0,3	12,6
17-1-07	11:00	30,2	9,8	15,4	25,2	9,7	0,6	6,8
17-1-07	12:00	19,8	14,1	18,4	32,6	16,2	0,9	4,8
17-1-07	13:00	32,0	16,1	20,8	37,0	23,8	1,1	12,8
17-1-07	14:00	34,4	22,4	21,2	43,6	18,6	1,4	2,7
17-1-07	15:00	31,7	19,1	22,3	41,4	14,6	2,7	4,3
17-1-07	16:00	33,8	14,0	25,2	39,2	14,2	2,7	4,8
17-1-07	17:00	29,4	6,4	13,8	20,2	7,9	2,5	12,8
17-1-07	18:00	56,9	5,0	13,1	18,1	4,0	2,6	13,1
17-1-07	19:00	71,3	4,1	14,7	18,8	3,0	2,6	11,2
17-1-07	20:00	72,4	4,1	20,4	24,5	2,4	2,6	8,2
17-1-07	21:00	56,0	4,4	20,5	24,9	3,7	2,5	7,3
17-1-07	22:00	49,7	4,3	16,1	20,4	3,0	2,1	9,6
17-1-07	23:00	50,9	3,8	20,7	24,5	5,8	1,9	5,7
18-1-07	0:00	37,0	4,1	23,2	27,3	8,5	1,8	5,0
18-1-07	1:00	21,6	3,3	11,3	14,6	4,8	1,5	12,7
18-1-07	2:00	17,0	0,8	1,7	2,5	2,2	0,9	17,2
18-1-07	3:00	24,1	0,0	0,4	0,4	3,1	1,0	16,8
18-1-07	4:00	18,9	0,0	0,2	0,2	3,8	1,1	16,6
18-1-07	5:00	11,5	0,0	0,4	0,4	4,6	1,3	15,7
18-1-07	6:00	11,2	0,0	0,0	0,0	2,6	1,6	18,3
18-1-07	7:00	12,2	0,0	0,0	0,0	1,6	1,9	18,3
18-1-07	8:00	8,0	0,0	0,4	0,4	1,6	2,0	15,9
18-1-07	9:00	8,5	0,0	8,9	8,9	2,0	2,1	10,9
18-1-07	10:00	9,9	0,0	11,4	11,4	2,0	2,2	9,9
18-1-07	11:00	6,9	0,0	8,5	8,6	1,8	2,3	13,0
18-1-07	12:00	5,9	0,0	0,1	0,1	1,2	2,3	18,1
18-1-07	13:00	6,0	0,0	0,0	0,0	1,2	2,2	19,4
18-1-07	14:00	3,2	0,0	0,0	0,0	0,8	2,1	19,8
18-1-07	15:00	3,9	0,0	0,0	0,0	0,8	2,0	20,6

Valores medios horarios obtenidos en Ceneros

DATE	TIME	PM10 (µg/m3)	NO (ppb)	NO2 (ppb)	NOX (ppb)	SO2 (ppb)	CO (ppm)	O3 (ppb)
18-1-07	16:00	3,9	0,0	0,0	0,0	0,6	1,9	19,1
18-1-07	17:00	3,6	0,0	0,0	0,0	0,6	1,9	18,1
18-1-07	18:00	3,9	0,0	0,0	0,0	0,6	2,1	19,3
18-1-07	19:00	3,6	0,0	0,0	0,0	0,5	2,1	20,1
18-1-07	20:00	4,9	0,0	0,0	0,0	0,6	2,1	19,8
18-1-07	21:00	3,3	0,0	0,0	0,0	0,6	2,2	20,0
18-1-07	22:00	3,2	0,0	0,0	0,0	0,5	2,2	19,2
18-1-07	23:00	3,9	0,0	0,0	0,0	0,7	2,2	17,8
19-1-07	0:00	6,6	0,0	0,1	0,1	1,1	2,2	17,2
19-1-07	1:00	7,8	0,0	0,0	0,1	1,1	2,3	17,9
19-1-07	2:00	6,3	0,0	1,0	1,0	1,6	0,6	17,1
19-1-07	3:00	7,8	0,0	3,2	3,2	4,1	0,5	15,5
19-1-07	4:00	11,8	0,1	17,1	17,2	18,9	0,5	5,5
19-1-07	5:00	16,5	0,1	21,0	21,1	23,4	0,5	3,1
19-1-07	6:00	16,3	1,2	24,2	25,5	32,1	0,5	0,8
19-1-07	7:00	15,1	2,7	22,4	25,0	28,2	0,4	1,8
19-1-07	8:00	26,6	1,6	24,5	26,2	25,4	0,2	0,9
19-1-07	9:00	45,3	2,1	27,2	29,3	28,5	0,1	0,3
19-1-07	10:00	38,9	10,9	23,7	34,7	32,3	0,0	0,6
19-1-07	11:00	26,4	5,6	14,6	20,2	17,7	0,0	12,4
19-1-07	12:00	27,6	10,6	12,8	23,4	24,4	0,3	5,6
19-1-07	13:00	35,0	13,0	15,3	28,4	31,5	0,6	22,2
19-1-07	14:00	60,9	11,3	17,3	28,6	19,9	0,2	25,0
19-1-07	15:00	46,9	25,1	0,7	25,8	3,8	3,2	36,7
19-1-07	16:00	26,2	0,0	0,8	0,8	2,2	1,6	34,1
19-1-07	17:00	26,3	0,0	3,5	3,6	1,8	2,5	35,1
19-1-07	18:00	23,6	0,5	3,1	3,5	1,4	3,5	33,9
19-1-07	19:00	27,2	0,0	3,2	3,2	1,2	3,4	15,9
19-1-07	20:00	32,1	0,1	14,3	14,4	1,3	3,2	19,3
19-1-07	21:00	34,5	0,1	16,3	16,4	1,7	2,7	17,9
19-1-07	22:00	46,5	0,4	21,2	21,5	3,7	2,7	11,4
19-1-07	23:00	58,4	2,3	29,4	31,7	4,8	2,5	2,0
20-1-07	0:00	51,0	0,1	21,4	21,5	3,8	2,7	5,1
20-1-07	1:00	49,2	0,1	21,0	21,1	11,2	2,7	3,6
20-1-07	2:00	51,7	6,9	22,6	29,5	15,8	1,0	0,0
20-1-07	3:00	51,4	16,7	25,5	42,1	21,3	0,9	0,0
20-1-07	4:00	53,2	20,2	24,9	45,1	23,6	0,8	0,1
20-1-07	5:00	52,0	17,4	23,0	40,4	18,2	1,2	0,2
20-1-07	6:00	51,4	19,8	23,1	42,8	18,0	1,1	0,2
20-1-07	7:00	49,8	20,4	22,5	42,9	17,9	1,2	0,1
20-1-07	8:00	40,4	16,2	20,5	36,7	13,0	1,0	0,1
20-1-07	9:00	39,0	15,0	19,3	34,3	13,5	1,0	0,8
20-1-07	10:00	36,0	20,7	17,5	38,2	23,8	0,4	18,7
20-1-07	11:00	37,4	22,1	15,1	37,2	21,4	0,3	15,3
20-1-07	12:00	54,4	18,4	15,5	33,9	14,0	0,5	21,6
20-1-07	13:00	46,5	12,6	11,2	23,8	9,5	1,5	17,6
20-1-07	14:00	46,3	12,7	11,2	23,8	8,6	2,1	15,3
20-1-07	15:00	51,2	9,9	12,2	22,1	7,1	1,9	15,0
20-1-07	16:00	40,2	10,3	14,3	24,6	9,8	2,0	15,2
20-1-07	17:00	40,1	10,0	14,7	24,6	12,6	2,0	14,0
20-1-07	18:00	50,0	7,1	12,3	19,4	11,0	1,9	16,5
20-1-07	19:00	37,2	5,5	5,7	11,1	5,8	1,8	24,7
20-1-07	20:00	43,5	5,6	8,4	14,0	6,5	1,2	22,0
20-1-07	21:00	42,7	4,8	6,5	11,3	6,1	0,6	24,9
20-1-07	22:00	50,1	4,8	9,5	14,3	8,8	0,4	19,4
20-1-07	23:00	60,4	4,9	17,3	22,2	8,0	0,9	11,7
21-1-07	0:00	38,6	5,0	10,2	15,2	3,4	1,2	22,3
21-1-07	1:00	16,5	4,9	1,2	6,1	1,6	1,1	36,6
21-1-07	2:00	168,5	3,3	1,2	4,4	0,9	0,7	37,7

Valores medios horarios obtenidos en Ceneros

DATE	TIME	PM10 (µg/m3)	NO (ppb)	NO2 (ppb)	NOX (ppb)	SO2 (ppb)	CO (ppm)	O3 (ppb)
21-1-07	3:00	148,6	3,3	1,7	5,0	0,7	1,0	37,4
21-1-07	4:00	21,4	3,0	0,3	3,3	0,5	0,7	37,8
21-1-07	5:00	7,6	2,9	0,7	3,6	0,5	0,6	42,0
21-1-07	6:00	11,3	2,9	1,2	4,1	0,5	0,5	42,8
21-1-07	7:00	40,7	2,9	1,1	4,1	0,5	0,4	39,5
21-1-07	8:00	238,6	3,1	1,2	4,2	0,4	0,4	35,7
21-1-07	9:00	48,6	2,9	2,1	5,0	0,5	0,2	36,3
21-1-07	10:00	8,8	2,7	1,9	4,6	0,5	0,1	25,0
21-1-07	11:00	13,4	3,1	3,5	6,6	0,9	0,0	27,5
21-1-07	12:00	15,3	3,7	4,9	8,6	2,2	0,0	28,0
21-1-07	13:00	15,7	3,8	5,9	9,7	5,2	0,1	27,9
21-1-07	14:00	15,7	3,2	3,4	6,7	4,0	0,3	15,6
21-1-07	15:00	18,4	3,2	3,6	6,8	2,4	0,4	24,3
21-1-07	16:00	25,4	3,3	5,5	8,8	1,8	0,5	33,2
21-1-07	17:00	25,6	3,0	3,5	6,6	1,2	0,8	34,4
21-1-07	18:00	25,1	2,9	4,0	6,9	1,4	0,6	29,0
21-1-07	19:00	27,2	2,7	4,3	7,1	1,5	0,4	35,2
21-1-07	20:00	22,6	2,5	4,9	7,3	1,4	0,4	17,8
21-1-07	21:00	106,9	2,6	4,2	6,7	0,8	0,3	31,8
21-1-07	22:00	324,0	2,5	3,9	6,5	0,7	0,1	16,8
21-1-07	23:00	356,8	2,6	4,8	7,4	0,6	0,0	17,8
22-1-07	0:00	133,4	2,2	6,2	8,5	1,2	0,0	31,1
22-1-07	1:00	139,3	2,6	12,3	14,8	5,6	0,1	23,7
22-1-07	2:00	253,7	1,6	11,1	12,7	3,2	0,7	24,7
22-1-07	3:00	21,1	0,5	5,3	5,8	2,2	0,8	36,9
22-1-07	4:00	4,9	0,7	0,7	1,5	0,9	0,7	44,5
22-1-07	5:00	2,5	0,9	1,3	2,2	0,9	0,3	42,8
22-1-07	6:00	31,7	1,2	1,5	2,8	0,8	0,2	39,6
22-1-07	7:00	32,3	1,3	1,9	3,3	0,7	0,1	36,8
22-1-07	8:00	3,3	2,2	4,3	6,4	0,4	0,0	36,4
22-1-07	9:00	4,1	2,8	4,6	7,4	0,4	0,0	32,2
22-1-07	10:00	1,2	3,2	10,0	13,2	0,4	0,0	31,2
22-1-07	11:00	4,4	4,4	16,8	21,2	0,3	0,0	23,7
22-1-07	12:00	42,1	5,1	16,1	21,2	0,6	0,0	19,0
22-1-07	13:00	96,9	5,5	17,3	22,8	0,9	0,0	15,1
22-1-07	14:00	86,2	6,1	14,0	20,0	1,0	0,0	18,2
22-1-07	15:00	27,1	3,8	13,9	17,7	4,2	0,0	18,0
22-1-07	16:00	40,8	2,9	10,2	13,1	3,3	0,0	15,6
22-1-07	17:00	5,1	2,5	7,2	9,7	1,9	0,0	34,3
22-1-07	18:00	3,4	2,9	4,9	7,9	1,1	0,0	38,2
22-1-07	19:00	5,8	3,3	11,4	14,7	2,9	0,0	28,0
22-1-07	20:00	3,7	3,0	7,1	10,1	1,0	0,0	29,1
22-1-07	21:00	6,9	3,7	13,0	16,8	1,3	0,0	18,3
22-1-07	22:00	6,2	4,1	10,4	14,5	1,6	0,0	20,8
22-1-07	23:00	7,9	4,7	12,0	16,6	1,7	0,0	9,8
23-1-07	0:00	7,7	4,4	11,2	15,6	2,0	0,0	22,0
23-1-07	1:00	6,0	4,5	10,3	14,9	2,0	0,0	24,0
23-1-07	2:00	4,7	1,3	6,5	7,8	1,8	1,0	19,2
23-1-07	3:00	6,1	0,3	8,0	8,3	2,5	1,2	24,1
23-1-07	4:00	6,3	0,3	5,8	6,1	2,0	1,2	26,8
23-1-07	5:00	7,3	0,3	6,7	7,0	2,7	1,1	25,1
23-1-07	6:00	5,6	0,4	8,7	9,1	3,9	1,2	26,5
23-1-07	7:00	5,4	1,0	8,8	9,8	3,8	1,2	27,2
23-1-07	8:00	4,9	0,4	8,7	9,1	3,5	1,2	27,1
23-1-07	9:00	4,6	0,5	6,4	7,0	2,2	1,2	29,6
23-1-07	10:00	3,0	0,4	4,6	5,0	1,4	1,1	33,5
23-1-07	11:00	4,5	0,6	8,4	9,0	2,6	1,1	28,2
23-1-07	12:00	3,0	0,9	6,6	7,5	2,9	1,3	27,5
23-1-07	13:00	2,9	0,6	4,5	5,1	3,4	1,4	29,7

Valores medios horarios obtenidos en Ceneros

DATE	TIME	PM10 (µg/m3)	NO (ppb)	NO2 (ppb)	NOX (ppb)	SO2 (ppb)	CO (ppm)	O3 (ppb)
23-1-07	14:00	2,5	0,4	3,8	4,2	3,4	1,5	30,9
23-1-07	15:00	2,7	0,1	2,5	2,6	2,1	1,9	32,7
23-1-07	16:00	3,4	0,1	5,1	5,2	1,0	2,2	34,0
23-1-07	17:00	3,5	0,2	6,6	6,8	1,7	2,2	31,2
23-1-07	18:00	2,8	0,2	2,7	2,8	0,9	2,2	24,5
23-1-07	19:00	5,6	0,4	11,1	11,5	1,6	0,7	20,3
23-1-07	20:00	7,7	0,9	10,8	11,7	1,8	0,2	15,9
23-1-07	21:00	34,9	1,2	12,0	13,1	1,7	0,0	21,5
23-1-07	22:00	70,4	4,0	24,9	28,9	2,3	0,0	22,4
23-1-07	23:00	9,3	2,6	12,6	15,1	3,0	0,0	21,7
24-1-07	0:00	17,8	2,2	10,0	12,1	3,6	0,0	22,5
24-1-07	1:00	6,1	1,7	5,4	7,1	2,5	0,0	28,1
24-1-07	2:00	7,0	0,6	2,8	3,4	1,2	0,2	32,9
24-1-07	3:00	59,8	0,5	3,1	3,6	1,3	0,5	34,1
24-1-07	4:00	41,4	0,7	3,1	3,9	1,1	0,3	34,9
24-1-07	5:00	15,8	0,8	4,5	5,3	1,6	0,3	31,7
24-1-07	6:00	7,4	0,8	4,4	5,2	1,9	0,3	29,4
24-1-07	7:00	5,1	0,8	4,6	5,4	2,0	0,2	31,0
24-1-07	8:00	5,7	0,7	6,5	7,1	2,0	0,2	33,4
24-1-07	9:00	6,0	1,6	12,4	13,9	1,8	0,1	23,2
24-1-07	10:00	11,3	2,0	12,0	14,0	1,6	0,1	24,2
24-1-07	11:00	42,0	5,0	17,5	22,5	1,8	0,1	15,6
24-1-07	12:00	10,7	3,6	15,4	19,0	1,8	0,2	21,4
24-1-07	13:00	3,2	1,5	7,9	9,4	2,5	0,5	32,6
24-1-07	14:00							
24-1-07	15:00							
24-1-07	16:00	2,5	0,0	0,0	0,0	4,9	4,5	23,4
24-1-07	17:00	3,7	0,0	0,4	0,4	1,9	1,3	30,9
24-1-07	18:00	3,5	0,0	0,5	0,5	1,3	2,9	31,8
24-1-07	19:00	3,4	0,0	0,2	0,2	0,9	3,1	34,5
24-1-07	20:00	3,2	0,0	0,0	0,0	1,9	3,2	36,2
24-1-07	21:00	3,2	0,0	0,0	0,1	2,3	3,2	35,4
24-1-07	22:00	3,1	0,0	0,0	0,1	2,4	2,8	26,7
24-1-07	23:00	1,8	0,0	0,0	0,0	0,8	2,8	37,9
25-1-07	0:00	3,7	0,0	0,6	0,6	0,2	3,1	37,0
25-1-07	1:00	9,1	0,0	1,2	1,2	1,1	3,1	34,4
25-1-07	2:00	8,6	0,1	1,6	1,7	1,6	2,3	33,4
25-1-07	3:00	5,4	0,4	7,3	7,7	3,4	1,0	30,9
25-1-07	4:00	5,5	0,7	3,9	4,5	2,2	0,9	37,1
25-1-07	5:00	3,5	0,8	1,7	2,5	1,5	0,6	39,8
25-1-07	6:00	4,0	0,5	4,8	5,3	4,8	0,5	36,8
25-1-07	7:00	2,5	0,7	1,9	2,7	2,0	0,3	41,7
25-1-07	8:00	8,1	1,0	10,5	11,5	6,3	0,2	29,4
25-1-07	9:00	7,8	0,9	3,4	4,3	1,9	0,0	37,6
25-1-07	10:00	7,3	0,7	4,3	5,0	1,4	0,0	36,9
25-1-07	11:00	6,7	0,7	3,5	4,1	1,3	0,0	37,2
25-1-07	12:00	8,9	0,7	2,6	3,3	1,1	0,0	38,7
25-1-07	13:00	8,1	0,2	1,5	1,7	1,0	0,0	37,4
25-1-07	14:00	8,0	0,1	1,0	1,1	0,9	0,1	43,2
25-1-07	15:00	10,0	0,0	0,1	0,1	0,9	0,4	41,0
25-1-07	16:00	11,3	0,0	0,1	0,1	0,8	1,2	43,4
25-1-07	17:00	13,8	0,0	0,0	0,0	0,8	1,8	41,9
25-1-07	18:00	11,5	0,0	0,9	0,9	0,7	2,0	40,7
25-1-07	19:00	10,6	0,0	1,8	1,9	0,6	1,1	40,8
25-1-07	20:00	11,8	0,1	2,5	2,5	0,6	0,4	40,6
25-1-07	21:00	12,9	0,1	4,4	4,5	0,7	0,1	38,0
25-1-07	22:00	10,1	0,1	2,3	2,4	0,7	0,1	22,6
25-1-07	23:00	10,9	0,1	2,7	2,9	0,7	0,0	31,9
26-1-07	0:00	13,7	0,2	2,3	2,5	0,7	0,0	30,2

Valores medios horarios obtenidos en Ceneros

DATE	TIME	PM10 (µg/m3)	NO (ppb)	NO2 (ppb)	NOX (ppb)	SO2 (ppb)	CO (ppm)	O3 (ppb)
26-1-07	1:00	10,2	0,2	1,6	1,8	0,6	0,0	37,6
26-1-07	2:00	8,8	0,1	1,0	1,1	0,4	0,3	38,7
26-1-07	3:00	8,2	0,4	2,1	2,5	0,4	0,9	36,6
26-1-07	4:00	9,4	0,6	1,4	2,0	0,4	0,7	38,0
26-1-07	5:00	8,5	0,6	1,3	1,9	0,3	0,7	36,6
26-1-07	6:00	9,9	0,4	2,5	2,9	0,4	0,7	32,7
26-1-07	7:00	11,1	0,6	3,3	3,9	1,3	0,7	31,1
26-1-07	8:00	10,6	0,6	3,8	4,4	2,7	0,5	29,7
26-1-07	9:00	8,0	0,8	2,1	3,0	0,9	0,1	32,9
26-1-07	10:00	8,2	1,0	1,4	2,4	0,5	0,1	36,3
26-1-07	11:00	9,5	1,2	2,4	3,6	0,5	0,1	33,9
26-1-07	12:00	9,9	0,6	2,7	3,4	0,4	0,1	29,5
26-1-07	13:00	7,3	0,9	1,4	2,3	0,4	0,0	36,8
26-1-07	14:00	7,8	0,8	1,0	1,8	0,4	0,2	36,8
26-1-07	15:00	8,9	0,4	0,8	1,2	0,6	0,4	28,5
26-1-07	16:00	9,2	0,0	0,1	0,2	0,6	1,5	26,1
26-1-07	17:00	9,1	0,0	0,0	0,0	0,5	2,2	34,7
26-1-07	18:00	9,2	0,0	0,0	0,0	0,4	2,7	39,6
26-1-07	19:00	7,9	0,0	0,1	0,1	0,3	2,1	41,9
26-1-07	20:00	8,1	0,0	0,6	0,6	0,3	1,5	40,8
26-1-07	21:00	12,6	0,1	1,4	1,5	0,3	1,1	36,5
26-1-07	22:00	13,3	0,2	2,2	2,4	0,3	0,7	29,7
26-1-07	23:00	12,0	0,2	2,1	2,3	0,3	0,5	26,0
27-1-07	0:00	10,9	0,5	1,7	2,2	0,3	0,4	33,0
27-1-07	1:00	9,5	0,4	1,3	1,7	0,3	0,5	34,6
27-1-07	2:00	8,1	0,2	0,7	1,0	0,3	0,4	34,2
27-1-07	3:00	8,5	0,2	0,7	0,8	0,5	0,6	36,7
27-1-07	4:00	9,0	0,1	1,1	1,3	0,6	0,5	36,4
27-1-07	5:00	9,2	0,2	1,6	1,8	0,7	0,5	36,8
27-1-07	6:00	9,4	0,1	2,1	2,3	1,1	0,4	35,4
27-1-07	7:00	9,3	0,2	2,3	2,5	1,5	0,6	33,4
27-1-07	8:00	8,3	0,2	1,5	1,7	0,9	0,4	33,7
27-1-07	9:00	7,8	0,1	1,4	1,5	0,7	0,5	34,5
27-1-07	10:00	7,8	0,2	1,3	1,5	0,6	0,3	36,4
27-1-07	11:00	8,8	0,2	1,5	1,8	0,7	0,3	37,0
27-1-07	12:00	7,6	0,2	0,9	1,1	0,6	0,3	39,2
27-1-07	13:00	11,9	0,1	1,1	1,2	0,6	0,4	31,4
27-1-07	14:00	10,4	0,0	0,1	0,2	0,6	0,7	42,3
27-1-07	15:00	5,4	0,0	0,0	0,0	0,6	1,1	41,3
27-1-07	16:00	5,5	0,0	0,0	0,0	0,5	2,1	37,8
27-1-07	17:00	6,6	0,0	0,0	0,0	0,5	3,3	42,0
27-1-07	18:00	7,2	0,0	0,0	0,0	0,5	3,4	40,9
27-1-07	19:00	9,5	0,0	0,0	0,0	0,5	3,1	40,2
27-1-07	20:00	7,5	0,0	0,0	0,0	0,6	2,3	35,1
27-1-07	21:00	4,3	0,0	0,0	0,0	0,5	1,1	21,5
27-1-07	22:00	5,5	0,1	0,1	0,2	0,6	0,4	26,0
27-1-07	23:00	4,2	0,1	0,2	0,3	0,5	0,4	44,1
28-1-07	0:00	3,4	0,0	0,1	0,1	0,5	0,5	41,2
28-1-07	1:00	3,3	0,0	0,1	0,1	0,6	0,8	45,0
28-1-07	2:00	4,1	0,1	0,3	0,4	0,5	0,6	41,5
28-1-07	3:00	3,9	0,4	1,3	1,7	0,6	0,5	42,8
28-1-07	4:00	6,9	0,4	4,3	4,6	2,1	0,3	36,5
28-1-07	5:00	8,8	1,1	9,5	10,6	5,9	0,2	28,4
28-1-07	6:00	13,1	21,3	32,7	53,9	36,2	0,1	1,6
28-1-07	7:00	8,9	3,5	20,6	24,1	20,8	0,0	14,4
28-1-07	8:00	9,7	2,7	18,0	20,8	19,6	0,0	13,7
28-1-07	9:00	10,1	3,3	13,7	17,0	13,2	0,0	19,6
28-1-07	10:00	10,4	4,8	14,5	19,3	15,0	0,0	19,2
28-1-07	11:00	9,5	1,6	6,5	8,1	13,6	0,4	16,4

Valores medios horarios obtenidos en Ceneros

DATE	TIME	PM10 (µg/m3)	NO (ppb)	NO2 (ppb)	NOX (ppb)	SO2 (ppb)	CO (ppm)	O3 (ppb)
28-1-07	12:00	12,5	0,4	10,2	10,5	12,6	1,5	17,7
28-1-07	13:00	12,9	0,0	1,5	1,5	6,3	2,7	29,3
28-1-07	14:00	11,1	0,0	0,0	0,0	2,2	4,4	39,5
28-1-07	15:00	12,7	0,0	0,0	0,0	1,5	4,6	49,0
28-1-07	16:00	15,9	0,0	0,0	0,0	1,6	4,9	51,0
28-1-07	17:00	24,1	0,0	0,1	0,1	1,7	4,8	47,0
28-1-07	18:00	15,9	0,0	0,0	0,0	1,4	4,8	47,0
28-1-07	19:00	16,0	0,0	0,0	0,0	1,2	4,4	45,2
28-1-07	20:00	14,4	0,0	0,0	0,0	1,0	4,2	41,0
28-1-07	21:00	16,1	0,0	0,0	0,0	0,9	3,5	16,5
28-1-07	22:00	14,4	0,0	0,0	0,0	0,9	2,4	18,1
28-1-07	23:00	16,5	0,4	1,6	2,0	0,8	1,8	43,1
29-1-07	0:00	18,6	0,8	2,8	3,6	1,1	1,5	37,7
29-1-07	1:00	20,4	1,5	5,1	6,6	2,9	1,3	33,4
29-1-07	2:00	26,0	0,9	13,1	14,0	12,2	1,0	16,6
29-1-07	3:00	28,6	1,5	24,6	26,2	19,7	0,8	5,2
29-1-07	4:00	32,9	2,2	26,4	28,5	17,8	0,6	0,7
29-1-07	5:00	37,4	7,0	28,4	35,5	20,7	0,5	0,7
29-1-07	6:00	27,9	3,9	27,1	31,0	21,2	0,2	0,8
29-1-07	7:00	20,0	4,8	27,4	32,2	26,4	0,1	1,7
29-1-07	8:00	19,2	4,7	24,1	28,8	23,7	0,0	16,2
29-1-07	9:00	18,2	4,5	16,9	21,4	17,0	0,0	21,5
29-1-07	10:00	18,3	6,9	17,7	24,5	15,3	0,0	6,0
29-1-07	11:00	19,6	5,8	9,6	15,5	8,9	0,0	19,8
29-1-07	12:00	24,6	3,6	8,0	11,6	5,5	0,2	22,3
29-1-07	13:00	25,4	12,6	16,5	29,1	6,7	2,0	16,4
29-1-07	14:00		19,0	23,0	42,0	11,6	3,4	14,2
29-1-07	15:00		1,6	6,1	7,7	4,4	3,8	35,5
29-1-07	16:00		0,1	3,1	3,2	2,1	4,1	36,6
29-1-07	17:00		0,1	2,4	2,5	1,5	4,1	39,4
29-1-07	18:00		0,1	2,6	2,7	1,5	2,0	33,2
29-1-07	19:00		0,1	3,1	3,2	1,2	1,2	28,8
29-1-07	20:00		0,0	1,8	1,8	1,1	1,0	23,4
29-1-07	21:00		0,1	1,5	1,6	1,2	1,0	32,5
29-1-07	22:00		0,0	0,5	0,5	1,1	1,0	24,7
29-1-07	23:00		0,0	2,7	2,7	1,2	0,9	30,9
30-1-07	0:00		0,0	6,5	6,5	1,7	0,9	24,0
30-1-07	1:00		0,1	18,6	18,7	13,0	0,9	7,8
30-1-07	2:00		4,1	25,3	29,4	17,2	1,4	0,5
30-1-07	3:00		12,6	31,4	44,1	18,7	1,6	0,2
30-1-07	4:00		16,3	30,6	46,9	23,1	1,5	0,0
30-1-07	5:00		6,0	28,6	34,7	19,5	1,5	0,1
30-1-07	6:00		6,4	27,2	33,6	21,6	1,4	0,2
30-1-07	7:00		10,9	28,4	39,3	24,0	1,2	0,5
30-1-07	8:00		6,4	27,0	33,4	21,9	1,0	0,5
30-1-07	9:00		6,7	27,8	34,5	23,2	0,7	0,2
30-1-07	10:00		9,4	25,3	34,7	22,8	0,5	0,2
30-1-07	11:00		27,6	26,2	53,8	19,5	0,1	4,1
30-1-07	12:00	55,7	39,7	26,0	65,7	21,6	0,0	5,2
30-1-07	13:00	59,4	31,4	25,8	57,3	18,7	0,5	1,8
30-1-07	14:00	58,7	21,9	22,6	44,5	16,9	1,4	4,7
30-1-07	15:00	52,7	8,4	19,7	28,1	13,0	2,0	8,0
30-1-07	16:00	47,2	4,6	18,1	22,8	10,7	2,4	11,0
30-1-07	17:00	44,7	5,8	18,7	24,5	9,1	2,4	9,9
30-1-07	18:00	53,3	4,9	23,2	28,2	8,4	2,6	4,9
30-1-07	19:00	83,6	5,9	28,0	34,0	8,9	2,6	0,7
30-1-07	20:00	62,7	11,5	28,5	40,0	7,7	2,4	0,7
30-1-07	21:00	62,6	0,4	21,6	22,0	4,8	1,8	3,1
30-1-07	22:00	60,4	7,9	26,4	34,4	6,6	1,6	0,9

Valores medios horarios obtenidos en Ceneros

DATE	TIME	PM10 (µg/m3)	NO (ppb)	NO2 (ppb)	NOX (ppb)	SO2 (ppb)	CO (ppm)	O3 (ppb)
30-1-07	23:00	76,3	17,3	27,0	44,3	6,6	1,1	15,5
31-1-07	0:00	166,8	16,6	25,5	42,1	6,4	0,9	4,7
31-1-07	1:00	524,3	11,1	25,9	36,9	9,3	0,9	0,6
31-1-07	2:00	92,6	8,8	21,8	30,6	8,7	1,0	0,1
31-1-07	3:00	73,6	3,9	23,1	27,0	8,9	1,1	0,3
31-1-07	4:00	69,5	3,1	21,8	24,9	10,5	0,9	0,2
31-1-07	5:00	63,8	1,8	18,9	20,7	13,4	0,7	0,8
31-1-07	6:00	55,8	4,2	21,4	25,7	20,2	0,7	0,1
31-1-07	7:00	56,5	6,3	21,7	27,9	17,9	0,6	0,1
31-1-07	8:00	58,7	6,0	20,8	26,8	14,8	0,4	0,6
31-1-07	9:00	56,2	6,3	21,2	27,4	16,6	0,3	0,3
31-1-07	10:00	48,7	10,0	20,4	30,4	17,6	0,1	0,5
31-1-07	11:00	45,8	18,8	20,3	39,1	18,6	0,1	0,4
31-1-07	12:00	45,3	18,1	20,1	38,2	20,9	0,1	8,6
31-1-07	13:00	44,6	36,8	22,4	59,2	21,9	0,2	0,4
31-1-07	14:00	60,0	50,1	23,8	73,9	20,3	0,7	0,3
31-1-07	15:00	69,9	26,1	22,0	48,1	12,7	0,8	5,3
31-1-07	16:00	138,8	15,1	20,8	35,8	8,3	0,7	6,7
31-1-07	17:00	469,4	11,8	20,9	32,7	7,3	0,8	0,7
31-1-07	18:00	1272,2	13,5	23,9	37,4	8,2	0,9	0,8
31-1-07	19:00	543,6	26,6	29,3	55,9	8,9	0,9	1,8
31-1-07	20:00	79,6	22,6	29,5	52,2	12,2	0,6	5,8
31-1-07	21:00	61,1	30,6	29,0	59,5	14,9	0,3	16,0
31-1-07	22:00	67,4	31,0	28,4	59,4	13,9	0,1	6,1
31-1-07	23:00	76,0	24,4	27,9	52,3	13,6	0,1	2,5
1-2-07	0:00	66,4	23,3	27,6	51,0	19,3	0,2	0,4
1-2-07	1:00	63,0	11,7	26,9	38,5	18,7	0,4	0,7
1-2-07	2:00	52,6	2,6	19,7	22,3	11,3	1,0	0,1
1-2-07	3:00	53,2	1,1	22,6	23,7	17,5	1,2	0,4
1-2-07	4:00	46,9	1,5	24,7	26,2	22,4	1,3	0,2
1-2-07	5:00	41,5	5,3	24,8	30,1	31,8	1,2	0,1
1-2-07	6:00	37,1	1,7	23,9	25,6	23,1	1,3	0,1
1-2-07	7:00	38,4	0,5	16,7	17,2	12,2	1,3	2,1
1-2-07	8:00	39,4	0,9	10,5	11,5	7,7	0,9	10,6
1-2-07	9:00	34,7	1,1	8,3	9,4	4,2	0,8	11,6
1-2-07	10:00	33,2	1,1	7,3	8,4	2,8	0,7	13,9
1-2-07	11:00	30,0	0,7	5,4	6,1	2,2	0,6	23,7
1-2-07	12:00	27,0	2,9	6,8	9,7	2,6	1,0	22,4
1-2-07	13:00	30,4	11,9	12,5	24,4	2,8	1,9	22,1
1-2-07	14:00	29,5	1,3	2,7	4,0	1,2	2,0	36,9
1-2-07	15:00	21,6	0,8	2,1	2,9	1,0	2,2	37,0
1-2-07	16:00	22,7	0,8	2,0	2,8	1,0	2,3	36,1
1-2-07	17:00	20,6	1,1	2,6	3,6	0,8	2,4	37,3
1-2-07	18:00	22,6	0,8	2,9	3,6	0,7	2,1	40,0
1-2-07	19:00	22,7	0,5	2,9	3,4	0,7	2,5	40,3
1-2-07	20:00	26,4	0,6	2,8	3,3	0,7	1,9	39,1
1-2-07	21:00	27,8	0,3	2,9	3,2	0,8	1,9	36,3
1-2-07	22:00	26,6	0,2	2,0	2,2	0,7	1,2	27,0
1-2-07	23:00	23,8	0,2	1,4	1,6	0,6	1,1	33,7
2-2-07	0:00	25,8	0,2	2,6	2,8	0,7	0,8	33,6
2-2-07	1:00	27,8	0,1	1,0	1,1	0,6	1,0	36,7
2-2-07	2:00	25,0	0,7	1,2	1,9	0,4	0,2	37,3
2-2-07	3:00	25,3	0,3	1,4	1,7	0,5	0,3	37,0
2-2-07	4:00	26,3	0,6	1,5	2,0	0,5	0,2	37,2
2-2-07	5:00	26,4	0,5	1,5	2,0	0,5	0,2	38,5
2-2-07	6:00	24,9	0,5	1,1	1,5	0,4	0,2	38,9
2-2-07	7:00	24,8	0,5	1,2	1,7	0,4	0,3	36,0
2-2-07	8:00	25,2	0,7	1,7	2,4	0,4	0,1	32,6
2-2-07	9:00	26,4	1,1	3,8	4,9	0,6	0,0	17,7

Valores medios horarios obtenidos en Ceneros

DATE	TIME	PM10 (µg/m3)	NO (ppb)	NO2 (ppb)	NOX (ppb)	SO2 (ppb)	CO (ppm)	O3 (ppb)
2-2-07	10:00	29,0	1,1	3,3	4,4	0,6	0,0	33,4
2-2-07	11:00	29,9	1,2	6,2	7,5	0,6	0,0	27,4
2-2-07	12:00	33,3	1,4	6,8	8,2	0,6	0,0	26,9
2-2-07	13:00	34,7	1,0	3,1	4,0	0,6	3,3	20,4
2-2-07	14:00	29,6	4,1	5,1	9,2	0,6	4,3	28,0
2-2-07	15:00	19,7	0,2	0,8	1,1	0,4	4,2	29,9
2-2-07	16:00	11,6	0,0	0,2	0,3	0,4	4,5	38,7
2-2-07	17:00	10,6	0,1	0,7	0,7	0,3	4,9	38,5
2-2-07	18:00	12,5	0,1	1,1	1,2	0,3	5,0	37,1
2-2-07	19:00	15,4	0,1	2,1	2,2	0,4	4,9	35,9
2-2-07	20:00	15,8	0,1	1,7	1,8	0,4	4,6	35,2
2-2-07	21:00	16,3	0,0	1,7	1,7	0,4	4,4	31,2
2-2-07	22:00	17,4	0,1	1,2	1,3	0,3	4,4	21,9
2-2-07	23:00	17,6	0,0	1,4	1,4	0,3	4,2	22,3
3-2-07	0:00	18,8	0,0	2,7	2,7	0,5	4,3	27,3
3-2-07	1:00	23,9	1,1	12,0	13,2	5,5	4,1	14,8
3-2-07	2:00	35,0	2,3	22,0	24,3	7,6	1,3	0,8
3-2-07	3:00	38,5	2,3	24,8	27,1	14,1	0,6	0,4
3-2-07	4:00	41,1	6,7	26,1	32,8	12,9	0,7	0,0
3-2-07	5:00	59,5	2,6	21,5	24,1	11,2	0,2	0,8
3-2-07	6:00	37,3	1,9	16,7	18,6	13,7	0,1	4,3
3-2-07	7:00	28,0	2,3	14,9	17,3	11,9	0,0	6,3
3-2-07	8:00	30,0	2,9	14,9	17,8	9,5	0,0	4,3
3-2-07	9:00	29,5	3,5	12,9	16,4	10,4	0,0	10,4
3-2-07	10:00	23,6	6,9	14,2	21,0	13,5	0,0	8,6
3-2-07	11:00	26,1	8,9	12,7	21,6	11,9	0,0	16,3
3-2-07	12:00	26,2	6,8	9,3	16,2	11,2	0,0	18,0
3-2-07	13:00	27,2	11,8	13,4	25,1	15,6	1,0	15,8
3-2-07	14:00	41,1	4,9	8,8	13,7	8,5	2,0	23,1
3-2-07	15:00	36,0	0,8	3,0	3,8	3,1	2,2	32,0
3-2-07	16:00	37,5	0,9	3,6	4,5	5,1	2,4	26,5
3-2-07	17:00	37,0	0,8	4,1	4,9	6,3	2,5	30,4
3-2-07	18:00	45,6	0,5	6,0	6,5	5,4	2,7	26,8
3-2-07	19:00	48,8	0,6	8,4	9,0	5,3	2,6	23,9
3-2-07	20:00	58,0	0,4	6,4	6,8	5,3	2,3	18,1
3-2-07	21:00	49,1	0,3	5,7	6,1	5,6	1,6	16,9
3-2-07	22:00	50,9	0,3	5,8	6,1	5,7	1,7	14,5
3-2-07	23:00	47,3	0,3	6,2	6,5	5,2	1,3	13,9
4-2-07	0:00	54,6	0,2	6,3	6,5	5,5	1,4	19,5
4-2-07	1:00	53,0	0,1	12,6	12,7	5,6	1,2	10,8
4-2-07	2:00	68,3	0,4	15,4	15,9	6,0	1,1	5,0
4-2-07	3:00	73,2	1,9	22,1	24,0	7,8	1,3	0,6
4-2-07	4:00	72,8	3,8	21,9	25,7	8,9	1,2	0,1
4-2-07	5:00	71,4	3,6	19,0	22,6	9,5	1,0	0,1
4-2-07	6:00	63,2	1,4	14,6	16,0	10,7	0,8	1,8
4-2-07	7:00	57,1	3,3	18,6	21,8	14,8	0,9	0,0
4-2-07	8:00	57,4	8,8	19,8	28,6	15,0	0,7	0,0
4-2-07	9:00	55,0	16,0	20,9	36,8	22,4	0,8	0,0
4-2-07	10:00	52,7	18,8	19,3	38,1	25,0	0,7	0,7
4-2-07	11:00	50,2	14,4	17,3	31,7	21,5	0,6	3,1
4-2-07	12:00	47,6	15,9	16,4	32,3	24,2	1,0	3,5
4-2-07	13:00	45,9	14,9	15,5	30,4	24,3	1,4	7,8
4-2-07	14:00	46,1	7,2	13,4	20,5	18,4	1,7	14,2
4-2-07	15:00	37,6	3,6	8,0	11,6	10,9	1,7	24,4
4-2-07	16:00	41,5	4,7	8,4	13,1	7,5	2,6	25,7
4-2-07	17:00	47,9	10,0	18,9	28,9	12,5	3,3	10,7
4-2-07	18:00	56,4	10,2	23,8	34,0	15,9	3,2	12,7
4-2-07	19:00	57,0	21,0	30,2	51,2	18,3	2,9	4,1
4-2-07	20:00	52,9	2,0	14,1	16,0	5,4	2,2	22,4

Valores medios horarios obtenidos en Ceneros

DATE	TIME	PM10 (µg/m3)	NO (ppb)	NO2 (ppb)	NOX (ppb)	SO2 (ppb)	CO (ppm)	O3 (ppb)
4-2-07	21:00	47,8	1,5	10,4	11,9	4,2	2,1	20,6
4-2-07	22:00	46,5	1,3	9,9	11,2	4,1	1,6	17,5
4-2-07	23:00	49,3	1,5	11,7	13,2	4,6	1,1	17,3
5-2-07	0:00	54,8	1,9	20,7	22,6	8,3	1,4	3,7
5-2-07	1:00	61,0	2,1	20,5	22,6	12,0	1,5	5,1
5-2-07	2:00	65,3	6,4	24,9	31,3	15,7	0,9	0,1
5-2-07	3:00	67,7	9,8	28,9	38,7	19,8	1,0	0,1
5-2-07	4:00	68,4	12,0	25,8	37,9	16,8	1,3	0,1
5-2-07	5:00	65,8	3,0	21,8	24,8	15,1	0,5	0,2
5-2-07	6:00	52,7	3,8	21,2	25,0	15,3	0,6	0,1
5-2-07	7:00	52,5	3,0	20,0	23,1	16,3	0,8	0,3
5-2-07	8:00	50,1	4,3	19,7	24,1	19,5	0,4	8,4
5-2-07	9:00	50,9	12,7	20,3	33,0	18,3	0,0	0,4
5-2-07	10:00	47,7	24,0	20,0	44,0	22,4	0,2	0,3
5-2-07	11:00	45,8	29,3	19,5	48,8	27,4	0,1	1,1
5-2-07	12:00	43,6	29,8	18,0	47,8	32,8	0,2	2,5
5-2-07	13:00	41,9	32,8	19,2	52,1	43,1	0,6	4,4
5-2-07	14:00	41,7	13,8	16,1	29,9	26,2	0,7	17,7
5-2-07	15:00	36,9	7,0	14,2	21,1	12,3	1,6	23,1
5-2-07	16:00	39,7	11,8	23,2	35,0	15,1	2,3	11,7
5-2-07	17:00	63,9	3,9	19,0	22,8	17,1	2,2	14,8
5-2-07	18:00	64,3	3,7	19,0	22,7	19,3	1,8	18,9
5-2-07	19:00	92,7	2,4	17,1	19,5	18,0	1,2	21,7
5-2-07	20:00	51,2	2,0	17,2	19,3	16,4	1,1	18,9
5-2-07	21:00	57,5	1,8	18,7	20,5	16,7	1,3	16,5
5-2-07	22:00	58,0	1,6	17,6	19,2	14,8	1,3	23,3
5-2-07	23:00	58,9	3,5	25,0	28,5	17,3	1,3	10,5
6-2-07	0:00	69,0	6,9	30,9	37,8	16,8	1,3	0,2
6-2-07	1:00	72,5	10,6	29,4	40,1	16,0	1,3	0,1
6-2-07	2:00	77,6	7,5	17,1	24,7	14,2	1,8	7,1
6-2-07	3:00	50,8	2,4	8,3	10,7	9,3	1,9	23,5
6-2-07	4:00	36,9	2,6	13,0	15,7	10,0	1,8	14,1
6-2-07	5:00	47,0	2,2	17,2	19,4	10,7	1,9	7,0
6-2-07	6:00	46,9	2,2	17,7	19,9	12,1	1,9	3,3
6-2-07	7:00	47,0	2,8	19,0	21,8	16,3	1,9	2,8
6-2-07	8:00	41,4	2,8	17,3	20,1	15,4	1,8	4,2
6-2-07	9:00	40,3	5,9	20,0	25,9	18,1	1,9	1,2
6-2-07	10:00	42,5	11,2	20,6	31,8	19,8	1,9	2,3
6-2-07	11:00	40,2	22,4	19,5	41,9	22,3	1,7	5,9
6-2-07	12:00	42,9	18,1	19,9	37,9	17,2	1,7	10,7

	PM10 (µg/m3)	NO (ppb)	NO2 (ppb)	NOX (ppb)	SO2 (ppb)	CO (ppm)	O3 (ppb)
Número	958	980	980	980	980	980	667
Media	35,8	6,8	12,7	19,5	7,8	1,4	16,5
Desv. Std.	62,8	9,4	9,2	16,7	9,6	1,1	14,0
Máximo	1272,2	64,4	39,2	94,7	93,1	5,0	51,0
Mínimo	0,4	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0
Percentil 95	76,6	27,1	28,1	53,8	24,7	3,4	39,8
Percentil 98	164,3	36,9	31,0	65,3	34,1	4,3	42,6

Valores medios diarios obtenidos en Ceneros

DATE	PM10 (µg/m3)	NO (µg/m3)	NO2 (µg/m3)	NOx (µg/m3)	SO2 (µg/m3)	CO (mg/m3)	O3 (µg/m3)
27-12-06	38,9	10,0	44,2	59,5	5,5	2,2	
28-12-06	17,1	6,2	21,1	30,6	11,3	1,9	
29-12-06	17,4	3,8	12,8	18,5	6,3	2,3	
30-12-06	21,3	5,8	13,1	22,0	4,3	1,5	
31-12-06	23,3	9,8	29,9	44,8	13,9	1,3	
1-1-07	25,8	7,1	12,2	23,2	4,9	0,4	
2-1-07	26,4	7,5	17,8	29,2	6,9	1,4	
3-1-07	31,0	14,6	44,7	67,0	27,8	1,7	
4-1-07	23,9	4,5	34,0	40,9	16,3	2,1	
5-1-07	24,8	7,5	37,8	49,3	20,5	4,0	
6-1-07	16,4	8,4	24,2	37,0	19,4	2,5	
7-1-07	43,2	5,7	22,3	31,0	8,5	1,3	
8-1-07	5,7	3,1	17,5	22,3	6,3	1,6	
9-1-07	30,1	21,0	37,7	69,9	37,7	1,3	10,0
10-1-07	27,4	10,4	37,8	53,8	32,0	1,2	9,5
11-1-07	30,1	16,7	31,0	56,5	29,9	1,6	12,3
12-1-07	79,9	9,8	25,6	40,5	13,3	1,1	14,1
13-1-07	77,8	20,7	28,2	59,7	54,4	1,0	13,1
14-1-07	38,1	3,1	17,4	22,2	22,3	2,1	24,0
15-1-07	62,2	30,2	42,0	88,1	36,4	1,6	6,9
16-1-07	48,1	27,2	45,5	87,1	62,9	2,1	2,9
17-1-07	38,5	14,4	38,6	60,7	45,0	1,9	10,9
18-1-07	8,6	0,2	3,5	3,8	4,4	2,2	34,5
19-1-07	29,8	4,6	26,9	33,9	34,8	1,7	28,3
20-1-07	46,4	15,0	30,5	53,4	34,2	1,4	23,3
21-1-07	76,5	3,8	6,0	11,8	3,5	0,5	61,8
22-1-07	34,9	3,8	17,4	23,2	4,4	0,1	54,9
23-1-07	9,4	1,2	15,6	17,5	6,4	1,2	52,2
24-1-07	11,3	1,2	8,8	10,6	4,8	1,6	60,6
25-1-07	8,7	0,4	5,3	5,9	4,2	0,8	73,8
26-1-07	9,5	0,5	3,0	3,8	1,4	0,9	68,7
27-1-07	7,7	0,1	1,5	1,7	1,6	1,2	72,7
28-1-07	12,1	2,1	11,0	14,2	17,8	2,3	63,4
29-1-07	24,5	4,2	23,7	30,2	25,1	1,5	40,4
30-1-07	68,0	14,7	48,4	70,9	40,3	1,6	7,1
31-1-07	172,5	21,4	44,8	77,4	37,6	0,6	4,9
1-2-07	33,2	2,6	18,9	22,8	18,6	1,6	42,1
2-2-07	22,7	0,7	4,2	5,3	1,2	2,7	63,8
3-2-07	38,8	3,7	22,3	27,8	23,3	1,5	28,9
4-2-07	54,4	8,7	32,0	45,4	33,9	1,8	17,3
5-2-07	56,1	12,1	39,6	58,0	51,5	1,2	16,7
6-2-07	48,8	9,5	34,9	49,3	40,2	2,1	13,7
	PM_{10} (µg/m3)	NO(ug/m3)	NO2 (ug/m3	NOx(ug/m3)	SO2(ug/m3)	CO(mg/m3)	O3(ug/m3)
Número	42,0	42,0	42,0	42,0	42,0	42,0	29,0
Media	36,2	8,5	24,6	37,6	20,8	1,6	32,2
Desv. Std.	29,3	7,4	13,6	23,6	16,6	0,7	23,8
Máximo	172,5	30,2	48,4	88,1	62,9	4,0	73,8
Mínimo	5,7	0,1	1,5	1,7	1,2	0,1	2,9
Percentil 95	77,7	21,4	44,8	77,1	51,1	2,5	71,1
Percentil 98	96,6	27,8	46,0	87,3	55,9	2,9	73,2

Valores octohorarios de CO y O3 obtenidos en Ceneros

Medias móviles
Valores octohorarios CO y O3

Valores octohorarios de CO y O3 obtenidos en Ceneros

DATE	TIME	CO (ppm)	O3 (ppb)
27-12-06	15:00	2,1	
27-12-06	16:00	3,2	
27-12-06	17:00	2,9	
27-12-06	18:00	2,0	
27-12-06	19:00	0,7	
27-12-06	20:00	1,0	
27-12-06	21:00	2,1	
27-12-06	22:00	1,9	
27-12-06	23:00	1,6	
28-12-06	0:00	1,3	
28-12-06	1:00	1,6	
28-12-06	2:00	1,8	
28-12-06	3:00	2,0	
28-12-06	4:00	2,0	
28-12-06	5:00	2,1	
28-12-06	6:00	1,9	
28-12-06	7:00	1,9	
28-12-06	8:00	1,5	
28-12-06	9:00	1,1	
28-12-06	10:00	0,7	
28-12-06	11:00	1,0	
28-12-06	12:00	2,3	
28-12-06	13:00	3,1	
28-12-06	14:00	3,9	
28-12-06	15:00	4,8	
28-12-06	16:00	3,1	
28-12-06	17:00	0,2	
28-12-06	18:00	0,5	
28-12-06	19:00	0,4	
28-12-06	20:00	0,1	
28-12-06	21:00	0,6	
28-12-06	22:00	1,0	
28-12-06	23:00	1,1	
29-12-06	0:00	1,3	
29-12-06	1:00	1,7	
29-12-06	2:00	1,0	
29-12-06	3:00	1,1	
29-12-06	4:00	1,2	
29-12-06	5:00	1,2	
29-12-06	6:00	1,4	
29-12-06	7:00	1,3	
29-12-06	8:00	1,5	
29-12-06	9:00	1,7	
29-12-06	10:00	1,7	
29-12-06	11:00	1,7	
29-12-06	12:00	2,0	
29-12-06	13:00	1,9	
29-12-06	14:00	2,4	
29-12-06	15:00	3,0	
29-12-06	16:00	3,1	
29-12-06	17:00	3,2	
29-12-06	18:00	3,2	
29-12-06	19:00	2,7	
29-12-06	20:00	2,4	
29-12-06	21:00	2,2	
29-12-06	22:00	2,3	

Medias móviles
Valores octohorarios CO y O3

Medias móviles
Valores octohorarios

	Hora	CO (ppm)	O3 (ppb)
27-12-06	22	**2,0**	
27-12-06	23	1,9	
28-12-06	24	1,7	
28-12-06	1	1,5	
28-12-06	2	1,5	
28-12-06	3	1,7	
28-12-06	4	1,8	
28-12-06	5	1,8	
28-12-06	6	1,8	
28-12-06	7	1,8	
28-12-06	8	1,9	
28-12-06	9	1,8	
28-12-06	10	1,6	
28-12-06	11	1,5	
28-12-06	12	1,6	
28-12-06	13	1,7	
28-12-06	14	1,9	
28-12-06	15	2,3	
28-12-06	16	**2,5**	
28-12-06	17	2,4	
28-12-06	18	2,3	
28-12-06	19	2,3	
28-12-06	20	2,0	
28-12-06	21	1,7	
28-12-06	22	1,3	
28-12-06	23	0,9	
29-12-06	24	0,6	
29-12-06	1	0,8	
29-12-06	2	0,9	
29-12-06	3	1,0	
29-12-06	4	1,1	
29-12-06	5	1,2	
29-12-06	6	1,2	
29-12-06	7	1,3	
29-12-06	8	1,3	
29-12-06	9	1,3	
29-12-06	10	1,4	
29-12-06	11	1,5	
29-12-06	12	1,6	
29-12-06	13	1,7	
29-12-06	14	1,8	
29-12-06	15	2,0	
29-12-06	16	2,2	
29-12-06	17	2,4	
29-12-06	18	2,6	
29-12-06	19	2,7	
29-12-06	20	2,7	
29-12-06	21	**2,8**	
29-12-06	22	2,8	

Valores octohorarios de CO y O3 obtenidos en Ceneros					Medias móviles Valores octohorarios CO y O3
29-12-06	23:00	2,3		23	2,7
30-12-06	0:00	2,5		24	2,6
30-12-06	1:00	2,2	30-12-06	1	**2,5**
30-12-06	2:00	0,9		2	2,2
30-12-06	3:00	0,9		3	1,9
30-12-06	4:00	0,9		4	1,8
30-12-06	5:00	1,0		5	1,6
30-12-06	6:00	1,0		6	1,4
30-12-06	7:00	1,0		7	1,3
30-12-06	8:00	0,9		8	1,1
30-12-06	9:00	0,8		9	0,9
30-12-06	10:00	0,6		10	0,9
30-12-06	11:00	0,8		11	0,9
30-12-06	12:00	1,5		12	1,0
30-12-06	13:00	2,0		13	1,1
30-12-06	14:00	1,8		14	1,2
30-12-06	15:00	1,6		15	1,3
30-12-06	16:00	1,6		16	1,3
30-12-06	17:00	1,6		17	1,4
30-12-06	18:00	1,7		18	1,6
30-12-06	19:00	2,0		19	1,7
30-12-06	20:00	1,9		20	1,8
30-12-06	21:00	1,3		21	1,7
30-12-06	22:00	1,3		22	1,6
30-12-06	23:00	1,1		23	1,6
31-12-06	0:00	1,4		24	1,5
31-12-06	1:00	1,4	31-12-06	1	1,5
31-12-06	2:00	0,8		2	1,4
31-12-06	3:00	1,0		3	1,3
31-12-06	4:00	1,1		4	1,2
31-12-06	5:00	1,2		5	1,2
31-12-06	6:00	1,0		6	1,1
31-12-06	7:00	1,0		7	1,1
31-12-06	8:00	1,1		8	1,1
31-12-06	9:00	0,9		9	1,0
31-12-06	10:00	0,6		10	1,0
31-12-06	11:00	0,7		11	1,0
31-12-06	12:00	0,7		12	0,9
31-12-06	13:00	0,7		13	0,9
31-12-06	14:00	1,7		14	0,9
31-12-06	15:00	2,2		15	1,1
31-12-06	16:00	2,3		16	1,2
31-12-06	17:00	2,0		17	1,4
31-12-06	18:00	1,9		18	1,5
31-12-06	19:00	1,9		19	**1,7**
31-12-06	20:00	1,2		20	1,7
31-12-06	21:00	0,6		21	1,7
31-12-06	22:00	0,5		22	1,6
31-12-06	23:00	0,3		23	1,3
1-1-07	0:00	0,1		24	1,0
1-1-07	1:00	0,0	1-1-07	1	**0,8**
1-1-07	2:00	0,3		2	0,6
1-1-07	3:00	0,4		3	0,4
1-1-07	4:00	0,5		4	0,3
1-1-07	5:00	0,4		5	0,3
1-1-07	6:00	0,5		6	0,3
1-1-07	7:00	0,6		7	0,4

Valores octohorarios de CO y O3 obtenidos en Ceneros					Medias móviles Valores octohorarios CO y O3
1-1-07	8:00	0,3		8	0,4
1-1-07	9:00	0,1		9	0,4
1-1-07	10:00	0,6		10	0,4
1-1-07	11:00	0,6		11	0,4
1-1-07	12:00	0,5		12	0,4
1-1-07	13:00	0,2		13	0,4
1-1-07	14:00	0,3		14	0,4
1-1-07	15:00	0,9		15	0,4
1-1-07	16:00	1,0		16	0,5
1-1-07	17:00	0,9		17	0,6
1-1-07	18:00	0,4		18	0,6
1-1-07	19:00	0,0		19	0,5
1-1-07	20:00	0,6		20	0,5
1-1-07	21:00	0,1		21	0,5
1-1-07	22:00	0,1		22	0,5
1-1-07	23:00	0,0		23	0,4
2-1-07	0:00	0,0		24	0,3
2-1-07	1:00	0,0	2-1-07	1	0,2
2-1-07	2:00	0,6		2	0,2
2-1-07	3:00	0,7		3	0,3
2-1-07	4:00	0,7		4	0,3
2-1-07	5:00	0,5		5	0,3
2-1-07	6:00	0,2		6	0,3
2-1-07	7:00	0,2		7	0,4
2-1-07	8:00	0,0		8	0,4
2-1-07	9:00	0,0		9	0,4
2-1-07	10:00	0,0		10	0,3
2-1-07	11:00	0,0		11	0,2
2-1-07	12:00	0,1		12	0,1
2-1-07	13:00	0,6		13	0,1
2-1-07	14:00	1,7		14	0,3
2-1-07	15:00	3,4		15	0,7
2-1-07	16:00	3,6		16	1,2
2-1-07	17:00	3,5		17	1,6
2-1-07	18:00	3,4		18	2,0
2-1-07	19:00	2,8		19	2,4
2-1-07	20:00	2,3		20	2,7
2-1-07	21:00	1,8		21	**2,8**
2-1-07	22:00	1,4		22	2,8
2-1-07	23:00	0,9		23	2,5
3-1-07	0:00	0,6		24	2,1
3-1-07	1:00	0,1	3-1-07	1	1,7
3-1-07	2:00	0,5		2	1,3
3-1-07	3:00	0,5		3	1,0
3-1-07	4:00	0,2		4	0,7
3-1-07	5:00	0,0		5	0,5
3-1-07	6:00	0,0		6	0,3
3-1-07	7:00	0,0		7	0,2
3-1-07	8:00	0,0		8	0,2
3-1-07	9:00	0,0		9	0,2
3-1-07	10:00	0,0		10	0,1
3-1-07	11:00	0,0		11	0,0
3-1-07	12:00	0,0		12	0,0
3-1-07	13:00	0,4		13	0,1
3-1-07	14:00	2,0		14	0,3
3-1-07	15:00	2,9		15	0,7
3-1-07	16:00	3,1		16	1,0

Valores octohorarios de CO y O3 obtenidos en Ceneros					Medias móviles Valores octohorarios CO y O3
3-1-07	17:00	3,5		17	1,5
3-1-07	18:00	3,2		18	1,9
3-1-07	19:00	3,5		19	2,3
3-1-07	20:00	3,5		20	2,8
3-1-07	21:00	3,5		21	3,1
3-1-07	22:00	3,0		22	**3,3**
3-1-07	23:00	3,1		23	3,3
4-1-07	0:00	2,5		24	3,2
4-1-07	1:00	2,7	4-1-07	1	**3,1**
4-1-07	2:00	0,8		2	2,8
4-1-07	3:00	0,4		3	2,4
4-1-07	4:00	0,3		4	2,0
4-1-07	5:00	0,3		5	1,6
4-1-07	6:00	0,7		6	1,4
4-1-07	7:00	1,0		7	1,1
4-1-07	8:00	0,9		8	0,9
4-1-07	9:00	1,0		9	0,7
4-1-07	10:00	1,4		10	0,7
4-1-07	11:00	1,7		11	0,9
4-1-07	12:00	1,9		12	1,1
4-1-07	13:00	2,0		13	1,3
4-1-07	14:00	2,4		14	1,5
4-1-07	15:00	2,7		15	1,8
4-1-07	16:00	2,7		16	2,0
4-1-07	17:00	2,6		17	2,2
4-1-07	18:00	2,5		18	2,3
4-1-07	19:00	2,6		19	2,4
4-1-07	20:00	2,8		20	2,5
4-1-07	21:00	2,8		21	2,6
4-1-07	22:00	2,6		22	2,7
4-1-07	23:00	2,3		23	2,6
5-1-07	0:00	2,4		24	2,6
5-1-07	1:00	2,5	5-1-07	1	2,6
5-1-07	2:00	2,8		2	2,6
5-1-07	3:00	2,7		3	2,6
5-1-07	4:00	2,8		4	2,6
5-1-07	5:00	2,9		5	2,6
5-1-07	6:00	2,7		6	2,7
5-1-07	7:00	2,6		7	2,7
5-1-07	8:00	2,8		8	2,7
5-1-07	9:00	2,6		9	2,8
5-1-07	10:00	2,8		10	2,7
5-1-07	11:00	2,9		11	2,8
5-1-07	12:00	3,2		12	2,8
5-1-07	13:00	3,2		13	2,9
5-1-07	14:00	3,4		14	2,9
5-1-07	15:00	4,6		15	3,2
5-1-07	16:00	4,9		16	3,5
5-1-07	17:00	4,8		17	3,7
5-1-07	18:00	4,8		18	4,0
5-1-07	19:00	4,7		19	4,2
5-1-07	20:00	4,1		20	4,3
5-1-07	21:00	3,6		21	**4,4**
5-1-07	22:00	3,8		22	4,4
5-1-07	23:00	3,3		23	4,3
6-1-07	0:00	3,3		24	4,1
6-1-07	1:00	3,4	6-1-07	1	**3,9**

Valores octohorarios de CO y O3 obtenidos en Ceneros					Medias móviles Valores octohorarios CO y O3
6-1-07	2:00	1,8		2	3,5
6-1-07	3:00	1,8		3	3,1
6-1-07	4:00	1,8		4	2,9
6-1-07	5:00	1,9		5	2,6
6-1-07	6:00	1,8		6	2,4
6-1-07	7:00	1,4		7	2,2
6-1-07	8:00	1,8		8	2,0
6-1-07	9:00	2,1		9	1,8
6-1-07	10:00	1,8		10	1,8
6-1-07	11:00	1,6		11	1,8
6-1-07	12:00	1,5		12	1,7
6-1-07	13:00	2,1		13	1,8
6-1-07	14:00	3,0		14	1,9
6-1-07	15:00	3,1		15	2,1
6-1-07	16:00	2,8		16	2,2
6-1-07	17:00	2,7		17	2,3
6-1-07	18:00	2,7		18	2,4
6-1-07	19:00	2,9		19	2,6
6-1-07	20:00	2,3		20	2,7
6-1-07	21:00	1,8		21	2,7
6-1-07	22:00	2,4		22	2,6
6-1-07	23:00	2,0		23	2,5
7-1-07	0:00	2,0		24	2,4
7-1-07	1:00	2,1	7-1-07	1	**2,3**
7-1-07	2:00	1,1		2	2,1
7-1-07	3:00	1,1		3	1,9
7-1-07	4:00	1,2		4	1,7
7-1-07	5:00	1,1		5	1,6
7-1-07	6:00	0,9		6	1,5
7-1-07	7:00	0,8		7	1,3
7-1-07	8:00	0,8		8	1,1
7-1-07	9:00	1,0		9	1,0
7-1-07	10:00	0,7		10	0,9
7-1-07	11:00	0,4		11	0,8
7-1-07	12:00	0,6		12	0,8
7-1-07	13:00	0,7		13	0,7
7-1-07	14:00	1,1		14	0,7
7-1-07	15:00	1,1		15	0,8
7-1-07	16:00	1,3		16	0,8
7-1-07	17:00	1,3		17	0,9
7-1-07	18:00	1,4		18	1,0
7-1-07	19:00	1,9		19	1,2
7-1-07	20:00	1,6		20	1,3
7-1-07	21:00	1,3		21	1,4
7-1-07	22:00	1,5		22	1,4
7-1-07	23:00	0,9		23	1,4
8-1-07	0:00	0,6		24	1,3
8-1-07	1:00	0,8	8-1-07	1	1,2
8-1-07	2:00	0,8		2	1,2
8-1-07	3:00	1,0		3	1,1
8-1-07	4:00	1,2		4	1,0
8-1-07	5:00	1,1		5	1,0
8-1-07	6:00	1,4		6	1,0
8-1-07	7:00	1,2		7	1,0
8-1-07	8:00	1,5		8	1,1
8-1-07	9:00	1,3		9	1,2
8-1-07	10:00	1,2		10	1,2

		Valores octohorarios de CO y O3 obtenidos en Ceneros				Medias móviles Valores octohorarios CO y O3	
8-1-07	11:00	1,0			11	1,2	
8-1-07	12:00	1,2			12	1,2	
8-1-07	13:00	1,4			13	1,3	
8-1-07	14:00	1,6			14	1,3	
8-1-07	15:00	1,9			15	1,4	
8-1-07	16:00	2,0			16	1,5	
8-1-07	17:00	2,2			17	1,6	
8-1-07	18:00	2,2			18	1,7	
8-1-07	19:00	1,7			19	**1,8**	
8-1-07	20:00	1,5			20	1,8	
8-1-07	21:00	1,3			21	1,8	
8-1-07	22:00	1,4			22	1,8	
8-1-07	23:00	1,2			23	1,7	
9-1-07	0:00	1,8			24	1,6	
9-1-07	1:00	1,5		9-1-07	1	**1,6**	
9-1-07	2:00	1,3			2	1,5	
9-1-07	3:00	1,6			3	1,4	
9-1-07	4:00	1,6			4	1,5	
9-1-07	5:00	1,4			5	1,5	
9-1-07	6:00	1,1			6	1,4	
9-1-07	7:00	1,0			7	1,4	
9-1-07	8:00	0,7			8	1,3	
9-1-07	9:00	0,1			9	1,1	
9-1-07	10:00	0,0			10	0,9	
9-1-07	11:00	0,0			11	0,7	
9-1-07	12:00	0,4			12	0,6	
9-1-07	13:00	1,0			13	0,5	
9-1-07	14:00	1,9			14	0,6	
9-1-07	15:00	2,8			15	0,9	
9-1-07	16:00	2,6	0,0		16	1,1	
9-1-07	17:00	1,2	3,9		17	1,2	
9-1-07	18:00	0,5	5,9		18	1,3	
9-1-07	19:00	1,0	5,7		19	1,4	
9-1-07	20:00	1,0	4,3		20	1,5	
9-1-07	21:00	1,0	6,1		21	1,5	
9-1-07	22:00	1,4	7,0		22	1,4	
9-1-07	23:00	1,1	7,3		23	1,2	5,0
10-1-07	0:00	0,8	4,9		24	1,0	**5,6**
10-1-07	1:00	0,9	5,7	10-1-07	1	1,0	5,9
10-1-07	2:00	0,7	6,5		2	1,0	6,0
10-1-07	3:00	0,8	3,0		3	1,0	5,6
10-1-07	4:00	1,2	3,6		4	1,0	5,5
10-1-07	5:00	1,2	3,0		5	1,0	5,1
10-1-07	6:00	1,2	2,0		6	1,0	4,5
10-1-07	7:00	1,1	0,2		7	1,0	3,6
10-1-07	8:00	0,9	0,5		8	1,0	3,1
10-1-07	9:00	0,9	0,5		9	1,0	2,4
10-1-07	10:00	0,8	0,8		10	1,0	1,7
10-1-07	11:00	0,4	1,3		11	1,0	1,5
10-1-07	12:00	0,6	0,7		12	0,9	1,1
10-1-07	13:00	0,6	1,6		13	0,8	0,9
10-1-07	14:00	0,8	0,8		14	0,8	0,8
10-1-07	15:00	1,0	4,0		15	0,8	1,3
10-1-07	16:00	1,1	12,0		16	0,8	2,7
10-1-07	17:00	1,1	12,7		17	0,8	4,3
10-1-07	18:00	1,2	12,3		18	0,8	5,7
10-1-07	19:00	1,1	11,0		19	0,9	6,9

		Valores octohorarios de CO y O3 obtenidos en Ceneros				Medias móviles Valores octohorarios CO y O3	
10-1-07	20:00	1,1	7,4		20	1,0	7,7
10-1-07	21:00	1,1	6,6		21	**1,1**	8,4
10-1-07	22:00	1,2	8,4		22	1,1	9,3
10-1-07	23:00	1,4	4,5		23	1,2	**9,4**
11-1-07	0:00	1,7	4,7		24	1,2	8,4
11-1-07	1:00	1,7	8,0	11-1-07	1	1,3	7,9
11-1-07	2:00	0,8	4,3		2	1,3	6,9
11-1-07	3:00	1,3	0,1		3	1,3	5,5
11-1-07	4:00	1,2	0,1		4	1,3	4,6
11-1-07	5:00	1,4	0,0		5	1,3	3,8
11-1-07	6:00	1,2	0,0		6	1,3	2,7
11-1-07	7:00	1,1	0,1		7	1,3	2,2
11-1-07	8:00	1,0	0,2		8	1,2	1,6
11-1-07	9:00	0,8	0,4		9	1,1	0,6
11-1-07	10:00	0,7	0,4		10	1,1	0,2
11-1-07	11:00	0,7	1,7		11	1,0	0,4
11-1-07	12:00	0,6	3,9		12	0,9	0,8
11-1-07	13:00	1,3	4,9		13	0,9	1,5
11-1-07	14:00	2,4	8,7		14	1,1	2,5
11-1-07	15:00	2,2	7,7		15	1,2	3,5
11-1-07	16:00	2,2	12,6		16	1,4	5,0
11-1-07	17:00	2,2	11,5		17	1,5	6,4
11-1-07	18:00	2,2	12,5		18	1,7	7,9
11-1-07	19:00	2,2	12,0		19	1,9	9,2
11-1-07	20:00	1,7	9,1		20	**2,1**	9,9
11-1-07	21:00	1,4	13,6		21	2,1	11,0
11-1-07	22:00	1,0	12,7		22	1,9	11,5
11-1-07	23:00	1,3	11,0		23	1,8	**11,9**
12-1-07	0:00	1,1	12,5		24	1,6	11,9
12-1-07	1:00	1,2	12,1	12-1-07	1	1,5	11,9
12-1-07	2:00	0,4	13,5		2	1,3	12,1
12-1-07	3:00	0,5	13,1		3	1,1	12,2
12-1-07	4:00	0,5	11,5		4	0,9	**12,5**
12-1-07	5:00	0,5	11,9		5	0,8	12,3
12-1-07	6:00	0,7	6,2		6	0,8	11,5
12-1-07	7:00	0,5	0,2		7	0,7	10,1
12-1-07	8:00	1,0	0,0		8	0,7	8,6
12-1-07	9:00	0,8	0,2		9	0,6	7,1
12-1-07	10:00	0,3	0,6		10	0,6	5,5
12-1-07	11:00	0,1	1,2		11	0,5	4,0
12-1-07	12:00	0,2	4,0		12	0,5	3,0
12-1-07	13:00	0,6	4,2		13	0,5	2,1
12-1-07	14:00	1,8	7,0		14	0,7	2,2
12-1-07	15:00	1,9	7,0		15	0,8	3,0
12-1-07	16:00	1,8	9,6		16	0,9	4,2
12-1-07	17:00	1,7	13,0		17	1,0	5,8
12-1-07	18:00	1,9	12,4		18	1,2	7,3
12-1-07	19:00	2,0	11,6		19	1,5	8,6
12-1-07	20:00	1,5	6,1		20	**1,7**	8,9
12-1-07	21:00	1,2	3,3		21	1,7	8,8
12-1-07	22:00	1,0	5,2		22	1,6	8,5
12-1-07	23:00	0,8	11,0		23	1,5	9,0
13-1-07	0:00	0,6	4,9		24	1,3	8,5
13-1-07	1:00	0,5	2,4	13-1-07	1	1,2	7,1
13-1-07	2:00	0,5	0,0		2	1,0	5,6
13-1-07	3:00	0,8	0,1		3	0,9	4,1
13-1-07	4:00	0,8	1,0		4	0,8	3,5

		Valores octohorarios de CO y O3 obtenidos en Ceneros				Medias móviles Valores octohorarios CO y O3	
13-1-07	5:00	0,5	0,1		5	0,7	3,1
13-1-07	6:00	0,3	0,2		6	0,6	2,5
13-1-07	7:00	0,1	0,1		7	0,5	1,1
13-1-07	8:00	0,0	0,1		8	0,4	0,5
13-1-07	9:00	0,0	0,1		9	0,4	0,2
13-1-07	10:00	0,0	0,2		10	0,3	0,2
13-1-07	11:00	0,0	0,4		11	0,2	0,3
13-1-07	12:00	0,1	1,5		12	0,1	0,3
13-1-07	13:00	0,6	4,7		13	0,1	0,9
13-1-07	14:00	1,9	6,6		14	0,3	1,7
13-1-07	15:00	2,3	9,7		15	0,6	2,9
13-1-07	16:00	2,2	13,3		16	0,9	4,6
13-1-07	17:00	2,2	15,4		17	1,2	6,5
13-1-07	18:00	1,8	12,4		18	1,4	8,0
13-1-07	19:00	1,1	7,5		19	1,5	8,9
13-1-07	20:00	1,1	8,9		20	**1,7**	9,8
13-1-07	21:00	0,8	15,1		21	1,7	11,1
13-1-07	22:00	1,3	17,5		22	1,6	12,5
13-1-07	23:00	1,2	20,2		23	1,5	13,8
14-1-07	0:00	1,1	19,3		24	1,3	**14,5**
14-1-07	1:00	1,0	14,9	14-1-07	1	1,2	14,5
14-1-07	2:00	1,9	7,6		2	1,2	13,9
14-1-07	3:00	1,9	7,3		3	1,3	13,8
14-1-07	4:00	1,4	13,2		4	1,3	14,4
14-1-07	5:00	1,2	17,5		5	1,4	14,7
14-1-07	6:00	1,4	17,2		6	1,4	14,6
14-1-07	7:00	1,4	11,6		7	1,4	13,6
14-1-07	8:00	1,7	7,5		8	1,5	12,1
14-1-07	9:00	1,8	2,2		9	1,6	10,5
14-1-07	10:00	1,4	3,0		10	1,5	9,9
14-1-07	11:00	1,2	2,9		11	1,5	9,4
14-1-07	12:00	1,5	8,4		12	1,5	8,8
14-1-07	13:00	1,6	6,4		13	1,5	7,4
14-1-07	14:00	2,0	8,4		14	1,6	6,3
14-1-07	15:00	2,7	15,1		15	1,7	6,8
14-1-07	16:00	2,8	17,5		16	1,9	8,0
14-1-07	17:00	2,7	17,2		17	2,0	9,9
14-1-07	18:00	2,5	17,1		18	2,1	11,6
14-1-07	19:00	2,0	15,6		19	2,2	13,2
14-1-07	20:00	2,1	9,8		20	**2,3**	13,4
14-1-07	21:00	2,0	18,1		21	2,3	14,8
14-1-07	22:00	1,6	23,4		22	2,3	**16,7**
14-1-07	23:00	1,5	10,3		23	2,2	16,1
15-1-07	0:00	1,6	16,4		24	2,0	16,0
15-1-07	1:00	1,6	16,5	15-1-07	1	1,9	**15,9**
15-1-07	2:00	1,1	12,8		2	1,7	15,3
15-1-07	3:00	1,2	9,9		3	1,6	14,6
15-1-07	4:00	1,3	1,2		4	1,5	13,6
15-1-07	5:00	1,3	0,1		5	1,4	11,3
15-1-07	6:00	1,0	0,1		6	1,3	8,4
15-1-07	7:00	0,9	0,2		7	1,3	7,1
15-1-07	8:00	0,9	0,3		8	1,2	5,1
15-1-07	9:00	0,7	0,3		9	1,1	3,1
15-1-07	10:00	0,4	0,1		10	1,0	1,5
15-1-07	11:00	0,5	0,1		11	0,9	0,3
15-1-07	12:00	0,5	0,4		12	0,8	0,2
15-1-07	13:00	1,0	4,8		13	0,7	0,8

		Valores octohorarios de CO y O3 obtenidos en Ceneros				Medias móviles Valores octohorarios CO y O3	
15-1-07	14:00	1,4	1,2		14	0,8	0,9
15-1-07	15:00	1,7	4,0		15	0,9	1,4
15-1-07	16:00	1,9	3,9		16	1,0	1,9
15-1-07	17:00	2,1	1,5		17	1,2	2,0
15-1-07	18:00	2,2	0,2		18	1,4	2,0
15-1-07	19:00	2,2	0,2		19	1,6	2,0
15-1-07	20:00	2,1	0,6		20	1,8	2,1
15-1-07	21:00	2,0	0,2		21	**2,0**	1,5
15-1-07	22:00	2,1	15,7		22	2,0	3,3
15-1-07	23:00	1,6	7,3		23	2,0	3,7
16-1-07	0:00	1,7	0,7		24	2,0	3,3
16-1-07	1:00	1,5	0,1	16-1-07	1	1,9	**3,1**
16-1-07	2:00	1,1	0,0		2	1,8	3,1
16-1-07	3:00	1,3	0,1		3	1,7	3,1
16-1-07	4:00	1,4	0,0		4	1,6	3,0
16-1-07	5:00	1,2	0,2		5	1,5	3,0
16-1-07	6:00	1,2	0,0		6	1,4	1,1
16-1-07	7:00	1,2	0,1		7	1,3	0,2
16-1-07	8:00	0,9	0,2		8	1,2	0,1
16-1-07	9:00	0,6	0,4		9	1,1	0,1
16-1-07	10:00	0,4	1,8		10	1,0	0,4
16-1-07	11:00	0,5	0,7		11	0,9	0,4
16-1-07	12:00	0,9	3,0		12	0,9	0,8
16-1-07	13:00	1,1	2,4		13	0,9	1,1
16-1-07	14:00	2,3	4,8		14	1,0	1,7
16-1-07	15:00	3,2	2,4		15	1,3	1,9
16-1-07	16:00	3,4	0,4		16	1,6	2,0
16-1-07	17:00	3,5	1,3		17	1,9	2,1
16-1-07	18:00	3,2	0,8		18	2,3	2,0
16-1-07	19:00	2,7	4,0		19	2,5	2,4
16-1-07	20:00	2,2	4,5		20	2,7	2,6
16-1-07	21:00	2,1	3,1		21	**2,8**	2,7
16-1-07	22:00	2,2	4,1		22	2,8	2,6
16-1-07	23:00	2,1	0,1		23	2,7	2,3
17-1-07	0:00	2,6	0,1		24	2,6	2,3
17-1-07	1:00	2,4	0,1	17-1-07	1	2,4	2,1
17-1-07	2:00	1,4	0,2		2	2,2	2,0
17-1-07	3:00	1,5	1,1		3	2,1	1,7
17-1-07	4:00	1,3	0,7		4	2,0	1,2
17-1-07	5:00	1,4	0,0		5	1,9	0,8
17-1-07	6:00	1,3	0,0		6	1,8	0,3
17-1-07	7:00	1,0	0,1		7	1,6	0,3
17-1-07	8:00	0,7	0,8		8	1,4	0,4
17-1-07	9:00	0,4	5,3		9	1,1	1,0
17-1-07	10:00	0,3	12,6		10	1,0	2,6
17-1-07	11:00	0,6	6,8		11	0,9	3,3
17-1-07	12:00	0,9	4,8		12	0,8	3,8
17-1-07	13:00	1,1	12,8		13	0,8	5,4
17-1-07	14:00	1,4	2,7		14	0,8	5,7
17-1-07	15:00	2,7	4,3		15	1,0	6,3
17-1-07	16:00	2,7	4,8		16	1,3	6,8
17-1-07	17:00	2,5	12,8		17	1,5	7,7
17-1-07	18:00	2,6	13,1		18	1,8	7,8
17-1-07	19:00	2,6	11,2		19	2,1	8,3
17-1-07	20:00	2,6	8,2		20	2,3	8,7
17-1-07	21:00	2,5	7,3		21	2,4	8,1
17-1-07	22:00	2,1	9,6		22	**2,5**	8,9

		Valores octohorarios de CO y O3 obtenidos en Ceneros				Medias móviles Valores octohorarios CO y O3	
17-1-07	23:00	1,9	5,7		23	2,4	**9,1**
18-1-07	0:00	1,8	5,0		24	2,3	9,1
18-1-07	1:00	1,5	12,7	18-1-07	1	**2,2**	9,1
18-1-07	2:00	0,9	17,2		2	2,0	9,6
18-1-07	3:00	1,0	16,8		3	1,8	10,3
18-1-07	4:00	1,1	16,6		4	1,6	11,4
18-1-07	5:00	1,3	15,7		5	1,5	12,4
18-1-07	6:00	1,6	18,3		6	1,4	13,5
18-1-07	7:00	1,9	18,3		7	1,4	15,1
18-1-07	8:00	2,0	15,9		8	1,4	16,4
18-1-07	9:00	2,1	10,9		9	1,5	16,2
18-1-07	10:00	2,2	9,9		10	1,6	15,3
18-1-07	11:00	2,3	13,0		11	1,8	14,8
18-1-07	12:00	2,3	18,1		12	2,0	15,0
18-1-07	13:00	2,2	19,4		13	2,1	15,5
18-1-07	14:00	2,1	19,8		14	2,1	15,7
18-1-07	15:00	2,0	20,6		15	2,1	15,9
18-1-07	16:00	1,9	19,1		16	2,1	16,4
18-1-07	17:00	1,9	18,1		17	2,1	17,3
18-1-07	18:00	2,1	19,3		18	2,1	18,4
18-1-07	19:00	2,1	20,1		19	2,1	19,3
18-1-07	20:00	2,1	19,8		20	2,0	19,5
18-1-07	21:00	2,2	20,0		21	2,0	**19,6**
18-1-07	22:00	2,2	19,2		22	2,1	19,5
18-1-07	23:00	2,2	17,8		23	2,1	19,2
19-1-07	0:00	2,2	17,2		24	2,1	18,9
19-1-07	1:00	2,3	17,9	19-1-07	1	2,2	18,9
19-1-07	2:00	0,6	17,1		2	2,0	18,6
19-1-07	3:00	0,5	15,5		3	1,8	18,1
19-1-07	4:00	0,5	5,5		4	1,6	16,3
19-1-07	5:00	0,5	3,1		5	1,4	14,2
19-1-07	6:00	0,5	0,8		6	1,2	11,9
19-1-07	7:00	0,4	1,8		7	0,9	9,9
19-1-07	8:00	0,2	0,9		8	0,7	7,8
19-1-07	9:00	0,1	0,3		9	0,4	5,6
19-1-07	10:00	0,0	0,6		10	0,3	3,6
19-1-07	11:00	0,0	12,4		11	0,3	3,2
19-1-07	12:00	0,3	5,6		12	0,3	3,2
19-1-07	13:00	0,6	22,2		13	0,3	5,6
19-1-07	14:00	0,2	25,0		14	0,2	8,6
19-1-07	15:00	3,2	36,7		15	0,6	12,9
19-1-07	16:00	1,6	34,1		16	0,8	17,1
19-1-07	17:00	2,5	35,1		17	1,1	21,5
19-1-07	18:00	3,5	33,9		18	1,5	25,6
19-1-07	19:00	3,4	15,9		19	1,9	26,1
19-1-07	20:00	3,2	19,3		20	2,3	**27,8**
19-1-07	21:00	2,7	17,9		21	2,5	27,2
19-1-07	22:00	2,7	11,4		22	**2,9**	25,6
19-1-07	23:00	2,5	2,0		23	2,8	21,2
20-1-07	0:00	2,7	5,1		24	2,9	17,6
20-1-07	1:00	2,7	3,6	20-1-07	1	**2,9**	13,6
20-1-07	2:00	1,0	0,0		2	2,6	9,4
20-1-07	3:00	0,9	0,0		3	2,3	7,4
20-1-07	4:00	0,8	0,1		4	2,0	5,0
20-1-07	5:00	1,2	0,2		5	1,8	2,8
20-1-07	6:00	1,1	0,2		6	1,6	1,4
20-1-07	7:00	1,2	0,1		7	1,5	1,2

		Valores octohorarios de CO y O3 obtenidos en Ceneros				Medias móviles Valores octohorarios CO y O3	
20-1-07	8:00	1,0	0,1		8	1,3	0,5
20-1-07	9:00	1,0	0,8		9	1,0	0,2
20-1-07	10:00	0,4	18,7		10	1,0	2,5
20-1-07	11:00	0,3	15,3		11	0,9	4,4
20-1-07	12:00	0,5	21,6		12	0,8	7,1
20-1-07	13:00	1,5	17,6		13	0,9	9,3
20-1-07	14:00	2,1	15,3		14	1,0	11,2
20-1-07	15:00	1,9	15,0		15	1,1	13,1
20-1-07	16:00	2,0	15,2		16	1,2	14,9
20-1-07	17:00	2,0	14,0		17	1,3	16,6
20-1-07	18:00	1,9	16,5		18	1,5	16,3
20-1-07	19:00	1,8	24,7		19	1,7	17,5
20-1-07	20:00	1,2	22,0		20	1,8	17,5
20-1-07	21:00	0,6	24,9		21	1,7	18,5
20-1-07	22:00	0,4	19,4		22	1,5	19,0
20-1-07	23:00	0,9	11,7		23	1,4	18,6
21-1-07	0:00	1,2	22,3		24	1,3	**19,4**
21-1-07	1:00	1,1	36,6	21-1-07	1	**1,2**	22,3
21-1-07	2:00	0,7	37,7		2	1,0	24,9
21-1-07	3:00	1,0	37,4		3	0,9	26,5
21-1-07	4:00	0,7	37,8		4	0,8	28,5
21-1-07	5:00	0,6	42,0		5	0,8	30,6
21-1-07	6:00	0,5	42,8		6	0,8	33,5
21-1-07	7:00	0,4	39,5		7	0,8	37,0
21-1-07	8:00	0,4	35,7		8	0,7	**38,7**
21-1-07	9:00	0,2	36,3		9	0,6	38,7
21-1-07	10:00	0,1	25,0		10	0,5	37,1
21-1-07	11:00	0,0	27,5		11	0,4	35,8
21-1-07	12:00	0,0	28,0		12	0,3	34,6
21-1-07	13:00	0,1	27,9		13	0,2	32,8
21-1-07	14:00	0,3	15,6		14	0,2	29,4
21-1-07	15:00	0,4	24,3		15	0,2	27,5
21-1-07	16:00	0,5	33,2		16	0,2	27,2
21-1-07	17:00	0,8	34,4		17	0,3	27,0
21-1-07	18:00	0,6	29,0		18	0,3	27,5
21-1-07	19:00	0,4	35,2		19	0,4	28,4
21-1-07	20:00	0,4	17,8		20	0,4	27,2
21-1-07	21:00	0,3	31,8		21	0,5	27,7
21-1-07	22:00	0,1	16,8		22	0,4	27,8
21-1-07	23:00	0,0	17,8		23	0,4	27,0
22-1-07	0:00	0,0	31,1		24	0,3	26,7
22-1-07	1:00	0,1	23,7	22-1-07	1	0,2	25,4
22-1-07	2:00	0,7	24,7		2	0,3	24,9
22-1-07	3:00	0,8	36,9		3	0,3	25,1
22-1-07	4:00	0,7	44,5		4	0,3	28,4
22-1-07	5:00	0,3	42,8		5	0,3	29,8
22-1-07	6:00	0,2	39,6		6	**0,4**	32,6
22-1-07	7:00	0,1	36,8		7	0,4	35,0
22-1-07	8:00	0,0	36,4		8	0,4	35,7
22-1-07	9:00	0,0	32,2		9	0,4	36,7
22-1-07	10:00	0,0	31,2		10	0,3	**37,6**
22-1-07	11:00	0,0	23,7		11	0,2	35,9
22-1-07	12:00	0,0	19,0		12	0,1	32,7
22-1-07	13:00	0,0	15,1		13	0,0	29,3
22-1-07	14:00	0,0	18,2		14	0,0	26,6
22-1-07	15:00	0,0	18,0		15	0,0	24,2
22-1-07	16:00	0,0	15,6		16	0,0	21,6

		Valores octohorarios de CO y O3 obtenidos en Ceneros				Medias móviles Valores octohorarios CO y O3	
22-1-07	17:00	0,0	34,3		17	0,0	21,9
22-1-07	18:00	0,0	38,2		18	0,0	22,7
22-1-07	19:00	0,0	28,0		19	0,0	23,3
22-1-07	20:00	0,0	29,1		20	0,0	24,5
22-1-07	21:00	0,0	18,3		21	0,0	25,0
22-1-07	22:00	0,0	20,8		22	0,0	25,3
22-1-07	23:00	0,0	9,8		23	0,0	24,3
23-1-07	0:00	0,0	22,0		24	0,0	25,1
23-1-07	1:00	0,0	24,0	23-1-07	1	0,0	23,8
23-1-07	2:00	1,0	19,2		2	0,1	21,4
23-1-07	3:00	1,2	24,1		3	0,3	20,9
23-1-07	4:00	1,2	26,8		4	0,4	20,6
23-1-07	5:00	1,1	25,1		5	0,6	21,5
23-1-07	6:00	1,2	26,5		6	0,7	22,2
23-1-07	7:00	1,2	27,2		7	0,9	24,4
23-1-07	8:00	1,2	27,1		8	1,0	25,0
23-1-07	9:00	1,2	29,6		9	1,2	25,7
23-1-07	10:00	1,1	33,5		10	1,2	27,5
23-1-07	11:00	1,1	28,2		11	1,2	28,0
23-1-07	12:00	1,3	27,5		12	1,2	28,1
23-1-07	13:00	1,4	29,7		13	1,2	28,7
23-1-07	14:00	1,5	30,9		14	1,3	29,2
23-1-07	15:00	1,9	32,7		15	1,3	29,9
23-1-07	16:00	2,2	34,0		16	1,5	30,8
23-1-07	17:00	2,2	31,2		17	1,6	**31,0**
23-1-07	18:00	2,2	24,5		18	**1,7**	29,9
23-1-07	19:00	0,7	20,3		19	1,7	28,9
23-1-07	20:00	0,2	15,9		20	1,5	27,4
23-1-07	21:00	0,0	21,5		21	1,4	26,4
23-1-07	22:00	0,0	22,4		22	1,2	25,3
23-1-07	23:00	0,0	21,7		23	0,9	23,9
24-1-07	0:00	0,0	22,5		24	0,7	22,5
24-1-07	1:00	0,0	28,1	24-1-07	1	0,4	22,1
24-1-07	2:00	0,2	32,9		2	0,1	23,2
24-1-07	3:00	0,5	34,1		3	0,1	24,9
24-1-07	4:00	0,3	34,9		4	0,1	27,3
24-1-07	5:00	0,3	31,7		5	0,2	28,5
24-1-07	6:00	0,3	29,4		6	0,2	29,4
24-1-07	7:00	0,2	31,0		7	0,2	30,6
24-1-07	8:00	0,2	33,4		8	0,2	31,9
24-1-07	9:00	0,1	23,2		9	0,2	31,3
24-1-07	10:00	0,1	24,2		10	0,2	30,2
24-1-07	11:00	0,1	15,6		11	0,2	27,9
24-1-07	12:00	0,2	21,4		12	0,2	26,2
24-1-07	13:00	0,5	32,6		13	0,2	26,3
24-1-07	14:00				14	0,2	25,9
24-1-07	15:00				15	0,2	25,0
24-1-07	16:00	4,5	23,4		16	0,9	23,4
24-1-07	17:00	1,3	30,9		17	1,1	24,7
24-1-07	18:00	2,9	31,8		18	1,6	25,9
24-1-07	19:00	3,1	34,5		19	2,1	29,1
24-1-07	20:00	3,2	36,2		20	2,6	31,6
24-1-07	21:00	3,2	35,4		21	**3,0**	32,0
24-1-07	22:00	2,8	26,7		22	3,0	31,3
24-1-07	23:00	2,8	37,9		23	3,0	32,1
25-1-07	0:00	3,1	37,0		24	2,8	**33,8**
25-1-07	1:00	3,1	34,4	25-1-07	1	**3,0**	34,2

		Valores octohorarios de CO y O3 obtenidos en Ceneros				Medias móviles Valores octohorarios CO y O3	
25-1-07	2:00	2,3	33,4		2	3,0	34,4
25-1-07	3:00	1,0	30,9		3	2,7	34,0
25-1-07	4:00	0,9	37,1		4	2,4	34,1
25-1-07	5:00	0,6	39,8		5	2,1	34,6
25-1-07	6:00	0,5	36,8		6	1,8	35,9
25-1-07	7:00	0,3	41,7		7	1,5	36,4
25-1-07	8:00	0,2	29,4		8	1,1	35,4
25-1-07	9:00	0,0	37,6		9	0,7	35,8
25-1-07	10:00	0,0	36,9		10	0,4	36,3
25-1-07	11:00	0,0	37,2		11	0,3	37,1
25-1-07	12:00	0,0	38,7		12	0,2	37,3
25-1-07	13:00	0,0	37,4		13	0,1	37,0
25-1-07	14:00	0,1	43,2		14	0,1	37,8
25-1-07	15:00	0,4	41,0		15	0,1	37,7
25-1-07	16:00	1,2	43,4		16	0,2	39,4
25-1-07	17:00	1,8	41,9		17	0,5	40,0
25-1-07	18:00	2,0	40,7		18	0,7	40,4
25-1-07	19:00	1,1	40,8		19	0,9	40,9
25-1-07	20:00	0,4	40,6		20	0,9	**41,1**
25-1-07	21:00	0,1	38,0		21	0,9	41,2
25-1-07	22:00	0,1	22,6		22	0,9	38,6
25-1-07	23:00	0,0	31,9		23	0,9	37,5
26-1-07	0:00	0,0	30,2		24	0,7	35,8
26-1-07	1:00	0,0	37,6	26-1-07	1	0,5	35,3
26-1-07	2:00	0,3	38,7		2	0,3	35,0
26-1-07	3:00	0,9	36,6		3	0,2	34,5
26-1-07	4:00	0,7	38,0		4	0,3	34,2
26-1-07	5:00	0,7	36,6		5	0,3	34,0
26-1-07	6:00	0,7	32,7		6	0,4	35,3
26-1-07	7:00	0,7	31,1		7	0,5	35,2
26-1-07	8:00	0,5	29,7		8	0,5	35,1
26-1-07	9:00	0,1	32,9		9	0,6	34,5
26-1-07	10:00	0,1	36,3		10	0,5	34,2
26-1-07	11:00	0,1	33,9		11	0,4	33,9
26-1-07	12:00	0,1	29,5		12	0,4	32,8
26-1-07	13:00	0,0	36,8		13	0,3	32,9
26-1-07	14:00	0,2	36,8		14	0,2	33,4
26-1-07	15:00	0,4	28,5		15	0,2	33,1
26-1-07	16:00	1,5	26,1		16	0,3	32,6
26-1-07	17:00	2,2	34,7		17	0,6	32,8
26-1-07	18:00	2,7	39,6		18	0,9	33,2
26-1-07	19:00	2,1	41,9		19	1,1	34,2
26-1-07	20:00	1,5	40,8		20	1,3	**35,6**
26-1-07	21:00	1,1	36,5		21	**1,5**	35,6
26-1-07	22:00	0,7	29,7		22	1,5	34,7
26-1-07	23:00	0,5	26,0		23	1,5	34,4
27-1-07	0:00	0,4	33,0		24	1,4	35,3
27-1-07	1:00	0,5	34,6	27-1-07	1	1,2	35,3
27-1-07	2:00	0,4	34,2		2	0,9	34,6
27-1-07	3:00	0,6	36,7		3	0,7	33,9
27-1-07	4:00	0,5	36,4		4	0,6	33,4
27-1-07	5:00	0,5	36,8		5	0,5	33,4
27-1-07	6:00	0,4	35,4		6	0,5	34,1
27-1-07	7:00	0,6	33,4		7	0,5	35,0
27-1-07	8:00	0,4	33,7		8	0,5	35,1
27-1-07	9:00	0,5	34,5		9	0,5	35,1
27-1-07	10:00	0,3	36,4		10	0,5	35,4

		Valores octohorarios de CO y O3 obtenidos en Ceneros				Medias móviles Valores octohorarios CO y O3	
27-1-07	11:00	0,3	37,0		11	0,4	35,4
27-1-07	12:00	0,3	39,2		12	0,4	35,8
27-1-07	13:00	0,4	31,4		13	0,4	35,1
27-1-07	14:00	0,7	42,3		14	0,4	36,0
27-1-07	15:00	1,1	41,3		15	0,5	37,0
27-1-07	16:00	2,1	37,8		16	0,7	37,5
27-1-07	17:00	3,3	42,0		17	1,1	38,4
27-1-07	18:00	3,4	40,9		18	1,4	39,0
27-1-07	19:00	3,1	40,2		19	1,8	**39,4**
27-1-07	20:00	2,3	35,1		20	2,0	38,9
27-1-07	21:00	1,1	21,5		21	**2,1**	37,7
27-1-07	22:00	0,4	26,0		22	2,1	35,6
27-1-07	23:00	0,4	44,1		23	2,0	36,0
28-1-07	0:00	0,5	41,2		24	1,8	36,4
28-1-07	1:00	0,8	45,0	28-1-07	1	1,5	36,8
28-1-07	2:00	0,6	41,5		2	1,2	36,8
28-1-07	3:00	0,5	42,8		3	0,8	37,2
28-1-07	4:00	0,3	36,5		4	0,6	37,3
28-1-07	5:00	0,2	28,4		5	0,5	38,2
28-1-07	6:00	0,1	1,6		6	0,4	35,1
28-1-07	7:00	0,0	14,4		7	0,4	31,4
28-1-07	8:00	0,0	13,7		8	0,3	28,0
28-1-07	9:00	0,0	19,6		9	0,2	24,8
28-1-07	10:00	0,0	19,2		10	0,1	22,0
28-1-07	11:00	0,4	16,4		11	0,1	18,7
28-1-07	12:00	1,5	17,7		12	0,3	16,4
28-1-07	13:00	2,7	29,3		13	0,6	16,5
28-1-07	14:00	4,4	39,5		14	1,1	21,2
28-1-07	15:00	4,6	49,0		15	1,7	25,6
28-1-07	16:00	4,9	51,0		16	2,3	30,2
28-1-07	17:00	4,8	47,0		17	2,9	33,6
28-1-07	18:00	4,8	47,0		18	3,5	37,1
28-1-07	19:00	4,4	45,2		19	4,0	40,7
28-1-07	20:00	4,2	41,0		20	4,3	**43,6**
28-1-07	21:00	3,5	16,5		21	**4,4**	42,0
28-1-07	22:00	2,4	18,1		22	4,2	39,3
28-1-07	23:00	1,8	43,1		23	3,9	38,6
29-1-07	0:00	1,5	37,7		24	3,4	36,9
29-1-07	1:00	1,3	33,4	29-1-07	1	**3,0**	**35,3**
29-1-07	2:00	1,0	16,6		2	2,5	31,5
29-1-07	3:00	0,8	5,2		3	2,1	26,4
29-1-07	4:00	0,6	0,7		4	1,6	21,4
29-1-07	5:00	0,5	0,7		5	1,2	19,4
29-1-07	6:00	0,2	0,8		6	0,9	17,3
29-1-07	7:00	0,1	1,7		7	0,7	12,1
29-1-07	8:00	0,0	16,2		8	0,5	9,4
29-1-07	9:00	0,0	21,5		9	0,4	7,9
29-1-07	10:00	0,0	6,0		10	0,3	6,6
29-1-07	11:00	0,0	19,8		11	0,2	8,4
29-1-07	12:00	0,2	22,3		12	0,1	11,1
29-1-07	13:00	2,0	16,4		13	0,3	13,1
29-1-07	14:00	3,4	14,2		14	0,7	14,8
29-1-07	15:00	3,8	35,5		15	1,2	19,0
29-1-07	16:00	4,1	36,6		16	1,7	21,5
29-1-07	17:00	4,1	39,4		17	2,2	23,8
29-1-07	18:00	2,0	33,2		18	2,5	27,2
29-1-07	19:00	1,2	28,8		19	2,6	28,3

		Valores octohorarios de CO y O3 obtenidos en Ceneros				Medias móviles Valores octohorarios CO y O3	
29-1-07	20:00	1,0	23,4		20	2,7	28,5
29-1-07	21:00	1,0	32,5		21	2,6	30,5
29-1-07	22:00	1,0	24,7		22	2,3	31,8
29-1-07	23:00	0,9	30,9		23	1,9	31,2
30-1-07	0:00	0,9	24,0		24	1,5	29,6
30-1-07	1:00	0,9	7,8	30-1-07	1	1,1	**25,7**
30-1-07	2:00	1,4	0,5		2	1,0	21,6
30-1-07	3:00	1,6	0,2		3	1,1	18,0
30-1-07	4:00	1,5	0,0		4	1,2	15,1
30-1-07	5:00	1,5	0,1		5	1,2	11,0
30-1-07	6:00	1,4	0,2		6	1,3	7,9
30-1-07	7:00	1,2	0,5		7	1,3	4,1
30-1-07	8:00	1,0	0,5		8	1,3	1,2
30-1-07	9:00	0,7	0,2		9	1,3	0,3
30-1-07	10:00	0,5	0,2		10	1,2	0,2
30-1-07	11:00	0,1	4,1		11	1,0	0,7
30-1-07	12:00	0,0	5,2		12	0,8	1,4
30-1-07	13:00	0,5	1,8		13	0,7	1,6
30-1-07	14:00	1,4	4,7		14	0,7	2,2
30-1-07	15:00	2,0	8,0		15	0,8	3,1
30-1-07	16:00	2,4	11,0		16	0,9	4,4
30-1-07	17:00	2,4	9,9		17	1,2	5,6
30-1-07	18:00	2,6	4,9		18	1,4	6,2
30-1-07	19:00	2,6	0,7		19	1,7	5,8
30-1-07	20:00	2,4	0,7		20	2,0	5,2
30-1-07	21:00	1,8	3,1		21	**2,2**	5,4
30-1-07	22:00	1,6	0,9		22	2,2	4,9
30-1-07	23:00	1,1	15,5		23	2,1	5,8
31-1-07	0:00	0,9	4,7		24	1,9	5,0
31-1-07	1:00	0,9	0,6	31-1-07	1	**1,7**	3,9
31-1-07	2:00	1,0	0,1		2	1,5	3,3
31-1-07	3:00	1,1	0,3		3	1,4	3,2
31-1-07	4:00	0,9	0,2		4	1,2	3,2
31-1-07	5:00	0,7	0,8		5	1,0	2,9
31-1-07	6:00	0,7	0,1		6	0,9	2,8
31-1-07	7:00	0,6	0,1		7	0,9	0,8
31-1-07	8:00	0,4	0,6		8	0,8	0,3
31-1-07	9:00	0,3	0,3		9	0,7	0,3
31-1-07	10:00	0,1	0,5		10	0,6	0,3
31-1-07	11:00	0,1	0,4		11	0,5	0,4
31-1-07	12:00	0,1	8,6		12	0,4	1,4
31-1-07	13:00	0,2	0,4		13	0,3	1,4
31-1-07	14:00	0,7	0,3		14	0,3	1,4
31-1-07	15:00	0,8	5,3		15	0,3	2,1
31-1-07	16:00	0,7	6,7		16	0,4	2,8
31-1-07	17:00	0,8	0,7		17	0,4	2,9
31-1-07	18:00	0,9	0,8		18	0,5	2,9
31-1-07	19:00	0,9	1,8		19	0,6	3,1
31-1-07	20:00	0,6	5,8		20	0,7	2,7
31-1-07	21:00	0,3	16,0		21	0,7	4,7
31-1-07	22:00	0,1	6,1		22	0,6	**5,4**
31-1-07	23:00	0,1	2,5		23	0,6	5,0
1-2-07	0:00	0,2	0,4		24	0,5	4,3
1-2-07	1:00	0,4	0,7	1-2-07	1	0,4	4,3
1-2-07	2:00	1,0	0,1		2	0,4	4,2
1-2-07	3:00	1,2	0,4		3	0,5	4,0
1-2-07	4:00	1,3	0,2		4	0,6	3,3

		Valores octohorarios de CO y O3 obtenidos en Ceneros				Medias móviles Valores octohorarios CO y O3	
1-2-07	5:00	1,2	0,1		5	0,7	1,3
1-2-07	6:00	1,3	0,1		6	0,8	0,6
1-2-07	7:00	1,3	2,1		7	1,0	0,5
1-2-07	8:00	0,9	10,6		8	1,1	1,8
1-2-07	9:00	0,8	11,6		9	1,1	3,2
1-2-07	10:00	0,7	13,9		10	1,1	4,9
1-2-07	11:00	0,6	23,7		11	1,0	7,8
1-2-07	12:00	1,0	22,4		12	1,0	10,6
1-2-07	13:00	1,9	22,1		13	1,0	13,3
1-2-07	14:00	2,0	36,9		14	1,1	17,9
1-2-07	15:00	2,2	37,0		15	1,3	22,3
1-2-07	16:00	2,3	36,1		16	1,4	25,5
1-2-07	17:00	2,4	37,3		17	1,6	28,7
1-2-07	18:00	2,1	40,0		18	1,8	32,0
1-2-07	19:00	2,5	40,3		19	2,0	34,0
1-2-07	20:00	1,9	39,1		20	**2,2**	36,1
1-2-07	21:00	1,9	36,3		21	2,2	**37,9**
1-2-07	22:00	1,2	27,0		22	2,1	36,6
1-2-07	23:00	1,1	33,7		23	1,9	36,2
2-2-07	0:00	0,8	33,6		24	1,7	35,9
2-2-07	1:00	1,0	36,7	2-2-07	1	1,6	35,8
2-2-07	2:00	0,2	37,3		2	1,3	35,5
2-2-07	3:00	0,3	37,0		3	1,0	35,1
2-2-07	4:00	0,2	37,2		4	0,8	34,8
2-2-07	5:00	0,2	38,5		5	0,6	35,1
2-2-07	6:00	0,2	38,9		6	0,5	36,6
2-2-07	7:00	0,3	36,0		7	0,4	**36,9**
2-2-07	8:00	0,1	32,6		8	0,3	36,8
2-2-07	9:00	0,0	17,7		9	0,2	34,4
2-2-07	10:00	0,0	33,4		10	0,2	33,9
2-2-07	11:00	0,0	27,4		11	0,1	32,7
2-2-07	12:00	0,0	26,9		12	0,1	31,4
2-2-07	13:00	3,3	20,4		13	0,5	29,2
2-2-07	14:00	4,3	28,0		14	1,0	27,8
2-2-07	15:00	4,2	29,9		15	1,5	27,0
2-2-07	16:00	4,5	38,7		16	2,0	27,8
2-2-07	17:00	4,9	38,5		17	2,7	30,4
2-2-07	18:00	5,0	37,1		18	3,3	30,9
2-2-07	19:00	4,9	35,9		19	3,9	31,9
2-2-07	20:00	4,6	35,2		20	4,5	33,0
2-2-07	21:00	4,4	31,2		21	**4,6**	34,3
2-2-07	22:00	4,4	21,9		22	4,6	33,6
2-2-07	23:00	4,2	22,3		23	4,6	32,6
3-2-07	0:00	4,3	27,3		24	4,6	31,2
3-2-07	1:00	4,1	14,8	3-2-07	1	**4,5**	**28,2**
3-2-07	2:00	1,3	0,8		2	4,0	23,7
3-2-07	3:00	0,6	0,4		3	3,5	19,2
3-2-07	4:00	0,7	0,0		4	3,0	14,8
3-2-07	5:00	0,2	0,8		5	2,5	11,0
3-2-07	6:00	0,1	4,3		6	1,9	8,8
3-2-07	7:00	0,0	6,3		7	1,4	6,8
3-2-07	8:00	0,0	4,3		8	0,9	4,0
3-2-07	9:00	0,0	10,4		9	0,4	3,4
3-2-07	10:00	0,0	8,6		10	0,2	4,4
3-2-07	11:00	0,0	16,3		11	0,1	6,4
3-2-07	12:00	0,0	18,0		12	0,0	8,6
3-2-07	13:00	1,0	15,8		13	0,1	10,5

		Valores octohorarios de CO y O3 obtenidos en Ceneros				Medias móviles Valores octohorarios CO y O3	
3-2-07	14:00	2,0	23,1		14	0,4	12,9
3-2-07	15:00	2,2	32,0		15	0,7	16,1
3-2-07	16:00	2,4	26,5		16	0,9	18,8
3-2-07	17:00	2,5	30,4		17	1,3	21,3
3-2-07	18:00	2,7	26,8		18	1,6	23,6
3-2-07	19:00	2,6	23,9		19	1,9	24,6
3-2-07	20:00	2,3	18,1		20	2,2	24,6
3-2-07	21:00	1,6	16,9		21	2,3	24,7
3-2-07	22:00	1,7	14,5		22	2,2	23,6
3-2-07	23:00	1,3	13,9		23	2,1	21,4
4-2-07	0:00	1,4	19,5		24	2,0	20,5
4-2-07	1:00	1,2	10,8	4-2-07	1	1,9	**18,1**
4-2-07	2:00	1,1	5,0		2	1,7	15,3
4-2-07	3:00	1,3	0,6		3	1,5	12,4
4-2-07	4:00	1,2	0,1		4	1,4	10,2
4-2-07	5:00	1,0	0,1		5	1,3	8,1
4-2-07	6:00	0,8	1,8		6	1,2	6,5
4-2-07	7:00	0,9	0,0		7	1,1	4,8
4-2-07	8:00	0,7	0,0		8	1,0	2,3
4-2-07	9:00	0,8	0,0		9	1,0	1,0
4-2-07	10:00	0,7	0,7		10	0,9	0,4
4-2-07	11:00	0,6	3,1		11	0,8	0,7
4-2-07	12:00	1,0	3,5		12	0,8	1,2
4-2-07	13:00	1,4	7,8		13	0,9	2,1
4-2-07	14:00	1,7	14,2		14	1,0	3,7
4-2-07	15:00	1,7	24,4		15	1,1	6,7
4-2-07	16:00	2,6	25,7		16	1,3	9,9
4-2-07	17:00	3,3	10,7		17	1,6	11,3
4-2-07	18:00	3,2	12,7		18	1,9	12,8
4-2-07	19:00	2,9	4,1		19	2,2	12,9
4-2-07	20:00	2,2	22,4		20	2,4	15,2
4-2-07	21:00	2,1	20,6		21	**2,5**	16,8
4-2-07	22:00	1,6	17,5		22	2,4	17,3
4-2-07	23:00	1,1	17,3		23	2,4	16,4
5-2-07	0:00	1,4	3,7		24	2,2	13,6
5-2-07	1:00	1,5	5,1	5-2-07	1	**2,0**	12,9
5-2-07	2:00	0,9	0,1		2	1,7	11,4
5-2-07	3:00	1,0	0,1		3	1,5	10,9
5-2-07	4:00	1,3	0,1		4	1,4	8,1
5-2-07	5:00	0,5	0,2		5	1,2	5,5
5-2-07	6:00	0,6	0,1		6	1,0	3,3
5-2-07	7:00	0,8	0,3		7	1,0	1,2
5-2-07	8:00	0,4	8,4		8	0,9	1,8
5-2-07	9:00	0,0	0,4		9	0,7	1,2
5-2-07	10:00	0,2	0,3		10	0,6	1,2
5-2-07	11:00	0,1	1,1		11	0,5	1,3
5-2-07	12:00	0,2	2,5		12	0,4	1,7
5-2-07	13:00	0,6	4,4		13	0,4	2,2
5-2-07	14:00	0,7	17,7		14	0,4	4,4
5-2-07	15:00	1,6	23,1		15	0,5	7,2
5-2-07	16:00	2,3	11,7		16	0,7	7,6
5-2-07	17:00	2,2	14,8		17	1,0	9,4
5-2-07	18:00	1,8	18,9		18	1,2	11,8
5-2-07	19:00	1,2	21,7		19	1,3	14,3
5-2-07	20:00	1,1	18,9		20	1,4	16,4
5-2-07	21:00	1,3	16,5		21	1,5	17,9
5-2-07	22:00	1,3	23,3		22	1,6	**18,6**

		Valores octohorarios de CO y O3 obtenidos en Ceneros				Medias móviles Valores octohorarios CO y O3	
5-2-07	23:00	1,3	10,5		23	1,6	17,0
6-2-07	0:00	1,3	0,2		24	1,4	15,6
6-2-07	1:00	1,3	0,1	6-2-07	1	1,3	**13,8**
6-2-07	2:00	1,8	7,1		2	1,3	12,3
6-2-07	3:00	1,9	23,5		3	1,4	12,5
6-2-07	4:00	1,8	14,1		4	1,5	11,9
6-2-07	5:00	1,9	7,0		5	1,6	10,7
6-2-07	6:00	1,9	3,3		6	1,6	8,2
6-2-07	7:00	1,9	2,8		7	1,7	7,3
6-2-07	8:00	1,8	4,2		8	1,8	7,8
6-2-07	9:00	1,9	1,2		9	**1,9**	7,9
6-2-07	10:00	1,9	2,3		10	1,9	7,3
6-2-07	11:00	1,7	5,9		11	1,8	5,1
6-2-07	12:00	1,7	10,7		12	1,8	4,7

	CO (ppm)	O3 (ppb)
Número	980,0	667,0
Media	1,4	16,5
Desv. Std.	1,1	14,0
Máximo	5,0	51,0
Mínimo	0,0	0,0
Percentil 95	3,4	39,8
Percentil 98	4,3	42,6

Valores medios horarios obtenidos en Campa Torres

DATE	TIME	PM10 (µg/m3)	NO (ppb)	NO2 (ppb)	NOX (ppb)	SO2 (ppb)	CO (ppm)	O3 (ppb)
26-12-06	19:00	70,2	11,5	19,2	30,7	0,1	0,0	1,2
26-12-06	20:00	91,0	33,3	28,0	61,3	0,8	0,0	1,0
26-12-06	21:00	82,2	29,2	27,3	56,5	12,2	0,2	1,4
26-12-06	22:00	47,7	8,0	21,9	29,9	3,6	0,0	4,6
26-12-06	23:00	61,9	20,6	26,8	47,4	7,4	0,1	2,7
27-12-06	0:00	76,3	34,3	29,6	63,8	17,7	0,1	1,4
27-12-06	1:00	60,5	18,5	27,2	45,7	19,3	0,1	1,7
27-12-06	2:00	62,9	15,3	21,4	36,7	13,4	0,2	1,7
27-12-06	3:00	63,6	24,2	24,5	48,7	30,0	0,7	1,6
27-12-06	4:00	53,2	11,2	23,1	34,3	18,0	0,4	1,4
27-12-06	5:00	39,1	3,3	20,9	24,2	12,3	0,2	2,8
27-12-06	6:00	32,6	8,4	19,2	27,6	20,2	0,5	5,6
27-12-06	7:00	32,4	13,0	18,8	31,8	24,4	0,9	6,3
27-12-06	8:00	27,8	3,4	18,0	21,4	13,8	0,2	6,5
27-12-06	9:00	25,4	2,9	18,5	21,4	11,4	0,1	6,5
27-12-06	10:00	30,8	12,9	19,9	32,7	19,1	0,6	6,9
27-12-06	11:00	28,3	11,5	17,3	28,8	10,2	0,2	10,2
27-12-06	12:00	44,4	18,3	17,5	35,8	21,5	0,9	11,2
27-12-06	13:00	67,0	30,4	21,7	52,2	31,9	1,2	9,9
27-12-06	14:00	100,8	29,6	23,1	52,7	38,2	2,7	11,4
27-12-06	15:00	32,3	10,3	13,5	23,7	5,9	0,7	20,3
27-12-06	16:00	16,5	1,9	4,2	6,1	1,8	0,5	29,3
27-12-06	17:00	15,2	1,4	3,5	4,9	1,1	0,4	31,5
27-12-06	18:00	24,8	1,0	6,7	7,7	0,3	0,4	26,1
27-12-06	19:00	41,9	1,3	13,2	14,5	0,0	0,3	15,2
27-12-06	20:00	43,1	5,7	18,1	23,8	0,1	0,3	8,3
27-12-06	21:00	56,4	3,7	20,4	24,1	3,8	1,0	7,5
27-12-06	22:00	72,9	19,0	27,4	46,4	5,5	0,5	4,1
27-12-06	23:00	102,3	56,3	34,0	90,3	43,4	2,7	2,1
28-12-06	0:00	54,8	14,5	27,6	42,0	16,4	0,5	2,9
28-12-06	1:00	47,1	13,6	26,9	40,5	7,4	0,6	2,2
28-12-06	2:00	49,4	12,9	22,4	35,3	6,7	0,5	1,3
28-12-06	3:00	34,9	2,9	20,9	23,7	6,9	0,4	7,2
28-12-06	4:00	34,4	0,9	18,3	19,2	5,4	0,3	8,4
28-12-06	5:00	31,1	0,9	17,8	18,7	5,7	0,3	8,7
28-12-06	6:00	26,3	0,5	16,1	16,6	5,2	0,3	11,0
28-12-06	7:00	37,5	1,7	17,7	19,4	5,8	0,4	6,8
28-12-06	8:00	21,9	0,7	11,7	12,4	3,8	0,1	16,4
28-12-06	9:00	26,0	1,4	14,4	15,8	2,7	0,1	13,8
28-12-06	10:00	32,8	5,5	18,9	24,3	10,4	0,2	8,4
28-12-06	11:00	38,3	11,8	18,7	30,4	23,4	0,6	10,5
28-12-06	12:00	47,3	18,3	19,9	38,2	18,1	0,6	10,3
28-12-06	13:00	62,8	22,8	20,5	43,3	27,8	0,7	11,5
28-12-06	14:00	94,9	28,8	25,5	54,3	38,2	1,4	10,8
28-12-06	15:00	38,5	9,5	17,1	26,5	16,1	0,9	19,9
28-12-06	16:00	28,5	1,7	7,6	9,3	9,7	0,9	34,6
28-12-06	17:00	49,7	2,4	13,3	15,8	9,2	0,9	28,7
28-12-06	18:00	87,2	5,5	29,3	34,8	7,2	0,8	11,3
28-12-06	19:00	94,2	3,6	27,4	31,0	0,7	0,9	10,6
28-12-06	20:00	67,7	1,2	20,1	21,4	8,3	1,1	14,6
28-12-06	21:00	57,4	1,6	18,0	19,6	11,5	1,6	17,1
28-12-06	22:00	40,7	1,0	14,8	15,7	6,4	1,2	20,2
28-12-06	23:00	41,3	0,9	12,6	13,5	5,3	1,2	21,6
29-12-06	0:00	54,3	1,6	14,3	16,0	8,9	1,1	19,5
29-12-06	1:00	46,0	0,7	10,3	11,0	5,9	1,0	23,8
29-12-06	2:00	61,6	2,1	6,5	8,6	4,5	0,5	19,9
29-12-06	3:00	77,6	2,4	12,3	14,7	12,6	0,5	17,5

Valores medios horarios obtenidos en Campa Torres

DATE	TIME	PM10 (µg/m3)	NO (ppb)	NO2 (ppb)	NOX (ppb)	SO2 (ppb)	CO (ppm)	O3 (ppb)
29-12-06	4:00	77,6	4,8	16,3	21,1	15,3	1,1	13,8
29-12-06	5:00	91,8	5,0	13,6	18,6	13,1	1,1	15,7
29-12-06	6:00	71,8	3,2	12,1	15,3	11,6	1,1	18,2
29-12-06	7:00	57,3	3,4	11,1	14,6	7,6	0,8	19,6
29-12-06	8:00	63,9	3,5	12,8	16,3	7,1	0,7	18,1
29-12-06	9:00	50,7	4,3	17,9	22,2	8,6	0,9	13,4
29-12-06	10:00	49,0	5,0	18,5	23,5	8,7	0,9	12,7
29-12-06	11:00	68,9	5,9	16,8	22,6	8,3	1,1	15,0
29-12-06	12:00	119,6	6,5	16,9	23,4	7,8	1,0	15,6
29-12-06	13:00	84,0	5,7	11,6	17,3	4,5	0,7	22,1
29-12-06	14:00	41,2	3,3	6,2	9,5	2,0	0,5	29,2
29-12-06	15:00	42,9	3,9	6,6	10,5	1,8	0,6	28,5
29-12-06	16:00	32,2	3,1	6,0	9,0	0,3	0,5	28,4
29-12-06	17:00	26,6	2,5	4,7	7,2	0,0	0,4	29,0
29-12-06	18:00	56,7	2,6	11,7	14,4	2,2	0,7	20,9
29-12-06	19:00	53,6	2,8	16,2	19,0	3,8	0,9	14,2
29-12-06	20:00	42,2	2,1	12,6	14,7	2,8	0,5	17,4
29-12-06	21:00	51,2	2,7	16,1	18,8	6,9	0,9	13,6
29-12-06	22:00	43,1	2,3	14,8	17,2	5,1	1,2	14,4
29-12-06	23:00	43,7	2,3	13,7	15,9	9,6	1,2	14,7
30-12-06	0:00	50,4	3,5	15,2	18,7	16,4	1,4	13,2
30-12-06	1:00	34,2	9,3	19,7	29,0	15,2	1,6	7,8
30-12-06	2:00	27,5	1,3	8,8	10,0	4,0	0,4	16,9
30-12-06	3:00	38,7	0,2	9,6	9,7	6,3	0,3	20,6
30-12-06	4:00	55,5	0,3	11,0	11,4	9,6	0,8	19,5
30-12-06	5:00	53,5	5,5	13,4	18,9	10,5	1,2	16,5
30-12-06	6:00	34,2	5,6	12,2	17,8	12,9	1,3	17,5
30-12-06	7:00	23,8	11,9	18,4	30,3	19,5	1,6	12,6
30-12-06	8:00	48,1	1,8	16,0	17,8	9,4	1,5	12,9
30-12-06	9:00	46,3	4,2	17,7	21,9	14,1	1,7	10,4
30-12-06	10:00	38,5	30,0	25,0	55,1	29,3	2,9	3,7
30-12-06	11:00	30,9	13,5	14,9	28,4	14,7	1,2	14,4
30-12-06	12:00	58,3	13,9	18,9	32,8	19,3	1,9	10,2
30-12-06	13:00	35,6	6,8	12,8	19,6	9,0	1,1	17,9
30-12-06	14:00	20,0	1,9	8,1	10,1	3,0	0,6	22,6
30-12-06	15:00	10,2	0,3	2,9	3,2	0,9	0,7	30,6
30-12-06	16:00	13,6	0,6	3,3	3,9	0,5	0,6	29,9
30-12-06	17:00	14,6	0,5	3,2	3,6	0,4	0,4	29,3
30-12-06	18:00	36,3	13,5	14,8	28,3	2,0	0,3	16,5
30-12-06	19:00	14,2	2,7	9,5	12,2	0,0	0,2	17,8
30-12-06	20:00	15,3	12,2	16,0	28,2	0,0	0,2	13,3
30-12-06	21:00	10,0	0,2	1,8	2,0	0,0	0,2	26,9
30-12-06	22:00	24,3	0,2	4,4	4,6	0,0	0,3	20,3
30-12-06	23:00	35,0	6,2	24,2	30,5	0,0	0,5	1,3
31-12-06	0:00	41,7	11,9	26,7	38,6	0,0	0,3	0,2
31-12-06	1:00	29,5	5,2	23,0	28,2	0,0	0,2	2,3
31-12-06	2:00	21,3	0,6	5,5	6,0	0,0	0,2	13,3
31-12-06	3:00	20,4	0,6	9,0	9,6	0,0	0,3	11,0
31-12-06	4:00	33,9	2,2	11,9	14,1	0,0	0,5	5,7
31-12-06	5:00	31,1	0,8	5,6	6,4	0,0	0,4	10,6
31-12-06	6:00	28,1	0,9	8,2	9,1	0,0	0,5	7,2
31-12-06	7:00	19,4	0,9	6,8	7,6	0,0	0,4	10,4
31-12-06	8:00	29,2	3,7	9,3	13,0	0,0	0,5	5,8
31-12-06	9:00	20,7	1,1	8,7	9,8	0,0	0,4	5,1
31-12-06	10:00	19,9	3,9	9,7	13,5	0,1	0,5	5,1
31-12-06	11:00	23,0	9,7	9,4	19,1	2,2	0,7	6,1
31-12-06	12:00	17,3	6,4	6,9	13,3	0,9	0,5	9,3
31-12-06	13:00	37,6	17,5	10,7	28,3	7,5	1,3	6,3

Valores medios horarios obtenidos en Campa Torres

DATE	TIME	PM10 (µg/m3)	NO (ppb)	NO2 (ppb)	NOX (ppb)	SO2 (ppb)	CO (ppm)	O3 (ppb)
31-12-06	14:00	49,7	32,4	17,1	49,5	19,9	1,7	6,0
31-12-06	15:00	25,1	13,8	14,7	28,5	7,1	1,1	11,0
31-12-06	16:00	20,0	3,9	9,3	13,2	4,1	0,8	14,9
31-12-06	17:00	12,5	1,6	7,1	8,7	1,7	0,5	16,7
31-12-06	18:00	33,7	1,4	7,3	8,7	0,4	0,5	13,8
31-12-06	19:00	36,9	6,0	16,4	22,4	1,8	0,8	4,8
31-12-06	20:00	39,0	15,3	16,1	31,4	4,2	0,9	2,2
31-12-06	21:00	34,5	9,9	18,2	28,1	2,0	0,7	0,8
31-12-06	22:00	35,3	15,7	20,0	35,7	5,7	1,0	0,7
31-12-06	23:00	28,3	12,6	17,9	30,4	10,2	0,9	4,2
1-1-07	0:00	15,2	1,0	6,7	7,7	2,9	0,3	17,7
1-1-07	1:00	18,2	0,7	4,3	5,0	1,5	0,3	19,3
1-1-07	2:00	40,8	6,0	11,1	17,2	9,6	0,8	8,5
1-1-07	3:00	24,8	0,8	7,8	8,7	5,0	0,5	18,5
1-1-07	4:00	40,7	1,6	10,4	12,0	5,0	0,7	13,4
1-1-07	5:00	24,7	2,1	14,5	16,6	11,8	0,8	9,0
1-1-07	6:00	16,4	5,4	8,5	13,8	1,3	0,3	19,8
1-1-07	7:00	7,6	16,6	10,6	27,3	0,0	0,2	25,9
1-1-07	8:00	4,4	0,2	3,0	3,2	0,0	0,2	32,6
1-1-07	9:00	4,5	0,1	2,2	2,3	0,0	0,2	33,2
1-1-07	10:00	11,8	0,1	1,3	1,4	0,0	0,2	34,2
1-1-07	11:00	24,0	0,7	9,0	9,7	0,0	0,2	23,3
1-1-07	12:00	15,9	0,9	7,8	8,8	0,0	0,2	23,4
1-1-07	13:00	14,7	0,9	8,2	9,0	0,0	0,2	24,1
1-1-07	14:00	13,8	2,5	6,5	9,0	0,7	0,3	28,4
1-1-07	15:00	15,0	3,7	5,9	9,6	2,6	0,4	27,9
1-1-07	16:00	21,3	2,5	4,9	7,4	4,3	0,7	32,2
1-1-07	17:00	22,4	2,4	4,3	6,7	3,6	0,5	34,0
1-1-07	18:00	23,7	0,7	3,6	4,3	1,6	0,4	33,6
1-1-07	19:00	21,5	1,7	4,7	6,3	1,1	0,3	30,9
1-1-07	20:00	16,0	0,5	1,9	2,5	0,0	0,2	37,2
1-1-07	21:00	22,2	0,1	1,0	1,1	0,0	0,2	37,9
1-1-07	22:00	25,4	0,0	0,7	0,8	0,0	0,2	39,1
1-1-07	23:00	22,4	0,1	0,5	0,6	0,0	0,2	39,4
2-1-07	0:00	17,7	0,1	0,5	0,6	0,0	0,2	39,4
2-1-07	1:00	19,6	0,1	0,7	0,8	0,0	0,2	38,2
2-1-07	2:00	19,7	0,1	0,5	0,7	0,0	0,2	31,9
2-1-07	3:00	22,0	0,2	4,7	4,9	0,0	0,2	29,5
2-1-07	4:00	21,6	0,4	5,6	6,0	0,0	0,2	28,4
2-1-07	5:00	22,1	0,3	6,6	6,8	0,0	0,2	26,5
2-1-07	6:00	18,6	0,4	4,1	4,5	0,0	0,2	27,4
2-1-07	7:00	14,9	0,3	1,4	1,7	0,0	0,2	32,1
2-1-07	8:00	16,0	0,3	2,6	2,9	0,0	0,2	31,7
2-1-07	9:00	16,8	0,8	6,4	7,1	0,0	0,2	27,4
2-1-07	10:00	17,7	4,2	15,0	19,2	0,1	0,4	15,7
2-1-07	11:00	22,3	11,2	17,9	29,0	0,5	0,3	9,7
2-1-07	12:00	31,1	18,2	20,0	38,1	1,5	0,4	8,7
2-1-07	13:00	35,5	10,0	16,0	25,9	1,7	0,4	16,6
2-1-07	14:00	37,8	3,1	10,4	13,4	1,1	0,5	24,3
2-1-07	15:00	69,3	5,9	8,4	14,3	1,4	0,5	29,4
2-1-07	16:00	52,2	3,7	5,6	9,3	0,5	0,4	33,8
2-1-07	17:00	47,0	0,5	2,5	3,0	0,0	0,4	36,2
2-1-07	18:00	29,0	0,5	4,0	4,5	0,0	0,3	32,2
2-1-07	19:00	33,6	2,9	15,5	18,4	0,0	0,2	20,0
2-1-07	20:00	47,3	1,5	19,1	20,5	0,0	0,3	14,4
2-1-07	21:00	52,6	0,5	13,5	14,0	0,5	0,5	21,1
2-1-07	22:00	63,4	0,8	18,2	19,0	3,3	0,9	14,0
2-1-07	23:00	60,5	1,9	17,8	19,7	3,0	0,8	11,6

Valores medios horarios obtenidos en Campa Torres

DATE	TIME	PM10 (µg/m3)	NO (ppb)	NO2 (ppb)	NOX (ppb)	SO2 (ppb)	CO (ppm)	O3 (ppb)
3-1-07	0:00	82,3	11,8	23,0	34,8	8,5	1,9	2,8
3-1-07	1:00	56,0	1,3	17,8	19,1	5,7	0,6	8,9
3-1-07	2:00	51,6	2,5	12,8	15,3	3,0	0,5	5,2
3-1-07	3:00	42,1	17,5	16,8	34,2	10,7	1,7	6,2
3-1-07	4:00	47,8	16,5	18,5	35,0	6,6	0,7	2,4
3-1-07	5:00	46,6	12,3	18,5	30,7	8,7	0,5	1,0
3-1-07	6:00	37,2	2,9	16,3	19,3	5,4	0,2	2,4
3-1-07	7:00	26,2	4,2	11,4	15,5	6,2	0,4	10,0
3-1-07	8:00	30,4	6,8	11,3	18,2	4,4	0,4	9,2
3-1-07	9:00	33,6	19,8	18,8	38,5	12,4	0,8	1,3
3-1-07	10:00	32,2	10,6	18,0	28,7	4,6	0,1	2,9
3-1-07	11:00	36,4	22,7	18,0	40,7	5,0	0,9	4,0
3-1-07	12:00	37,9	32,6	20,0	52,6	6,9	0,5	6,1
3-1-07	13:00	36,2	19,4	18,0	37,4	3,8	0,3	9,5
3-1-07	14:00	70,2	30,2	19,8	50,0	5,1	0,9	8,4
3-1-07	15:00	66,0	31,8	22,6	54,4	5,5	0,9	6,4
3-1-07	16:00	54,4	23,1	20,7	43,7	4,6	0,8	6,4
3-1-07	17:00	86,1	29,2	24,3	53,5	3,2	0,7	3,6
3-1-07	18:00	95,7	42,5	24,9	67,4	2,2	0,6	1,7
3-1-07	19:00	74,3	18,0	23,3	41,3	3,8	0,6	2,8
3-1-07	20:00	79,4	52,6	27,6	80,2	15,0	1,6	1,6
3-1-07	21:00	59,6	27,1	27,7	54,8	8,5	0,9	1,4
3-1-07	22:00	53,4	17,8	29,1	46,9	7,3	0,6	1,3
3-1-07	23:00	57,8	25,3	28,7	54,0	8,2	0,6	1,2
4-1-07	0:00	55,3	20,9	28,5	49,4	8,3	0,4	1,5
4-1-07	1:00	103,7	44,7	28,0	72,8	25,0	1,7	2,4
4-1-07	2:00	76,0	22,6	22,0	44,6	8,9	0,9	1,3
4-1-07	3:00	46,0	7,1	24,3	31,4	3,8	0,2	1,8
4-1-07	4:00	60,4	21,4	26,1	47,5	5,3	0,2	0,9
4-1-07	5:00	51,2	15,4	26,4	41,9	6,1	0,2	1,2
4-1-07	6:00	34,5	2,2	23,8	26,0	4,2	0,2	3,2
4-1-07	7:00	31,6	2,3	19,6	22,0	2,7	0,2	6,7
4-1-07	8:00	28,9	2,3	23,5	25,8	3,9	0,2	3,1
4-1-07	9:00	25,4	2,3	23,8	26,2	3,2	0,2	3,4
4-1-07	10:00	11,7	2,0	15,6	17,6	1,3	0,2	13,8
4-1-07	11:00	13,4	3,7	15,6	19,3	0,4	0,2	13,7
4-1-07	12:00	19,4	1,2	9,7	10,9	0,1	0,2	19,3
4-1-07	13:00	24,5	2,4	10,7	13,1	0,3	0,2	17,7
4-1-07	14:00	19,1	0,6	4,6	5,2	0,1	0,2	22,6
4-1-07	15:00	15,7	2,4	4,8	7,2	0,0	0,2	28,9
4-1-07	16:00	20,6	0,5	4,0	4,5	0,0	0,2	31,0
4-1-07	17:00	24,7	0,6	5,2	5,9	0,0	0,2	30,6
4-1-07	18:00	29,9	0,2	6,7	6,9	0,0	0,2	28,6
4-1-07	19:00	32,5	0,5	7,5	8,0	0,0	0,2	28,2
4-1-07	20:00	27,0	0,5	5,3	5,8	0,0	0,2	29,1
4-1-07	21:00	29,4	0,4	5,9	6,3	0,0	0,2	27,5
4-1-07	22:00	34,2	0,4	8,4	8,8	0,0	0,2	24,4
4-1-07	23:00	29,7	0,2	5,4	5,6	0,0	0,2	26,8
5-1-07	0:00	43,4	0,4	11,7	12,1	0,0	0,2	16,1
5-1-07	1:00	52,1	0,5	14,0	14,4	0,0	0,2	10,8
5-1-07	2:00	45,3	0,8	14,3	15,1	0,0	0,3	3,3
5-1-07	3:00	43,3	1,5	18,1	19,6	1,2	0,4	4,0
5-1-07	4:00	30,9	1,0	14,7	15,7	2,7	0,4	8,9
5-1-07	5:00	27,7	0,8	13,1	13,9	2,0	0,3	8,6
5-1-07	6:00	42,0	5,4	15,5	20,8	3,8	0,9	5,1
5-1-07	7:00	31,8	4,1	17,9	22,0	4,0	0,6	1,9
5-1-07	8:00	22,8	1,8	14,6	16,3	2,1	0,3	7,6
5-1-07	9:00	24,5	4,7	19,1	23,9	1,9	0,3	3,8

Valores medios horarios obtenidos en Campa Torres

DATE	TIME	PM10 (µg/m3)	NO (ppb)	NO2 (ppb)	NOX (ppb)	SO2 (ppb)	CO (ppm)	O3 (ppb)
5-1-07	10:00	29,8	4,6	14,3	18,9	0,8	0,4	9,4
5-1-07	11:00	34,6	13,8	17,7	31,5	0,0	0,5	6,4
5-1-07	12:00	47,2	22,8	20,3	43,1	1,9	1,2	4,1
5-1-07	13:00	42,0	25,3	18,5	43,8	3,8	1,3	6,2
5-1-07	14:00	39,4	25,6	19,4	45,0	6,2	1,4	8,4
5-1-07	15:00	31,6	11,5	15,2	26,7	2,6	1,3	13,0
5-1-07	16:00	23,6	6,5	11,8	18,3	1,9	1,1	16,6
5-1-07	17:00	25,6	6,5	15,6	22,1	0,6	0,9	12,2
5-1-07	18:00	40,5	6,1	21,8	28,0	0,4	0,9	5,5
5-1-07	19:00	46,6	2,8	21,1	23,8	0,2	0,9	8,4
5-1-07	20:00	55,2	12,2	28,0	40,3	0,0	0,9	1,3
5-1-07	21:00	46,3	6,6	24,5	31,1	2,4	1,2	2,0
5-1-07	22:00	53,0	14,5	24,1	38,5	3,3	1,3	0,8
5-1-07	23:00	48,3	13,3	23,2	36,5	2,6	1,1	0,5
6-1-07	0:00	48,9	15,6	22,8	38,4	3,0	1,0	0,5
6-1-07	1:00	52,9	23,1	22,5	45,6	6,6	1,3	0,8
6-1-07	2:00	42,7	12,1	17,4	29,5	5,3	0,7	0,6
6-1-07	3:00	37,2	6,9	19,8	26,7	3,6	0,4	0,5
6-1-07	4:00	29,2	2,8	17,9	20,7	3,8	0,3	2,0
6-1-07	5:00	26,2	1,7	16,7	18,4	3,3	0,3	2,3
6-1-07	6:00	24,9	3,6	15,6	19,2	2,7	0,2	5,1
6-1-07	7:00	27,9	2,5	17,0	19,5	2,1	0,2	5,7
6-1-07	8:00	35,9	7,7	16,4	24,1	3,9	0,4	3,5
6-1-07	9:00	45,5	9,1	16,9	25,9	7,5	0,7	1,2
6-1-07	10:00	29,1	7,8	13,6	21,4	6,8	0,7	4,3
6-1-07	11:00	29,1	15,0	13,0	27,9	6,9	0,9	5,3
6-1-07	12:00	36,1	9,5	11,8	21,3	5,2	0,6	10,2
6-1-07	13:00	47,8	19,1	15,1	34,1	10,5	1,7	8,4
6-1-07	14:00	44,1	21,6	17,8	39,5	8,8	1,1	9,8
6-1-07	15:00	23,4	8,2	14,8	23,0	5,4	1,0	14,3
6-1-07	16:00	7,2	0,6	2,7	3,3	0,8	0,7	31,0
6-1-07	17:00	20,9	0,8	4,3	5,1	0,4	0,4	28,4
6-1-07	18:00	30,1	1,6	12,7	14,3	0,6	0,3	16,0
6-1-07	19:00	22,6	0,9	4,6	5,5	8,0	0,3	27,9
6-1-07	20:00	28,3	2,0	6,3	8,3	0,0	0,2	24,5
6-1-07	21:00	22,0	7,1	7,3	14,3	0,4	0,2	24,0
6-1-07	22:00	17,4	1,6	3,4	4,9	0,0	0,2	28,6
6-1-07	23:00	21,6	1,6	3,3	4,9	0,0	0,2	28,5
7-1-07	0:00	29,2	1,5	6,5	8,0	0,0	0,2	22,2
7-1-07	1:00	28,7	1,5	7,6	9,1	0,0	0,2	17,5
7-1-07	2:00	27,3	1,2	6,1	7,2	0,0	0,5	12,5
7-1-07	3:00	27,5	0,4	4,2	4,6	0,0	0,4	18,1
7-1-07	4:00	31,2	0,7	8,5	9,1	0,0	0,5	10,8
7-1-07	5:00	34,6	1,2	13,5	14,7	0,1	0,5	5,8
7-1-07	6:00	33,1	0,5	12,9	13,4	0,3	0,6	6,4
7-1-07	7:00	30,9	7,2	14,6	21,7	3,4	1,2	3,8
7-1-07	8:00	28,1	16,0	18,3	34,3	10,8	1,3	1,4
7-1-07	9:00	24,6	8,5	17,7	26,1	7,1	0,7	1,3
7-1-07	10:00	32,1	16,5	15,9	32,3	8,2	1,1	1,5
7-1-07	11:00	22,1	4,3	12,0	16,3	2,1	0,6	6,1
7-1-07	12:00	28,4	5,2	11,0	16,2	1,3	0,7	11,5
7-1-07	13:00	30,8	1,8	8,8	10,5	0,5	0,7	18,5
7-1-07	14:00	20,5	0,5	2,6	3,2	0,0	0,7	30,7
7-1-07	15:00	28,4	1,1	5,6	6,6	0,0	0,8	26,5
7-1-07	16:00	15,6	0,3	1,7	2,0	0,0	0,8	34,4
7-1-07	17:00	20,9	0,3	1,0	1,2	0,0	0,8	33,8
7-1-07	18:00	26,5	0,2	2,3	2,5	0,0	0,8	29,0
7-1-07	19:00	35,4	0,3	6,9	7,2	0,0	0,8	24,1

Valores medios horarios obtenidos en Campa Torres

DATE	TIME	PM10 (µg/m3)	NO (ppb)	NO2 (ppb)	NOX (ppb)	SO2 (ppb)	CO (ppm)	O3 (ppb)
7-1-07	20:00	50,9	0,3	8,6	8,9	0,0	0,8	22,1
7-1-07	21:00	42,0	0,5	14,5	14,9	0,0	0,8	13,1
7-1-07	22:00	48,8	1,2	13,9	15,0	0,0	0,9	9,7
7-1-07	23:00	15,8	0,9	8,3	9,1	0,2	0,7	23,0
8-1-07	0:00	3,8	0,1	1,1	1,2	0,0	0,6	37,0
8-1-07	1:00	3,8	0,1	0,2	0,3	0,0	0,6	39,5
8-1-07	2:00	2,7	0,3	0,1	0,4	0,0	0,4	32,9
8-1-07	3:00	2,2	0,2	0,2	0,5	0,0	0,4	37,6
8-1-07	4:00	1,6	0,2	0,3	0,5	0,0	0,4	37,1
8-1-07	5:00	1,0	0,1	0,1	0,2	0,0	0,4	37,3
8-1-07	6:00	1,0	0,2	0,0	0,2	0,0	0,4	37,2
8-1-07	7:00	1,8	0,2	0,1	0,2	0,0	0,4	36,4
8-1-07	8:00	1,2	0,2	1,7	1,9	0,0	0,4	33,7
8-1-07	9:00	1,2	0,2	1,4	1,6	0,0	0,5	33,1
8-1-07	10:00	2,0	0,5	3,6	4,1	0,0	0,5	29,9
8-1-07	11:00	2,9	0,7	6,9	7,6	0,8	0,5	26,8
8-1-07	12:00	2,7	0,5	3,1	3,6	0,1	0,5	30,0
8-1-07	13:00	5,8	1,2	6,0	7,2	0,1	0,6	26,7
8-1-07	14:00	6,6	1,2	4,9	6,1	0,6	0,4	29,0
8-1-07	15:00	6,2	0,9	2,7	3,7	0,1	0,5	31,7
8-1-07	16:00	7,3	0,9	5,7	6,7	0,4	0,6	27,9
8-1-07	17:00	8,3	0,6	7,0	7,6	0,5	0,5	27,7
8-1-07	18:00	27,7	1,3	16,0	17,2	0,2	0,5	17,3
8-1-07	19:00	27,0	0,9	12,7	13,5	0,4	0,4	19,5
8-1-07	20:00	24,6	0,3	5,5	5,8	0,1	0,5	25,7
8-1-07	21:00	32,9	0,5	11,0	11,6	1,9	0,5	19,2
8-1-07	22:00	30,8	0,2	7,4	7,6	3,7	0,6	22,7
8-1-07	23:00	43,1	4,3	14,9	19,1	2,5	0,6	13,7
9-1-07	0:00	43,6	6,3	24,6	30,9	2,6	0,7	0,9
9-1-07	1:00	52,4	9,7	25,2	34,9	1,4	0,6	1,2
9-1-07	2:00	49,9	4,1	17,9	22,1	1,6	0,4	1,4
9-1-07	3:00	64,8	2,0	15,9	17,9	2,5	0,7	6,8
9-1-07	4:00	60,2	8,2	18,4	26,5	4,9	1,2	3,4
9-1-07	5:00	28,7	3,0	16,9	19,9	2,0	0,8	4,3
9-1-07	6:00	47,5	10,3	17,9	28,2	0,7	0,6	1,7
9-1-07	7:00	41,4	8,0	18,1	26,0	0,7	0,6	1,3
9-1-07	8:00	40,0	14,2	18,1	32,3	0,3	0,6	0,7
9-1-07	9:00	42,4	26,2	18,7	45,0	3,1	1,0	0,7
9-1-07	10:00	35,9	17,7	17,8	35,5	2,6	0,2	2,1
9-1-07	11:00	46,0	32,0	18,0	50,0	3,5	0,4	3,2
9-1-07	12:00	81,6	65,8	20,4	86,2	8,6	1,7	3,3
9-1-07	13:00	95,1	56,5	21,2	77,7	8,3	1,2	4,6
9-1-07	14:00	55,2	29,4	19,3	48,7	9,2	1,0	10,7
9-1-07	15:00	60,7	28,1	22,1	50,2	6,9	0,8	9,0
9-1-07	16:00	44,3	13,9	16,3	30,3	3,9	0,7	12,0
9-1-07	17:00	19,9	3,1	6,3	9,4	1,1	0,5	22,2
9-1-07	18:00	25,2	2,5	11,7	14,2	0,0	0,3	16,9
9-1-07	19:00	70,3	8,3	24,8	33,1	0,0	0,1	3,6
9-1-07	20:00	61,7	5,4	22,1	27,5	1,0	0,3	3,3
9-1-07	21:00	68,3	11,8	20,7	32,5	6,4	1,3	2,8
9-1-07	22:00	66,0	9,7	19,8	29,4	8,3	2,1	5,3
9-1-07	23:00	65,0	22,6	19,7	42,2	19,1	2,8	4,4
10-1-07	0:00	32,4	9,3	21,1	30,5	9,2	0,8	5,5
10-1-07	1:00	29,0	12,3	22,5	34,8	6,6	0,2	6,5
10-1-07	2:00	30,0	1,5	16,7	18,2	2,2	0,2	5,6
10-1-07	3:00	41,3	7,3	26,3	33,6	3,0	0,2	0,8
10-1-07	4:00	81,0	13,9	23,9	37,8	23,1	1,2	1,9
10-1-07	5:00	42,8	11,5	22,8	34,3	15,4	1,1	2,7

Valores medios horarios obtenidos en Campa Torres

DATE	TIME	PM10 (µg/m3)	NO (ppb)	NO2 (ppb)	NOX (ppb)	SO2 (ppb)	CO (ppm)	O3 (ppb)
10-1-07	6:00	73,2	20,2	21,3	41,4	8,7	1,6	2,1
10-1-07	7:00	36,9	7,6	21,6	29,2	4,3	0,5	1,0
10-1-07	8:00	56,7	16,8	21,2	38,1	6,6	1,2	1,3
10-1-07	9:00	51,9	14,2	21,3	35,4	6,1	1,1	1,0
10-1-07	10:00	48,8	37,8	22,7	60,4	12,1	1,6	1,8
10-1-07	11:00	43,6	34,1	21,9	56,0	6,7	0,6	2,9
10-1-07	12:00	65,0	42,6	25,3	67,9	12,9	0,7	2,8
10-1-07	13:00	74,4	42,4	25,7	68,1	18,4	1,1	3,2
10-1-07	14:00	64,6	30,3	24,2	54,5	11,1	0,9	3,3
10-1-07	15:00	61,0	30,0	22,6	52,5	4,6	0,4	6,7
10-1-07	16:00	27,6	3,9	10,7	14,7	1,1	0,3	20,9
10-1-07	17:00	38,3	2,3	9,9	12,2	2,5	0,4	21,4
10-1-07	18:00	51,3	0,6	6,5	7,0	0,8	0,4	23,0
10-1-07	19:00	56,1	0,9	10,0	10,8	0,8	0,4	18,7
10-1-07	20:00	49,6	0,3	6,3	6,6	0,4	0,4	23,6
10-1-07	21:00	59,2	0,4	10,3	10,7	0,6	0,4	17,6
10-1-07	22:00	47,9	0,4	13,0	13,3	0,5	0,3	13,8
10-1-07	23:00	46,6	0,4	11,2	11,6	0,3	0,3	14,0
11-1-07	0:00	48,4	0,4	9,9	10,2	0,0	0,4	12,9
11-1-07	1:00	50,0	0,5	8,7	9,2	0,0	0,3	12,5
11-1-07	2:00	66,3	0,4	12,7	13,1	0,0	0,4	5,0
11-1-07	3:00	62,5	0,8	21,8	22,6	0,0	0,5	2,2
11-1-07	4:00	61,4	0,5	21,6	22,1	0,4	0,5	1,9
11-1-07	5:00	60,9	5,5	22,6	28,1	1,9	0,6	0,6
11-1-07	6:00	59,9	18,8	23,7	42,5	7,3	0,7	0,9
11-1-07	7:00	61,7	21,1	22,9	43,9	6,5	0,5	0,8
11-1-07	8:00	54,5	28,5	22,7	51,2	9,3	0,7	0,9
11-1-07	9:00	50,8	28,7	23,2	51,9	10,1	0,4	0,8
11-1-07	10:00	58,6	42,0	23,4	65,4	7,0	0,5	1,3
11-1-07	11:00	64,4	48,6	23,4	71,9	9,6	0,6	2,2
11-1-07	12:00	68,1	38,4	23,3	61,7	7,7	0,6	4,8
11-1-07	13:00	38,6	9,3	14,6	23,9	2,4	0,6	15,6
11-1-07	14:00	30,1	1,9	4,9	6,8	1,2	0,8	26,0
11-1-07	15:00	24,4	2,1	5,3	7,4	1,5	1,0	27,1
11-1-07	16:00	24,0	0,1	4,4	4,5	0,1	0,9	26,6
11-1-07	17:00	23,0	0,0	5,8	5,9	0,0	0,4	23,4
11-1-07	18:00	21,5	0,0	7,3	7,3	0,0	0,5	21,7
11-1-07	19:00	24,7	0,1	9,1	9,2	0,0	0,5	18,8
11-1-07	20:00	28,7	0,1	10,8	10,8	0,0	0,5	16,4
11-1-07	21:00	24,4	0,1	5,4	5,4	0,0	0,5	21,3
11-1-07	22:00	21,4	0,1	3,7	3,8	0,0	0,5	22,6
11-1-07	23:00	19,0	0,1	3,8	3,9	0,0	0,5	22,4
12-1-07	0:00	21,7	0,0	4,8	4,8	0,0	0,5	23,3
12-1-07	1:00	25,9	0,0	8,1	8,1	0,0	0,5	19,9
12-1-07	2:00	26,2	0,2	4,1	4,3	0,0	0,2	16,1
12-1-07	3:00	33,0	0,2	6,7	6,9	0,1	0,2	17,4
12-1-07	4:00	33,7	0,3	5,8	6,0	0,2	0,3	16,3
12-1-07	5:00	35,6	0,3	9,1	9,4	0,4	0,2	11,7
12-1-07	6:00	32,3	0,1	6,2	6,4	0,5	0,2	14,4
12-1-07	7:00	34,6	0,2	8,4	8,6	0,1	0,2	8,8
12-1-07	8:00	51,5	5,1	14,0	19,0	0,0	0,2	1,3
12-1-07	9:00	55,3	15,0	16,8	31,8	4,3	0,4	0,8
12-1-07	10:00	54,0	16,7	15,9	32,6	5,5	0,4	1,9
12-1-07	11:00	50,4	24,9	16,1	41,0	7,6	0,3	2,6
12-1-07	12:00	71,7	27,6	15,9	43,4	8,3	1,0	4,0
12-1-07	13:00	58,6	11,6	13,6	25,2	4,3	0,5	12,5
12-1-07	14:00	43,5	5,5	9,9	15,4	1,9	0,6	19,1
12-1-07	15:00	33,0	2,2	5,5	7,7	1,1	0,7	24,4

Valores medios horarios obtenidos en Campa Torres

DATE	TIME	PM10 (µg/m3)	NO (ppb)	NO2 (ppb)	NOX (ppb)	SO2 (ppb)	CO (ppm)	O3 (ppb)
12-1-07	16:00	29,4	0,8	3,6	4,4	0,5	0,7	30,0
12-1-07	17:00	27,4	0,7	4,8	5,5	0,1	0,5	29,8
12-1-07	18:00	28,9	0,6	7,9	8,5	0,0	0,3	26,5
12-1-07	19:00	47,0	0,8	13,9	14,7	0,0	0,2	17,3
12-1-07	20:00	61,3	0,6	10,4	11,0	0,0	0,2	18,7
12-1-07	21:00	58,9	0,8	5,6	6,4	0,0	0,2	22,4
12-1-07	22:00	89,8	5,2	16,3	21,4	0,0	0,2	7,7
12-1-07	23:00	76,4	6,7	17,7	24,4	0,0	0,8	3,7
13-1-07	0:00	58,5	0,4	11,1	11,4	0,0	0,2	8,7
13-1-07	1:00	48,6	0,6	9,6	10,1	0,0	0,2	9,0
13-1-07	2:00	52,9	6,0	13,9	19,8	0,0	0,5	1,0
13-1-07	3:00	43,9	6,7	17,6	24,3	0,0	0,4	0,3
13-1-07	4:00	41,9	10,0	17,3	27,3	0,0	0,2	0,7
13-1-07	5:00	50,0	24,6	18,0	42,6	0,0	0,5	0,7
13-1-07	6:00	50,4	33,6	19,0	52,5	0,7	0,4	0,8
13-1-07	7:00	51,0	38,2	18,9	57,1	3,1	0,6	0,7
13-1-07	8:00	42,5	33,0	18,2	51,2	3,5	0,3	0,7
13-1-07	9:00	41,6	29,8	18,2	48,0	5,2	0,1	0,6
13-1-07	10:00	46,7	46,2	21,0	67,2	14,7	0,3	1,4
13-1-07	11:00	53,8	45,3	19,4	64,7	15,7	0,3	2,8
13-1-07	12:00	66,8	49,3	19,1	68,4	13,9	0,5	4,0
13-1-07	13:00	52,0	12,4	10,6	23,1	4,5	0,7	9,0
13-1-07	14:00	48,7	4,8	7,8	12,5	2,7	1,0	14,2
13-1-07	15:00	46,6	2,0	5,5	7,5	1,2	1,0	18,5
13-1-07	16:00	45,8	0,8	4,3	5,1	0,8	0,9	23,5
13-1-07	17:00	37,8	0,6	4,2	4,8	0,8	0,8	28,6
13-1-07	18:00	41,4	0,3	5,2	5,5	2,1	0,7	27,2
13-1-07	19:00	46,7	0,4	6,0	6,3	3,6	0,6	26,1
13-1-07	20:00	44,5	0,2	7,7	7,9	3,1	0,5	23,6
13-1-07	21:00	34,6	0,2	6,0	6,2	1,6	0,5	27,2
13-1-07	22:00	24,1	0,1	1,8	2,0	0,4	0,4	34,4
13-1-07	23:00	28,1	0,2	3,9	4,2	0,1	0,4	32,1
14-1-07	0:00	40,6	0,3	6,4	6,6	0,8	0,4	28,5
14-1-07	1:00	55,0	0,3	12,8	13,2	1,5	0,5	18,5
14-1-07	2:00	88,3	0,9	12,4	13,4	4,1	0,9	12,3
14-1-07	3:00	116,1	3,4	20,8	24,2	14,9	2,5	6,2
14-1-07	4:00	52,9	1,1	17,2	18,3	10,0	1,0	10,6
14-1-07	5:00	45,5	0,4	13,7	14,2	4,6	0,6	12,1
14-1-07	6:00	69,2	1,5	10,9	12,4	6,3	1,0	16,4
14-1-07	7:00	54,3	3,4	19,8	23,2	12,8	2,2	5,3
14-1-07	8:00	56,7	2,4	13,3	15,7	7,2	0,8	10,8
14-1-07	9:00	61,5	4,4	18,1	22,5	8,3	1,2	3,9
14-1-07	10:00	67,8	7,7	15,8	23,5	7,3	0,9	4,3
14-1-07	11:00	64,3	7,0	13,9	20,9	4,2	0,6	4,4
14-1-07	12:00	88,5	22,0	13,5	35,5	11,3	1,5	5,0
14-1-07	13:00	66,2	8,3	10,1	18,3	5,0	0,7	12,9
14-1-07	14:00	48,0	3,4	8,8	12,2	1,9	0,7	20,3
14-1-07	15:00	23,5	0,8	3,8	4,6	0,6	0,6	31,0
14-1-07	16:00	31,2	0,8	3,5	4,3	0,5	0,6	32,3
14-1-07	17:00	36,8	0,4	1,9	2,4	0,1	0,5	34,4
14-1-07	18:00	45,6	0,4	2,4	2,8	0,0	0,5	33,6
14-1-07	19:00	47,8	0,3	4,2	4,5	0,0	0,5	29,7
14-1-07	20:00	37,1	0,4	3,6	3,9	0,0	0,4	30,2
14-1-07	21:00	45,9	0,5	8,3	8,8	0,0	0,4	23,4
14-1-07	22:00	69,6	1,8	19,2	20,9	0,0	0,6	9,6
14-1-07	23:00	85,2	1,6	19,5	21,2	2,8	1,0	7,2
15-1-07	0:00	59,4	0,4	10,5	11,0	3,1	0,7	19,4
15-1-07	1:00	45,0	0,3	7,9	8,2	0,9	0,3	21,4

Valores medios horarios obtenidos en Campa Torres

DATE	TIME	PM10 (µg/m3)	NO (ppb)	NO2 (ppb)	NOX (ppb)	SO2 (ppb)	CO (ppm)	O3 (ppb)
15-1-07	2:00	75,5	4,0	13,4	17,4	4,1	1,2	8,8
15-1-07	3:00	68,3	8,1	18,0	26,1	5,9	1,2	4,6
15-1-07	4:00	68,7	13,6	18,0	31,6	7,2	1,7	2,7
15-1-07	5:00	78,4	18,8	17,6	36,4	9,4	1,8	2,1
15-1-07	6:00	88,9	26,7	18,0	44,8	14,4	2,0	1,2
15-1-07	7:00	89,4	28,1	18,4	46,5	15,3	2,6	1,1
15-1-07	8:00	60,3	13,8	17,4	31,2	10,1	0,7	0,9
15-1-07	9:00	56,2	9,8	17,0	26,8	6,3	0,4	0,7
15-1-07	10:00	62,7	22,3	16,1	38,5	6,3	0,7	1,5
15-1-07	11:00	79,2	40,1	16,0	56,1	6,0	1,0	1,8
15-1-07	12:00	65,5	39,6	17,0	56,6	5,3	0,4	2,5
15-1-07	13:00	86,9	61,3	20,4	81,7	6,7	0,7	2,1
15-1-07	14:00	82,5	47,2	19,2	66,4	5,1	0,6	2,5
15-1-07	15:00	77,4	20,7	19,1	39,9	6,5	0,9	4,2
15-1-07	16:00	62,3	4,7	10,8	15,5	5,0	0,5	8,3
15-1-07	17:00	65,1	6,4	10,7	17,1	3,3	0,3	4,8
15-1-07	18:00	92,9	29,4	25,6	55,0	3,8	0,5	1,4
15-1-07	19:00	82,4	18,3	21,9	40,2	2,2	0,2	2,5
15-1-07	20:00	72,0	10,2	22,5	32,7	1,2	0,2	0,6
15-1-07	21:00	92,2	40,4	23,8	64,2	0,7	0,2	0,6
15-1-07	22:00	66,3	17,9	21,9	39,8	1,4	0,2	0,3
15-1-07	23:00	76,3	19,0	22,1	41,1	2,3	0,2	0,6
16-1-07	0:00	64,6	14,0	19,7	33,7	1,7	0,2	1,1
16-1-07	1:00	67,1	9,7	17,3	27,0	1,5	0,2	1,0
16-1-07	2:00	74,5	13,6	16,1	29,8	1,5	0,3	0,5
16-1-07	3:00	76,9	19,6	19,8	39,3	2,9	0,4	0,8
16-1-07	4:00	75,0	19,6	18,4	38,0	3,7	0,4	0,6
16-1-07	5:00	74,2	19,7	18,1	37,8	5,1	0,4	0,5
16-1-07	6:00	80,3	38,2	20,2	58,3	14,9	0,8	1,2
16-1-07	7:00	83,6	28,4	18,8	47,1	8,9	0,4	1,1
16-1-07	8:00	93,6	38,1	17,9	56,0	10,6	0,9	0,9
16-1-07	9:00	86,0	43,9	18,5	62,4	11,2	0,7	1,0
16-1-07	10:00	63,4	45,8	19,5	65,3	16,0	0,8	1,1
16-1-07	11:00	60,3	47,8	19,4	67,2	20,7	1,3	2,1
16-1-07	12:00	61,1	55,3	21,4	76,7	21,9	1,8	3,3
16-1-07	13:00	57,4	32,3	19,6	51,9	11,7	0,9	6,1
16-1-07	14:00	69,9	25,6	21,0	46,6	8,4	1,1	7,0
16-1-07	15:00	56,3	12,3	17,2	29,5	4,3	1,0	9,8
16-1-07	16:00	45,5	5,5	17,3	22,8	0,7	1,0	7,2
16-1-07	17:00	47,3	9,7	20,2	29,9	0,8	0,8	5,9
16-1-07	18:00	70,2	9,2	22,4	31,6	0,9	0,8	4,7
16-1-07	19:00	74,4	32,0	29,1	61,1	1,4	0,9	0,9
16-1-07	20:00	54,9	24,5	24,7	49,2	3,9	1,0	1,4
16-1-07	21:00	80,0	42,5	26,6	69,1	2,6	0,9	0,8
16-1-07	22:00	46,1	7,5	23,4	30,9	4,4	0,7	2,1
16-1-07	23:00	59,3	21,5	27,1	48,6	4,2	0,8	0,9
17-1-07	0:00	56,9	21,5	27,1	48,6	7,1	1,0	0,8
17-1-07	1:00	46,5	22,3	27,3	49,6	14,7	1,2	1,2
17-1-07	2:00	43,0	11,9	21,7	33,6	9,9	0,3	1,3
17-1-07	3:00	50,2	11,2	23,4	34,6	9,4	0,2	3,2
17-1-07	4:00	47,4	9,6	22,4	32,0	6,3	0,2	1,3
17-1-07	5:00	50,4	11,0	23,1	34,1	6,2	0,1	0,9
17-1-07	6:00	56,1	22,4	23,3	45,7	8,1	0,2	0,8
17-1-07	7:00	59,9	31,8	22,8	54,6	12,4	0,9	0,9
17-1-07	8:00	55,5	50,3	25,3	75,5	25,9	1,0	1,5
17-1-07	9:00	38,5	47,3	24,5	71,8	20,1	0,1	1,1
17-1-07	10:00	29,8	21,1	21,2	42,4	13,2	1,0	4,9
17-1-07	11:00	44,0	31,2	22,1	53,3	12,3	0,6	4,1

Valores medios horarios obtenidos en Campa Torres

DATE	TIME	PM10 (µg/m3)	NO (ppb)	NO2 (ppb)	NOX (ppb)	SO2 (ppb)	CO (ppm)	O3 (ppb)
17-1-07	12:00	77,5	55,6	26,7	82,3	23,9	2,2	4,0
17-1-07	13:00	35,0	13,0	20,8	33,8	6,9	0,3	9,9
17-1-07	14:00	69,0	34,8	26,2	61,1	9,1	0,7	6,2
17-1-07	15:00	75,1	32,3	28,0	60,3	8,6	1,1	4,0
17-1-07	16:00	58,1	13,3	23,5	36,8	5,9	0,8	7,2
17-1-07	17:00	27,6	0,2	4,4	4,6	0,9	0,4	28,6
17-1-07	18:00	72,3	2,0	10,9	12,8	0,1	0,4	22,0
17-1-07	19:00	88,8	0,5	7,2	7,8	0,2	0,3	24,9
17-1-07	20:00	117,4	4,1	14,3	18,4	0,2	0,3	17,7
17-1-07	21:00	89,2	2,0	11,3	13,3	0,2	0,3	21,7
17-1-07	22:00	71,3	3,1	10,7	13,9	0,6	0,3	22,6
17-1-07	23:00	107,4	20,2	27,6	47,8	10,8	1,9	2,8
18-1-07	0:00	69,6	5,7	26,7	32,4	7,2	0,7	4,2
18-1-07	1:00	94,0	15,1	28,0	43,1	14,4	1,6	4,6
18-1-07	2:00	54,6	19,3	21,4	40,7	15,9	1,5	7,2
18-1-07	3:00	45,1	0,4	5,6	6,1	1,7	0,2	25,3
18-1-07	4:00	121,1	15,2	24,9	40,1	28,0	1,6	5,7
18-1-07	5:00	17,6	0,6	5,7	6,3	3,7	0,2	25,8
18-1-07	6:00	17,7	0,3	3,9	4,3	1,3	0,2	27,9
18-1-07	7:00	12,4	0,4	2,1	2,5	0,5	0,2	31,0
18-1-07	8:00	4,9	0,4	0,6	0,9	0,0	0,2	34,0
18-1-07	9:00	2,7	0,3	0,7	0,9	0,0	0,2	33,7
18-1-07	10:00	3,1	0,3	0,8	1,1	0,0	0,2	33,6
18-1-07	11:00	5,6	0,4	1,1	1,5	0,0	0,2	32,7
18-1-07	12:00	10,9	0,5	1,2	1,7	0,0	0,2	32,5
18-1-07	13:00	10,8	0,4	1,2	1,6	0,0	0,3	32,5
18-1-07	14:00	8,7	0,4	1,8	2,3	0,0	0,5	31,8
18-1-07	15:00	9,1	0,5	2,3	2,8	0,1	0,8	31,4
18-1-07	16:00	8,1	0,7	2,7	3,4	0,0	0,7	30,6
18-1-07	17:00	7,9	0,5	3,0	3,5	0,0	0,4	29,9
18-1-07	18:00	8,1	0,4	3,5	3,9	0,1	0,2	29,6
18-1-07	19:00	8,2	0,3	3,2	3,4	0,0	0,2	30,0
18-1-07	20:00	7,5	0,1	3,6	3,7	0,0	0,2	28,1
18-1-07	21:00	7,4	0,2	6,0	6,2	0,0	0,2	24,9
18-1-07	22:00	5,7	0,2	5,7	6,0	0,1	0,2	24,8
18-1-07	23:00	4,1	0,2	3,5	3,6	0,3	0,2	28,4
19-1-07	0:00	4,6	0,3	1,0	1,2	0,0	0,2	32,6
19-1-07	1:00	4,2	0,8	1,8	2,6	0,0	0,2	31,8
19-1-07	2:00	6,7	0,5	2,8	3,2	0,1	0,3	24,3
19-1-07	3:00	28,5	0,1	9,5	9,7	0,6	0,5	18,9
19-1-07	4:00	41,1	0,7	17,3	17,9	0,4	0,4	8,9
19-1-07	5:00	47,3	0,5	10,8	11,3	0,2	0,3	14,3
19-1-07	6:00	57,4	1,5	14,4	15,9	3,7	1,0	9,3
19-1-07	7:00	48,1	1,1	15,6	16,7	3,4	0,8	7,1
19-1-07	8:00	48,6	0,3	13,7	14,0	3,0	0,4	9,0
19-1-07	9:00	37,0	2,8	17,7	20,5	1,4	0,2	4,8
19-1-07	10:00	52,1	7,0	20,4	27,4	0,3	0,1	10,1
19-1-07	11:00	77,1				7,3	0,0	3,3
19-1-07	12:00	73,9				1,4	0,0	8,6
19-1-07	13:00	34,9	2,0	3,9	5,9	0,5	0,5	20,4
19-1-07	14:00	29,8	2,3	4,8	7,1	0,0	1,8	24,7
19-1-07	15:00	30,4	2,2	5,2	7,4	0,0	2,9	27,2
19-1-07	16:00	30,3	2,5	6,5	9,0	0,2	2,1	27,4
19-1-07	17:00	38,0	2,5	9,0	11,5	0,1	0,7	25,7
19-1-07	18:00	41,8	3,5	14,8	18,3	0,5	0,5	18,6
19-1-07	19:00	40,6	3,7	17,3	21,0	0,2	0,7	14,6
19-1-07	20:00	38,3	1,0	10,7	11,8	0,0	2,9	19,4
19-1-07	21:00	34,1	0,7	10,7	11,3	0,0	2,5	16,7

Valores medios horarios obtenidos en Campa Torres

DATE	TIME	PM10 (µg/m3)	NO (ppb)	NO2 (ppb)	NOX (ppb)	SO2 (ppb)	CO (ppm)	O3 (ppb)
19-1-07	22:00	44,6	1,1	14,0	15,1	0,0	2,4	9,7
19-1-07	23:00	58,4	1,3	12,0	13,3	0,0	3,7	10,4
20-1-07	0:00	92,1	16,0	20,3	36,3	0,0	1,3	1,8
20-1-07	1:00	89,1	18,9	22,3	41,2	0,0	1,2	0,8
20-1-07	2:00	82,1	5,7	14,5	20,1	0,0	1,4	5,2
20-1-07	3:00	75,4	15,5	20,8	36,3	1,6	2,1	0,5
20-1-07	4:00	70,4	23,8	20,6	44,5	6,2	2,8	0,7
20-1-07	5:00	72,0	21,0	18,6	39,6	8,6	1,7	0,5
20-1-07	6:00	53,6	14,2	17,3	31,5	5,1	1,9	0,6
20-1-07	7:00	58,0	19,2	17,6	36,8	5,9	1,5	0,5
20-1-07	8:00	50,1	13,8	16,3	30,1	4,2	2,0	0,4
20-1-07	9:00	44,1	14,4	15,6	29,9	4,1	1,4	0,7
20-1-07	10:00	43,9	17,7	14,8	32,5	5,5	1,4	1,5
20-1-07	11:00	82,5	25,5	15,1	40,6	6,6	2,6	4,6
20-1-07	12:00	46,4	8,1	9,5	17,6	3,2	2,3	11,6
20-1-07	13:00	66,8	5,7	8,4	14,1	3,7	1,2	16,3
20-1-07	14:00	47,8	4,3	5,7	10,1	2,9	2,6	20,6
20-1-07	15:00	40,8	1,0	1,3	2,3	2,2	0,7	26,2
20-1-07	16:00	35,9	6,8	3,8	10,6	2,0	0,5	22,7
20-1-07	17:00	41,8	1,0	2,4	3,4	1,6	0,7	24,6
20-1-07	18:00	47,3	1,2	5,4	6,6	1,9	1,0	21,2
20-1-07	19:00	58,3	1,4	14,3	15,7	1,3	2,3	12,2
20-1-07	20:00	91,4	7,1	20,3	27,4	4,4	2,4	5,7
20-1-07	21:00	58,5	1,3	12,5	13,8	2,4	4,2	12,0
20-1-07	22:00	56,9	1,5	11,3	12,7	0,8	4,2	10,9
20-1-07	23:00	52,5	1,3	6,8	8,1	0,1	4,3	18,5
21-1-07	0:00	20,5	2,7	5,0	7,7	0,0	4,2	28,9
21-1-07	1:00	11,2	9,5	9,2	18,7	0,0	3,4	23,5
21-1-07	2:00	11,2	6,9	7,2	14,0	0,0	0,5	25,9
21-1-07	3:00	3,0	2,6	6,4	9,0	0,0	0,9	27,3
21-1-07	4:00	8,4	9,0	11,5	20,5	0,0	0,8	22,9
21-1-07	5:00	8,0	0,1	2,2	2,3	0,0	0,7	33,5
21-1-07	6:00	9,3	0,2	2,4	2,5	0,0	0,7	31,7
21-1-07	7:00	13,4	0,1	4,0	4,1	0,0	0,6	28,4
21-1-07	8:00	12,9	0,1	5,1	5,3	0,0	0,5	25,4
21-1-07	9:00	16,6	0,2	7,4	7,6	0,0	1,0	23,7
21-1-07	10:00	13,0	0,2	7,6	7,8	0,0	1,3	23,7
21-1-07	11:00	17,5	0,5	8,5	9,0	0,0	0,8	22,1
21-1-07	12:00	34,0	0,8	10,6	11,4	0,0	0,9	20,1
21-1-07	13:00	31,6	2,2	11,9	14,2	0,6	1,0	19,5
21-1-07	14:00	34,4	0,6	7,4	7,9	1,2	0,8	29,3
21-1-07	15:00	21,1	0,3	6,2	6,5	0,4	0,7	30,0
21-1-07	16:00	18,0	0,2	4,1	4,3	0,0	0,6	32,4
21-1-07	17:00	21,6	0,2	5,9	6,1	0,2	0,7	29,3
21-1-07	18:00	21,7	0,2	9,3	9,5	0,5	0,9	26,7
21-1-07	19:00	15,1	0,2	4,3	4,6	0,1	0,5	33,1
21-1-07	20:00	10,0	0,2	2,7	2,9	0,0	0,5	35,0
21-1-07	21:00	10,0	0,2	3,7	3,9	0,0	0,4	33,5
21-1-07	22:00	6,2	0,2	3,4	3,7	0,0	0,6	32,8
21-1-07	23:00	8,8	0,3	3,4	3,6	0,0	0,5	31,7
22-1-07	0:00	7,4	0,3	4,1	4,3	0,0	0,5	29,3
22-1-07	1:00	16,6	0,2	3,0	3,2	0,0	0,5	28,7
22-1-07	2:00	5,5	0,3	1,1	1,4	0,0	0,7	37,5
22-1-07	3:00	4,9	0,5	0,5	1,0	0,0	0,6	39,5
22-1-07	4:00	4,7	0,5	0,0	0,5	0,0	0,6	40,1
22-1-07	5:00	5,1	0,5	0,3	0,8	0,0	0,4	38,8
22-1-07	6:00	4,5	0,7	2,5	3,1	0,0	0,8	31,3
22-1-07	7:00	4,2	0,6	3,3	3,8	0,0	0,7	29,5

Valores medios horarios obtenidos en Campa Torres

DATE	TIME	PM10 (µg/m3)	NO (ppb)	NO2 (ppb)	NOX (ppb)	SO2 (ppb)	CO (ppm)	O3 (ppb)
22-1-07	8:00	5,1	0,7	9,9	10,7	0,0	0,6	19,6
22-1-07	9:00	4,0	0,9	15,0	15,9	0,0	0,8	16,9
22-1-07	10:00	22,0	1,3	14,1	15,3	0,0	1,3	18,2
22-1-07	11:00	12,4	1,2	9,4	10,6	0,0	1,7	23,8
22-1-07	12:00	10,0	1,9	10,8	12,7	0,0	1,5	20,8
22-1-07	13:00	8,9	3,8	16,5	20,4	0,0	1,0	12,3
22-1-07	14:00	11,1	5,8	16,5	22,4	0,0	1,8	11,4
22-1-07	15:00	11,4	2,7	12,5	15,2	0,0	0,9	21,6
22-1-07	16:00	4,3	0,6	2,0	2,7	0,0	1,0	36,9
22-1-07	17:00	10,4	24,0	16,3	40,3	0,2	1,6	23,6
22-1-07	18:00	6,0	10,8	8,6	19,4	0,7	1,8	28,4
22-1-07	19:00	12,5	2,9	10,3	13,2	0,0	2,2	24,5
22-1-07	20:00	16,7	10,3	21,7	32,0	0,0	2,5	9,5
22-1-07	21:00	9,9	2,3	12,1	14,4	0,0	1,7	18,6
22-1-07	22:00	13,0	0,9	11,7	12,6	0,0	1,8	18,1
22-1-07	23:00	11,8	1,2	12,1	13,3	0,0	1,7	16,5
23-1-07	0:00	8,6	1,3	8,0	9,3	0,0	2,1	22,2
23-1-07	1:00	7,2	0,7	7,0	7,7	0,0	2,1	23,3
23-1-07	2:00	9,0	1,3	6,7	7,9	0,0	1,4	21,1
23-1-07	3:00	5,0	0,6	4,7	5,3	0,0	0,6	23,1
23-1-07	4:00	7,9	1,5	8,7	10,2	0,0	1,7	18,6
23-1-07	5:00	12,8	0,9	9,1	9,9	0,0	2,0	17,0
23-1-07	6:00	6,3	0,4	2,3	2,7	0,0	0,7	28,5
23-1-07	7:00	5,6	0,4	2,1	2,5	0,0	0,6	30,7
23-1-07	8:00	5,6	0,6	2,8	3,4	0,0	0,4	31,9
23-1-07	9:00	4,7	0,7	4,9	5,6	0,0	0,5	28,6
23-1-07	10:00	4,2	0,7	4,6	5,3	0,0	0,6	28,5
23-1-07	11:00	4,1	0,5	3,3	3,8	0,0	0,8	29,6
23-1-07	12:00	4,7	0,4	1,7	2,1	0,0	0,9	32,2
23-1-07	13:00	24,7	0,7	6,2	6,9	0,0	0,1	23,6
23-1-07	14:00	7,5	0,7	6,0	6,8	0,0	0,0	24,5
23-1-07	15:00	8,4	0,4	7,0	7,4	0,0	0,0	23,2
23-1-07	16:00	6,0	0,3	6,1	6,4	0,0	0,0	30,1
23-1-07	17:00	6,8	0,6	6,3	6,8	0,0	0,0	27,5
23-1-07	18:00	16,8	0,8	15,4	16,2	0,0	0,0	15,5
23-1-07	19:00	13,1	0,8	14,6	15,4	0,0	0,0	14,8
23-1-07	20:00	14,1	0,9	19,7	20,5	0,0	0,0	8,7
23-1-07	21:00	20,6	1,8	19,4	21,2	0,0	0,1	6,9
23-1-07	22:00	12,5	0,4	13,2	13,7	0,2	0,0	14,7
23-1-07	23:00	22,1	0,9	16,8	17,8	0,1	0,1	10,9
24-1-07	0:00	9,3	0,2	7,9	8,0	0,2	0,0	22,5
24-1-07	1:00	10,1	0,1	7,8	7,8	0,0	0,0	24,5
24-1-07	2:00	8,4	0,4	6,6	7,1	0,0	0,0	25,5
24-1-07	3:00	4,3	0,5	4,8	5,3	0,1	0,0	26,5
24-1-07	4:00	5,0	0,6	4,3	4,8	0,0	0,1	26,5
24-1-07	5:00	2,7	0,5	3,2	3,7	0,0	0,0	27,5
24-1-07	6:00	4,6	0,7	3,8	4,5	0,0	0,1	25,4
24-1-07	7:00	7,2	2,5	9,5	12,0	0,0	0,1	23,7
24-1-07	8:00	7,5	1,0	9,6	10,6	0,0	0,1	20,8
24-1-07	9:00	8,6	1,6	11,7	13,2	0,0	0,1	19,4
24-1-07	10:00	8,8	4,4	20,5	24,9	0,0	0,1	9,2
24-1-07	11:00	11,5	4,0	16,6	20,6	0,0	0,0	12,6
24-1-07	12:00	15,7	4,2	19,4	23,6	0,0	0,1	10,8
24-1-07	13:00	3,5	1,1	4,5	5,6	0,0	0,0	30,0
24-1-07	14:00	4,8	1,2	4,4	5,5	0,0	0,0	30,0
24-1-07	15:00	6,4	2,8	7,9	10,7	0,0	0,0	25,0
24-1-07	16:00	3,8	1,0	3,8	4,9	0,1	0,1	30,5
24-1-07	17:00	4,9	0,7	4,1	4,8	0,0	0,1	29,7

Valores medios horarios obtenidos en Campa Torres

DATE	TIME	PM10 (µg/m3)	NO (ppb)	NO2 (ppb)	NOX (ppb)	SO2 (ppb)	CO (ppm)	O3 (ppb)
24-1-07	18:00	4,3	0,6	3,5	4,1	0,0	0,1	31,0
24-1-07	19:00	4,2	0,4	3,7	4,0	0,0	0,1	31,5
24-1-07	20:00	4,3	0,4	2,7	3,1	0,0	0,1	31,8
24-1-07	21:00	4,4	0,5	2,2	2,7	0,0	0,1	32,1
24-1-07	22:00	4,0	0,6	1,4	2,0	0,0	0,1	33,6
24-1-07	23:00	8,9	2,8	4,3	7,1	0,4	0,1	30,3
25-1-07	0:00	7,8	1,7	2,4	4,1	0,0	0,1	35,1
25-1-07	1:00	8,0	0,3	0,3	0,6	0,0	0,0	37,9
25-1-07	2:00	7,5	0,3	0,9	1,2	0,0	0,1	34,6
25-1-07	3:00	9,1	5,1	5,4	10,4	0,0	0,0	30,4
25-1-07	4:00	7,0	1,8	3,0	4,8	0,0	0,1	35,0
25-1-07	5:00	6,0	0,8	1,6	2,4	0,0	0,0	36,8
25-1-07	6:00	3,5	0,8	1,4	2,2	0,0	0,1	37,8
25-1-07	7:00	2,9	1,0	1,7	2,7	0,0	0,1	37,0
25-1-07	8:00	3,3	0,9	1,7	2,6	0,0	0,1	36,9
25-1-07	9:00	7,8	1,3	5,2	6,6	0,0	0,1	31,4
25-1-07	10:00	10,1	1,6	6,3	7,9	0,0	0,1	28,7
25-1-07	11:00	10,9	1,6	5,0	6,6	0,0	0,1	30,7
25-1-07	12:00	10,7	2,1	5,3	7,3	0,1	0,1	32,5
25-1-07	13:00	10,4	1,6	4,4	6,0	0,0	0,1	34,8
25-1-07	14:00	11,3	3,6	8,2	11,8	0,2	0,1	32,1
25-1-07	15:00	13,1	2,0	5,1	7,1	0,0	0,0	35,7
25-1-07	16:00	11,9	1,5	5,1	6,5	0,0	0,0	35,5
25-1-07	17:00	13,6	1,6	6,0	7,6	0,0	0,0	34,1
25-1-07	18:00	15,5	1,2	5,3	6,6	0,0	0,0	34,2
25-1-07	19:00	15,0	0,7	4,3	5,0	0,0	0,0	35,5
25-1-07	20:00	15,6	0,7	4,7	5,4	0,0	0,1	34,5
25-1-07	21:00	14,1	0,7	4,2	5,0	0,0	0,1	34,5
25-1-07	22:00	13,5	0,5	4,2	4,7	0,0	0,1	33,7
25-1-07	23:00	14,0	0,7	4,3	5,0	0,0	0,1	32,8
26-1-07	0:00	15,3	0,8	4,0	4,7	0,0	0,1	33,0
26-1-07	1:00	15,1	0,6	4,3	4,9	0,0	0,1	32,6
26-1-07	2:00	9,9	0,6	3,5	4,0	0,0	0,0	32,7
26-1-07	3:00	10,3	0,0	2,8	2,8	0,0	0,0	32,8
26-1-07	4:00	11,2	0,0	2,2	2,3	0,0	0,0	33,1
26-1-07	5:00	12,0	0,0	2,6	2,6	0,0	0,0	31,8
26-1-07	6:00	11,7	0,0	1,8	1,8	0,0	0,0	32,8
26-1-07	7:00	11,4	0,0	2,4	2,4	0,0	0,0	32,4
26-1-07	8:00	11,5	0,0	3,1	3,1	0,0	0,0	32,3
26-1-07	9:00	14,2	0,0	3,7	3,7	0,0	0,0	31,7
26-1-07	10:00	15,5	1,4	11,3	12,7	0,0	0,0	21,4
26-1-07	11:00	22,5	1,2	17,6	18,8	0,0	0,1	14,9
26-1-07	12:00	15,5	0,2	10,4	10,6	0,0	0,0	23,2
26-1-07	13:00	13,0	0,2	7,4	7,6	0,0	0,0	27,7
26-1-07	14:00	17,3	1,4	10,6	11,9	0,0	0,0	25,0
26-1-07	15:00	19,3	0,7	9,9	10,6	0,0	0,1	25,8
26-1-07	16:00	23,0	0,5	5,6	6,1	0,0	0,1	31,5
26-1-07	17:00	18,9	1,1	7,1	8,2	0,0	0,1	32,2
26-1-07	18:00	19,0	0,0	4,8	4,8	0,0	0,0	31,7
26-1-07	19:00	27,8	0,0	5,2	5,3	0,0	0,0	30,7
26-1-07	20:00	28,8	0,2	13,4	13,6	0,0	0,1	22,5
26-1-07	21:00	24,5	0,5	17,6	18,1	0,0	0,1	18,4
26-1-07	22:00	29,6	0,3	16,1	16,4	0,0	0,1	18,0
26-1-07	23:00	31,1	0,3	8,1	8,4	0,0	0,1	24,0
27-1-07	0:00	41,8	0,0	5,7	5,7	0,0	0,2	25,6
27-1-07	1:00	28,1	0,0	4,6	4,6	0,0	0,1	25,9
27-1-07	2:00	17,9	0,0	1,9	1,9	0,0	0,0	29,4
27-1-07	3:00	29,7	0,0	4,2	4,2	0,0	0,1	26,2

Valores medios horarios obtenidos en Campa Torres

DATE	TIME	PM10 (µg/m3)	NO (ppb)	NO2 (ppb)	NOX (ppb)	SO2 (ppb)	CO (ppm)	O3 (ppb)
27-1-07	4:00	22,5	0,0	6,1	6,1	0,6	0,1	23,4
27-1-07	5:00	29,9	0,0	7,2	7,2	2,1	0,4	22,3
27-1-07	6:00	23,5	0,1	3,6	3,7	0,8	0,2	27,7
27-1-07	7:00	29,7	0,0	5,0	5,0	0,4	0,1	25,3
27-1-07	8:00	25,6	0,7	13,5	14,2	2,6	0,4	15,1
27-1-07	9:00	30,3	0,1	9,2	9,3	2,5	0,3	20,5
27-1-07	10:00	41,9	0,1	9,1	9,2	1,4	0,5	21,8
27-1-07	11:00	24,1	0,6	12,0	12,6	0,6	0,1	22,6
27-1-07	12:00	24,9	0,1	6,1	6,2	0,1	0,1	29,3
27-1-07	13:00	16,1	0,0	4,3	4,4	0,0	0,1	31,7
27-1-07	14:00	10,8	0,1	3,4	3,5	0,0	0,2	33,4
27-1-07	15:00	9,4	0,0	1,5	1,5	0,0	0,2	35,3
27-1-07	16:00	21,2	0,0	0,9	0,9	0,0	0,2	37,2
27-1-07	17:00	12,8	0,0	1,2	1,2	0,0	0,1	37,4
27-1-07	18:00	11,2	0,0	1,9	1,9	0,0	0,0	36,4
27-1-07	19:00	11,4	0,2	2,3	2,5	0,0	0,0	35,6
27-1-07	20:00	11,5	0,1	1,7	1,7	0,0	0,0	36,0
27-1-07	21:00	11,9	0,2	3,4	3,5	0,0	0,1	34,8
27-1-07	22:00	9,0	0,2	3,0	3,1	0,0	0,1	35,7
27-1-07	23:00	6,1	0,1	2,1	2,1	0,0	0,1	36,8
28-1-07	0:00	5,1	0,0	1,2	1,2	0,0	0,1	36,9
28-1-07	1:00	4,6	0,0	1,1	1,1	0,0	0,1	37,0
28-1-07	2:00	5,9	0,2	0,3	0,5	0,0	0,0	36,8
28-1-07	3:00	7,3	0,7	0,0	0,8	0,0	0,1	36,3
28-1-07	4:00	12,1	0,6	0,3	0,9	0,0	0,2	34,9
28-1-07	5:00	11,9	0,9	0,2	1,1	0,0	0,2	35,8
28-1-07	6:00	15,8	0,7	1,6	2,3	0,0	0,1	33,0
28-1-07	7:00	21,0	1,0	8,3	9,2	1,4	0,3	23,9
28-1-07	8:00	26,8	1,6	11,1	12,7	1,8	0,4	20,4
28-1-07	9:00	52,1	1,9	16,9	18,7	6,4	1,0	11,0
28-1-07	10:00	45,5	5,0	16,7	21,7	10,2	1,5	11,5
28-1-07	11:00	38,2	4,4	10,8	15,2	5,0	0,9	21,2
28-1-07	12:00	15,3	0,7	0,3	0,9	0,5	0,3	37,7
28-1-07	13:00	15,3	0,8	0,1	0,9	0,1	0,2	38,5
28-1-07	14:00	20,1	0,9	0,3	1,2	0,0	0,3	38,9
28-1-07	15:00	16,3	0,8	0,3	1,0	0,0	0,3	39,5
28-1-07	16:00	17,2	0,7	0,5	1,1	0,0	0,2	39,9
28-1-07	17:00	16,7	0,9	0,8	1,7	0,0	0,2	41,2
28-1-07	18:00	16,8	1,2	0,8	2,0	0,0	0,2	41,5
28-1-07	19:00	21,0	1,4	2,0	3,4	0,0	0,2	39,9
28-1-07	20:00	26,8	1,3	5,9	7,3	0,0	0,2	34,4
28-1-07	21:00	25,8	1,3	7,3	8,6	0,0	0,2	33,0
28-1-07	22:00	24,9	1,4	2,9	4,3	0,0	0,2	36,8
28-1-07	23:00	27,6	0,8	6,1	7,0	0,0	0,2	31,0
29-1-07	0:00	25,2	0,7	4,5	5,2	0,0	0,2	31,1
29-1-07	1:00	26,4	0,6	4,7	5,3	0,0	0,2	29,3
29-1-07	2:00	62,7	0,6	10,9	11,5	1,9	0,6	14,9
29-1-07	3:00	59,9	0,3	19,0	19,3	5,9	1,0	12,1
29-1-07	4:00	58,2	6,0	23,4	29,4	8,7	1,1	5,1
29-1-07	5:00	66,4	7,7	23,9	31,6	10,5	1,9	4,2
29-1-07	6:00	62,3	12,5	26,3	38,7	16,9	1,5	2,2
29-1-07	7:00	62,0	13,9	26,8	40,7	14,7	1,3	1,8
29-1-07	8:00	54,7	10,1	25,2	35,3	10,4	1,2	3,2
29-1-07	9:00	58,4	10,9	25,1	36,0	4,9	0,3	3,3
29-1-07	10:00	78,8	30,7	27,5	58,1	6,4	0,8	2,4
29-1-07	11:00	68,8	23,4	25,2	48,6	6,2	0,7	5,7
29-1-07	12:00	32,4	3,9	10,3	14,2	1,8	0,2	23,9
29-1-07	13:00	28,0	1,2	7,0	8,3	0,3	0,2	29,6

Valores medios horarios obtenidos en Campa Torres

DATE	TIME	PM10 (µg/m3)	NO (ppb)	NO2 (ppb)	NOX (ppb)	SO2 (ppb)	CO (ppm)	O3 (ppb)
29-1-07	14:00	25,6	1,3	6,4	7,6	0,3	0,2	31,0
29-1-07	15:00	26,8	0,6	7,7	8,4	0,0	0,2	29,3
29-1-07	16:00	24,6	0,5	7,4	7,9	0,2	0,1	29,3
29-1-07	17:00	29,3	1,2	9,4	10,5	0,0	0,0	27,3
29-1-07	18:00	29,7	0,6	8,4	9,0	0,0	0,1	30,9
29-1-07	19:00	24,2	0,7	5,8	6,5	0,0	0,2	35,3
29-1-07	20:00	23,0	0,6	5,2	5,7	0,0	0,2	36,2
29-1-07	21:00	29,3	0,8	7,3	8,2	0,0	0,2	33,6
29-1-07	22:00	23,8	0,6	6,0	6,6	0,0	0,2	36,0
29-1-07	23:00	22,9	0,3	5,9	6,2	0,0	0,2	34,9
30-1-07	0:00	47,7	0,3	11,0	11,3	0,0	0,2	24,1
30-1-07	1:00	55,1	0,5	15,3	15,8	0,0	0,3	14,8
30-1-07	2:00	59,0	1,0	16,0	17,0	1,3	0,3	9,7
30-1-07	3:00	87,3	19,3	31,4	50,6	8,7	0,7	1,5
30-1-07	4:00	83,1	19,0	28,7	47,7	6,8	0,4	1,1
30-1-07	5:00	71,5	16,2	28,0	44,2	8,5	0,3	1,4
30-1-07	6:00	74,2	16,6	26,7	43,3	7,8	0,5	1,0
30-1-07	7:00	75,0	19,4	25,6	45,1	11,6	0,8	1,2
30-1-07	8:00	60,2	7,3	24,5	31,8	6,2	0,3	1,0
30-1-07	9:00	73,3	23,1	26,2	49,3	8,8	0,3	1,1
30-1-07	10:00	76,2	31,5	27,6	59,1	10,8	0,4	1,5
30-1-07	11:00	75,2	43,9	26,6	70,5	6,9	0,3	2,1
30-1-07	12:00	100,1	62,3	29,2	91,5	10,5	0,7	3,4
30-1-07	13:00	103,3	48,7	29,5	78,2	8,4	0,6	3,7
30-1-07	14:00	83,2	18,4	23,8	42,2	5,3	0,3	8,6
30-1-07	15:00	56,9	4,5	18,7	23,2	2,4	0,3	14,4
30-1-07	16:00	64,5	12,0	23,2	35,2	2,4	0,3	6,7
30-1-07	17:00	69,0	19,2	26,1	45,3	2,9	0,4	3,3
30-1-07	18:00	57,0	9,7	26,2	35,9	2,1	0,3	3,3
30-1-07	19:00	54,7	7,9	28,3	36,1	2,5	0,7	1,6
30-1-07	20:00	62,9	4,9	26,6	31,5	0,9	0,4	1,8
30-1-07	21:00	75,0	10,8	26,2	37,0	0,2	0,4	0,8
30-1-07	22:00	63,0	4,9	25,3	30,2	0,0	0,4	0,9
30-1-07	23:00	60,0	22,6	28,8	51,4	0,3	0,3	0,7
31-1-07	0:00	74,0	17,9	24,7	42,6	0,1	0,4	0,5
31-1-07	1:00	57,5	6,7	21,4	28,1	0,0	0,3	1,2
31-1-07	2:00	58,2	4,9	17,6	22,6	0,3	0,1	0,6
31-1-07	3:00	62,8	11,5	20,7	32,2	1,9	0,3	0,5
31-1-07	4:00	72,3	14,3	20,0	34,3	1,8	0,4	0,4
31-1-07	5:00	62,0	10,6	19,0	29,6	1,7	0,2	0,5
31-1-07	6:00	60,8	10,3	19,0	29,3	2,6	0,2	0,6
31-1-07	7:00	58,6	11,6	18,2	29,7	3,1	0,1	0,6
31-1-07	8:00	58,8	16,1	18,4	34,5	3,9	0,1	0,5
31-1-07	9:00	55,6	20,8	18,2	38,9	2,9	0,1	0,6
31-1-07	10:00	58,9	26,0	18,9	44,8	4,2	0,3	0,8
31-1-07	11:00	67,5	40,6	20,0	60,6	4,1	0,4	0,9
31-1-07	12:00	55,3	33,9	20,8	54,7	5,0	0,3	1,4
31-1-07	13:00	68,3	54,2	22,3	76,4	4,6	0,4	1,4
31-1-07	14:00	63,5	33,7	20,0	53,7	3,2	0,3	1,5
31-1-07	15:00	51,4	17,5	19,9	37,4	0,6	0,2	3,1
31-1-07	16:00	58,3	35,9	19,1	55,0	0,2	0,3	1,3
31-1-07	17:00	56,0	33,3	19,7	52,9	0,0	0,3	1,5
31-1-07	18:00	57,2	24,0	19,4	43,4	0,0	0,3	1,8
31-1-07	19:00	65,4	32,7	23,6	56,3	0,9	0,3	0,9
31-1-07	20:00	57,7	39,7	26,6	66,3	2,3	0,3	0,7
31-1-07	21:00	71,0	58,5	29,9	88,3	4,9	0,3	0,8
31-1-07	22:00	45,7	17,5	26,1	43,5	3,8	0,2	0,7
31-1-07	23:00	57,0	29,2	26,0	55,2	5,4	0,3	0,6

Valores medios horarios obtenidos en Campa Torres

DATE	TIME	PM10 (µg/m3)	NO (ppb)	NO2 (ppb)	NOX (ppb)	SO2 (ppb)	CO (ppm)	O3 (ppb)
1-2-07	0:00	64,4	29,1	25,2	54,2	4,7	0,3	1,0
1-2-07	1:00	53,4	17,3	23,2	40,5	4,4	0,2	0,8
1-2-07	2:00	47,3	9,4	19,3	28,6	3,4	0,2	0,6
1-2-07	3:00	58,0	14,1	22,8	36,9	5,0	0,5	0,7
1-2-07	4:00	63,4	10,8	22,0	32,7	7,1	0,5	0,8
1-2-07	5:00	62,0	13,9	22,3	36,2	10,1	1,0	0,9
1-2-07	6:00	62,4	12,3	22,2	34,5	11,1	0,8	1,1
1-2-07	7:00	47,0	10,0	22,5	32,5	11,9	0,5	1,1
1-2-07	8:00	58,5	10,8	21,4	32,2	9,1	0,7	0,9
1-2-07	9:00	71,6	16,2	21,2	37,4	4,9	0,3	1,0
1-2-07	10:00	86,0	7,7	7,4	15,1	3,8	0,5	7,4
1-2-07	11:00	49,5	10,3	15,0	25,3	4,6	0,8	5,7
1-2-07	12:00	46,9	7,7	12,4	20,2	3,1	0,2	16,2
1-2-07	13:00	24,8	2,1	4,6	6,7	0,7	0,3	27,8
1-2-07	14:00	23,8	1,2	3,5	4,7	0,1	0,3	30,8
1-2-07	15:00	23,2	0,7	3,2	3,9	0,0	0,3	31,7
1-2-07	16:00	24,7	0,8	4,9	5,7	0,0	0,2	30,6
1-2-07	17:00	28,8	0,9	6,4	7,3	0,0	0,2	30,6
1-2-07	18:00	34,4	0,8	7,4	8,1	0,0	0,2	28,7
1-2-07	19:00	28,7	0,3	3,9	4,2	0,0	0,1	32,7
1-2-07	20:00	27,0	0,2	2,9	3,1	0,0	0,0	33,5
1-2-07	21:00	25,5	0,4	3,4	3,8	0,0	0,0	32,7
1-2-07	22:00	26,5	0,9	6,5	7,4	0,0	0,0	28,5
1-2-07	23:00	26,6	0,4	3,1	3,5	0,0	0,0	29,3
2-2-07	0:00	28,5	0,3	4,1	4,4	0,0	0,0	26,6
2-2-07	1:00	24,5	0,2	3,7	3,9	0,0	0,0	28,5
2-2-07	2:00	22,5	0,3	2,1	2,4	0,0	0,1	29,9
2-2-07	3:00	22,6	0,3	2,0	2,3	0,0	0,1	29,9
2-2-07	4:00	22,1	0,4	1,8	2,2	0,0	0,2	30,1
2-2-07	5:00	24,2	0,3	0,8	1,1	0,0	0,1	31,4
2-2-07	6:00	28,2	0,5	3,1	3,5	0,0	0,1	27,8
2-2-07	7:00	24,3	0,5	2,8	3,2	0,0	0,1	29,9
2-2-07	8:00	33,3	3,5	16,9	20,4	0,0	0,2	14,0
2-2-07	9:00	35,1	1,2	15,0	16,3	0,0	0,1	16,9
2-2-07	10:00	44,6	4,4	21,4	25,8	0,0	0,1	9,6
2-2-07	11:00	43,4	4,8	18,1	22,9	0,0	0,2	12,9
2-2-07	12:00	29,4	3,6	12,3	15,9	0,0	0,3	19,4
2-2-07	13:00	14,2	1,3	3,8	5,1	0,0	0,3	29,3
2-2-07	14:00	13,7	1,0	3,2	4,2	0,0	0,3	30,9
2-2-07	15:00	13,8	1,2	3,1	4,3	0,0	0,3	30,7
2-2-07	16:00	14,8	1,5	4,3	5,8	0,0	0,3	30,5
2-2-07	17:00	11,3	1,6	5,0	6,7	0,0	0,3	30,7
2-2-07	18:00	11,8	1,3	5,3	6,7	0,0	0,2	29,7
2-2-07	19:00	14,3	1,4	5,3	6,6	0,0	0,2	28,9
2-2-07	20:00	19,3	1,7	8,8	10,5	0,0	0,3	24,1
2-2-07	21:00	23,8	1,6	8,1	9,7	0,0	0,3	23,7
2-2-07	22:00	24,4	2,1	12,9	15,0	0,0	0,3	18,6
2-2-07	23:00	33,5	1,5	15,0	16,5	0,0	0,3	12,4
3-2-07	0:00	32,2	0,8	10,2	11,0	0,0	0,3	17,7
3-2-07	1:00	58,1	3,3	17,9	21,2	0,6	0,7	6,0
3-2-07	2:00	52,9	5,5	17,9	23,4	2,5	0,3	3,3
3-2-07	3:00	57,0	17,1	25,5	42,6	7,9	0,6	1,4
3-2-07	4:00	62,5	15,6	22,8	38,5	7,9	0,8	1,2
3-2-07	5:00	74,2	21,2	22,9	44,1	10,5	1,1	1,2
3-2-07	6:00	57,3	19,8	21,6	41,4	10,9	1,6	1,5
3-2-07	7:00	53,5	18,9	22,0	40,9	10,7	0,8	1,0
3-2-07	8:00	47,9	12,1	19,3	31,4	7,3	0,8	1,0
3-2-07	9:00	45,6	26,1	20,6	46,6	12,1	1,6	1,5

Valores medios horarios obtenidos en Campa Torres

DATE	TIME	PM10 (µg/m3)	NO (ppb)	NO2 (ppb)	NOX (ppb)	SO2 (ppb)	CO (ppm)	O3 (ppb)
3-2-07	10:00	42,0	30,2	20,5	50,7	12,8	1,1	3,0
3-2-07	11:00	50,9	32,9	19,7	52,7	14,2	1,5	4,7
3-2-07	12:00	79,1	24,7	18,2	42,9	13,1	1,4	8,4
3-2-07	13:00	57,1	8,5	13,5	21,9	3,1	0,4	15,9
3-2-07	14:00	36,1	2,2	4,3	6,4	0,5	0,3	26,6
3-2-07	15:00	35,9	1,4	3,4	4,8	0,4	0,3	28,5
3-2-07	16:00	33,4	1,3	4,0	5,3	0,8	0,2	28,8
3-2-07	17:00	44,5	1,1	4,8	5,9	0,8	0,3	26,8
3-2-07	18:00	49,6	1,1	5,4	6,5	0,9	0,3	25,4
3-2-07	19:00	47,4	1,0	6,6	7,6	1,0	0,2	25,0
3-2-07	20:00	43,9	0,8	6,8	7,6	1,0	0,1	24,5
3-2-07	21:00	48,2	0,8	6,3	7,2	0,6	0,0	25,4
3-2-07	22:00	60,9	0,8	8,9	9,8	0,5	0,0	18,3
3-2-07	23:00	63,8	2,4	14,4	16,8	0,3	0,0	11,4
4-2-07	0:00	80,8	3,2	22,8	26,0	1,0	0,4	3,5
4-2-07	1:00	56,7	1,9	15,6	17,5	2,4	0,1	8,4
4-2-07	2:00	62,2	2,1	16,2	18,3	3,8	0,1	5,1
4-2-07	3:00	83,2	7,3	23,4	30,7	7,5	0,4	1,5
4-2-07	4:00	72,0	4,3	19,9	24,2	8,1	0,8	1,7
4-2-07	5:00	71,8	0,8	17,3	18,1	6,0	0,4	2,2
4-2-07	6:00	67,7	0,9	16,6	17,5	4,5	0,4	2,7
4-2-07	7:00	63,0	1,1	15,2	16,3	3,1	0,3	3,2
4-2-07	8:00	56,4	1,6	13,2	14,8	4,8	0,3	4,1
4-2-07	9:00	50,3	1,7	15,1	16,8	5,0	0,2	2,8
4-2-07	10:00	56,0	8,1	15,5	23,6	6,4	0,5	2,9
4-2-07	11:00	47,9	11,8	15,5	27,3	6,6	0,3	4,0
4-2-07	12:00	48,3	10,5	14,4	24,9	7,0	0,2	6,4
4-2-07	13:00	67,0	12,3	14,3	26,6	7,4	0,6	10,5
4-2-07	14:00	54,6	3,7	11,5	15,1	2,7	0,4	16,5
4-2-07	15:00	62,6	4,4	13,0	17,3	2,9	0,5	17,2
4-2-07	16:00	50,8	2,8	9,0	11,8	2,7	0,5	19,4
4-2-07	17:00	44,9	1,8	7,5	9,3	1,4	0,5	22,4
4-2-07	18:00	42,8	0,7	7,0	7,7	0,6	0,5	24,3
4-2-07	19:00	40,1	1,1	9,2	10,4	0,0	0,5	19,4
4-2-07	20:00	47,1	1,1	10,8	11,9	0,0	0,2	14,5
4-2-07	21:00	48,1	3,1	16,7	19,8	0,0	0,1	7,1
4-2-07	22:00	37,9	0,4	7,0	7,4	0,0	0,2	21,2
4-2-07	23:00	47,2	0,3	11,0	11,2	0,0	0,2	14,4
5-2-07	0:00	64,8	4,7	18,5	23,2	1,1	1,0	3,6
5-2-07	1:00	75,0	6,9	17,1	23,9	5,8	1,3	7,9
5-2-07	2:00	54,1	0,2	9,2	9,5	2,3	0,1	12,9
5-2-07	3:00	63,5	3,5	18,3	21,8	11,1	0,7	4,3
5-2-07	4:00	70,7	8,9	20,5	29,4	10,8	0,8	1,5
5-2-07	5:00	75,9	17,9	21,4	39,3	11,6	0,7	1,3
5-2-07	6:00	66,6	12,7	19,1	31,9	8,0	0,3	1,2
5-2-07	7:00	67,7	8,2	17,5	25,7	6,7	0,1	0,9
5-2-07	8:00	66,5	11,2	16,6	27,8	8,7	0,4	1,0
5-2-07	9:00	58,6	13,5	16,7	30,1	7,5	0,1	0,7
5-2-07	10:00	61,6	21,3	16,8	38,1	7,1	0,1	1,8
5-2-07	11:00	65,3	37,4	18,7	56,1	9,1	0,3	2,4
5-2-07	12:00	81,4	52,4	20,6	73,1	12,1	0,9	2,8
5-2-07	13:00	88,1	51,2	22,5	73,8	14,0	0,8	4,2
5-2-07	14:00	46,9	10,3	17,2	27,6	6,7	0,4	17,3
5-2-07	15:00	50,8	3,6	10,1	13,7	2,7	0,5	25,8
5-2-07	16:00	46,5	2,1	6,5	8,5	1,0	0,3	26,8
5-2-07	17:00	52,7	6,5	11,1	17,6	3,3	0,3	22,5
5-2-07	18:00	71,3	1,2	13,8	15,0	3,2	0,3	18,4
5-2-07	19:00	66,4	0,9	14,3	15,1	2,9	0,3	17,8

Valores medios horarios obtenidos en Campa Torres

DATE	TIME	PM10 (µg/m3)	NO (ppb)	NO2 (ppb)	NOX (ppb)	SO2 (ppb)	CO (ppm)	O3 (ppb)
5-2-07	20:00	57,5	1,0	10,8	11,8	2,6	0,3	20,4
5-2-07	21:00	75,8	2,0	21,2	23,1	3,3	0,2	9,5
5-2-07	22:00	80,2	7,1	21,6	28,7	2,7	0,2	6,7
5-2-07	23:00	65,0	1,5	16,0	17,5	2,3	0,2	13,3
6-2-07	0:00	64,2	1,2	18,4	19,6	2,5	0,1	9,2
6-2-07	1:00	72,1	0,9	16,9	17,8	5,0	0,1	11,0
6-2-07	2:00	71,9	4,9	18,6	23,4	5,3	0,2	3,4
6-2-07	3:00	46,9	0,4	11,6	12,0	2,4	0,3	12,3
6-2-07	4:00	38,4	0,5	7,1	7,6	1,1	0,2	18,3
6-2-07	5:00	49,2	0,5	7,7	8,2	1,0	0,2	15,4
6-2-07	6:00	60,4	0,5	10,4	10,9	2,0	0,2	12,7
6-2-07	7:00	55,5	0,4	10,9	11,3	2,0	0,2	12,4
6-2-07	8:00	66,1	5,3	18,6	23,9	3,9	0,4	3,0
6-2-07	9:00	66,3	9,1	19,9	29,0	4,1	0,3	2,6
6-2-07	10:00	57,7	9,7	19,4	29,2	4,2	0,3	5,5
6-2-07	11:00	59,1	26,4	22,5	49,0	5,6	0,3	4,8
6-2-07	12:00	61,4	23,2	22,8	46,0	4,1	0,5	7,7
6-2-07	13:00	22,3	2,9	6,9	9,9	1,5	0,5	30,1
6-2-07	14:00	15,0	0,7	2,5	3,2	0,1	0,6	36,8
6-2-07	15:00	24,8	1,7	6,0	7,7	0,5	0,6	33,4

	PM10 (µg/m3)	NO (ppb)	NO2 (ppb)	NOX (ppb)	SO2 (ppb)	CO (ppm)	O3 (ppb)
Número	1005	1003	1003	1003	1005	1005	1005
Media	39,7	8,0	12,7	20,7	3,5	0,6	16,0
Desv. Std.	24,0	11,7	7,9	17,9	5,4	0,6	12,2
Máximo	121,1	65,8	34,0	91,5	43,4	4,3	41,5
Mínimo	1,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,2
Percentil 95	81,3	33,0	26,2	55,9	14,0	1,7	35,5
Percentil 98	91,4	45,8	27,7	68,1	19,5	2,3	37,5

Valores medios diarios obtenidos en Campa Torres

DATE	PM10 (µg/m3)	NO (µg/m3)	NO2 (µg/m3)	NOx (µg/m3)	SO2 (µg/m3)	CO (mg/m3)	O3 (µg/m3)
26-12-06	71,5	28,5	48,6	92,2	18,5	0,1	4,1
27-12-06	47,0	16,6	36,6	61,9	40,1	0,8	19,3
28-12-06	47,7	7,9	35,3	47,4	27,8	0,8	27,1
29-12-06	58,5	4,4	23,9	30,6	18,4	1,0	37,4
30-12-06	31,7	8,1	24,9	37,2	20,0	1,1	32,5
31-12-06	27,6	8,7	21,9	35,2	7,8	0,8	15,9
1-1-07	19,6	2,6	10,6	14,6	5,3	0,4	55,4
2-1-07	35,5	4,1	19,0	25,4	2,4	0,5	47,0
3-1-07	52,8	25,4	39,3	78,1	17,1	0,8	8,8
4-1-07	34,7	7,1	27,0	37,8	7,2	0,3	31,9
5-1-07	38,9	10,8	35,0	51,5	5,2	0,9	12,4
6-1-07	30,5	8,8	23,7	37,1	10,2	0,6	25,4
7-1-07	28,7	3,7	17,3	22,9	3,8	0,8	33,2
8-1-07	12,0	1,1	10,8	12,6	1,5	0,6	56,1
9-1-07	52,3	20,9	35,7	67,7	11,7	1,0	10,9
10-1-07	51,1	17,3	34,0	60,4	16,5	0,8	17,5
11-1-07	42,5	12,9	26,3	46,0	7,2	0,7	24,9
12-1-07	46,5	6,6	19,7	29,7	3,9	0,4	28,0
13-1-07	45,0	18,0	22,2	49,7	8,7	0,6	26,3
14-1-07	59,0	3,8	22,1	28,0	11,8	1,0	32,8
15-1-07	73,3	26,8	34,4	75,4	14,5	0,9	6,5
16-1-07	67,2	32,5	39,9	89,5	18,8	0,9	5,1
17-1-07	61,6	23,8	39,4	75,8	23,6	0,8	16,4
18-1-07	20,0	3,0	10,6	15,2	7,3	0,5	54,0
19-1-07	43,1	3,1	22,0	26,7	2,6	1,3	30,6
20-1-07	57,7	12,1	23,9	42,4	8,2	2,4	20,6
21-1-07	15,2	1,8	11,8	14,6	0,3	1,0	55,9
22-1-07	9,3	4,0	17,4	23,4	0,1	1,5	49,0
23-1-07	9,9	0,9	15,6	17,0	0,0	0,6	44,7
24-1-07	6,5	1,8	12,9	15,7	0,1	0,1	51,9
25-1-07	10,4	1,7	7,8	10,4	0,0	0,1	68,3
26-1-07	18,9	0,5	14,1	14,8	0,0	0,1	55,4
27-1-07	19,4	0,1	8,7	8,9	1,2	0,2	59,7
28-1-07	21,3	1,6	7,9	10,2	2,8	0,4	65,5
29-1-07	42,7	6,7	26,7	37,0	9,9	0,6	40,5
30-1-07	71,4	23,0	48,8	83,9	12,8	0,5	7,2
31-1-07	60,2	31,9	40,6	89,3	6,8	0,3	2,0
1-2-07	42,8	7,8	22,7	34,6	8,8	0,4	33,4
2-2-07	24,2	1,9	14,7	17,7	0,0	0,2	49,0
3-2-07	53,4	13,1	27,9	47,9	13,4	0,7	24,5
4-2-07	56,0	4,6	26,5	33,6	9,3	0,4	19,6
5-2-07	65,5	14,7	31,5	54,0	16,4	0,5	19,2
6-2-07	51,1	7,3	25,7	36,8	7,6	0,4	27,9
	PM_{10} (µg/m3	NO ug/m3)	NO2 ug/m3)	NOx(ug/m3)	SO2 ug/m3)	CO(mg/m3)	O3(ug/m3)
Número	43	43	43	43	43	43	43
Media	40,3	10,3	24,8	40,5	9,5	0,7	31,5
Desv. Std.	19,3	9,3	10,9	24,3	8,5	0,4	18,3
Máximo	73,3	32,5	48,8	92,2	40,1	2,4	68,3
Mínimo	6,5	0,1	7,8	8,9	0,0	0,1	2,0
Percentil 95	71,0	28,3	40,5	88,8	23,2	1,2	59,4
Percentil 98	71,8	32,0	48,7	90,0	29,8	1,6	65,9

Valores octohorarios de CO y O3 obtenidos en Campa Torres

Medias móviles Valores octohorarios

DATE	TIME	CO (ppm)	O3 (ppb)

Valores octohorarios de CO y O3 obtenidos en Campa Torres

26-12-06	19:00	0,0	1,2				
26-12-06	20:00	0,0	1,0				
26-12-06	21:00	0,2	1,4				
26-12-06	22:00	0,0	4,6				
26-12-06	23:00	0,1	2,7				
27-12-06	0:00	0,1	1,4				
27-12-06	1:00	0,1	1,7				
27-12-06	2:00	0,2	1,7	27-12-06	2	0,1	2,0
27-12-06	3:00	0,7	1,6		3	0,2	2,0
27-12-06	4:00	0,4	1,4		4	0,2	2,1
27-12-06	5:00	0,2	2,8		5	0,2	2,3
27-12-06	6:00	0,5	5,6		6	0,3	2,4
27-12-06	7:00	0,9	6,3		7	0,4	2,8
27-12-06	8:00	0,2	6,5		8	0,4	3,4
27-12-06	9:00	0,1	6,5		9	0,4	4,0
27-12-06	10:00	0,6	6,9		10	0,5	4,7
27-12-06	11:00	0,2	10,2		11	0,4	5,8
27-12-06	12:00	0,9	11,2		12	0,5	7,0
27-12-06	13:00	1,2	9,9		13	0,6	7,9
27-12-06	14:00	2,7	11,4		14	0,8	8,6
27-12-06	15:00	0,7	20,3		15	0,8	10,4
27-12-06	16:00	0,5	29,3		16	**0,9**	13,2
27-12-06	17:00	0,4	31,5		17	0,9	16,3
27-12-06	18:00	0,4	26,1		18	0,9	18,7
27-12-06	19:00	0,3	15,2		19	0,9	**19,4**
27-12-06	20:00	0,3	8,3		20	0,8	19,0
27-12-06	21:00	1,0	7,5		21	0,8	18,7
27-12-06	22:00	0,5	4,1		22	0,5	17,8
27-12-06	23:00	2,7	2,1		23	0,8	15,5
28-12-06	0:00	0,5	2,9		24	0,8	12,2
28-12-06	1:00	0,6	2,2	28-12-06	1	0,8	8,6
28-12-06	2:00	0,5	1,3		2	0,8	5,5
28-12-06	3:00	0,4	7,2		3	0,8	4,5
28-12-06	4:00	0,3	8,4		4	0,8	4,5
28-12-06	5:00	0,3	8,7		5	0,7	4,6
28-12-06	6:00	0,3	11,0		6	0,7	5,5
28-12-06	7:00	0,4	6,8		7	0,4	6,1
28-12-06	8:00	0,1	16,4		8	0,4	7,8
28-12-06	9:00	0,1	13,8		9	0,3	9,2
28-12-06	10:00	0,2	8,4		10	0,3	10,1
28-12-06	11:00	0,6	10,5		11	0,3	10,5
28-12-06	12:00	0,6	10,3		12	0,3	10,8
28-12-06	13:00	0,7	11,5		13	0,4	11,1
28-12-06	14:00	1,4	10,8		14	0,5	11,1
28-12-06	15:00	0,9	19,9		15	0,6	12,7
28-12-06	16:00	0,9	34,6		16	0,7	15,0
28-12-06	17:00	0,9	28,7		17	0,8	16,8
28-12-06	18:00	0,8	11,3		18	0,8	17,2
28-12-06	19:00	0,9	10,6		19	0,9	17,2
28-12-06	20:00	1,1	14,6		20	0,9	17,8
28-12-06	21:00	1,6	17,1		21	1,0	18,5
28-12-06	22:00	1,2	20,2		22	1,0	19,6
28-12-06	23:00	1,2	21,6		23	**1,1**	**19,8**
29-12-06	0:00	1,1	19,5		24	1,1	18,0
29-12-06	1:00	1,0	23,8	29-12-06	1	**1,1**	17,3
29-12-06	2:00	0,5	19,9		2	1,1	18,4
29-12-06	3:00	0,5	17,5		3	1,0	19,3

Medias móviles
Valores octohorarios

Medias móviles
Valores octohorarios

Hora	CO (ppm)	O3 (ppb)

Valores octohorarios de CO y O3 obtenidos en Campa Torres						Medias móviles Valores octohorarios	
29-12-06	4:00	1,1	13,8		4	1,0	19,2
29-12-06	5:00	1,1	15,7		5	1,0	19,0
29-12-06	6:00	1,1	18,2		6	1,0	18,7
29-12-06	7:00	0,8	19,6		7	0,9	18,5
29-12-06	8:00	0,7	18,1		8	0,9	18,3
29-12-06	9:00	0,9	13,4		9	0,9	17,0
29-12-06	10:00	0,9	12,7		10	0,9	16,1
29-12-06	11:00	1,1	15,0		11	1,0	15,8
29-12-06	12:00	1,0	15,6		12	1,0	16,1
29-12-06	13:00	0,7	22,1		13	0,9	16,8
29-12-06	14:00	0,5	29,2		14	0,8	18,2
29-12-06	15:00	0,6	28,5		15	0,8	19,3
29-12-06	16:00	0,5	28,4		16	0,8	20,6
29-12-06	17:00	0,4	29,0		17	0,7	22,6
29-12-06	18:00	0,7	20,9		18	0,7	23,6
29-12-06	19:00	0,9	14,2		19	0,7	23,5
29-12-06	20:00	0,5	17,4		20	0,6	**23,7**
29-12-06	21:00	0,9	13,6		21	0,6	22,7
29-12-06	22:00	1,2	14,4		22	0,7	20,8
29-12-06	23:00	1,2	14,7		23	0,8	19,1
30-12-06	0:00	1,4	13,2		24	0,9	17,2
30-12-06	1:00	1,6	7,8	30-12-06	1	1,1	14,5
30-12-06	2:00	0,4	16,9		2	1,0	14,0
30-12-06	3:00	0,3	20,6		3	0,9	14,8
30-12-06	4:00	0,8	19,5		4	1,0	15,1
30-12-06	5:00	1,2	16,5		5	1,0	15,4
30-12-06	6:00	1,3	17,5		6	1,0	15,8
30-12-06	7:00	1,6	12,6		7	1,1	15,6
30-12-06	8:00	1,5	12,9		8	1,1	15,5
30-12-06	9:00	1,7	10,4		9	1,1	15,8
30-12-06	10:00	2,9	3,7		10	1,4	14,2
30-12-06	11:00	1,2	14,4		11	1,5	13,4
30-12-06	12:00	1,9	10,2		12	**1,7**	12,3
30-12-06	13:00	1,1	17,9		13	1,7	12,4
30-12-06	14:00	0,6	22,6		14	1,6	13,1
30-12-06	15:00	0,7	30,6		15	1,5	15,3
30-12-06	16:00	0,6	29,9		16	1,3	17,5
30-12-06	17:00	0,4	29,3		17	1,2	19,8
30-12-06	18:00	0,3	16,5		18	0,9	21,4
30-12-06	19:00	0,2	17,8		19	0,7	21,9
30-12-06	20:00	0,2	13,3		20	0,5	22,2
30-12-06	21:00	0,2	26,9		21	0,4	**23,4**
30-12-06	22:00	0,3	20,3		22	0,4	23,1
30-12-06	23:00	0,5	1,3		23	0,3	19,4
31-12-06	0:00	0,3	0,2		24	0,3	15,7
31-12-06	1:00	0,2	2,3	31-12-06	1	0,3	**12,3**
31-12-06	2:00	0,2	13,3		2	0,3	11,9
31-12-06	3:00	0,3	11,0		3	0,3	11,1
31-12-06	4:00	0,5	5,7		4	0,3	10,1
31-12-06	5:00	0,4	10,6		5	0,3	8,1
31-12-06	6:00	0,5	7,2		6	0,4	6,4
31-12-06	7:00	0,4	10,4		7	0,4	7,6
31-12-06	8:00	0,5	5,8		8	0,4	8,3
31-12-06	9:00	0,4	5,1		9	0,4	8,6
31-12-06	10:00	0,5	5,1		10	0,4	7,6
31-12-06	11:00	0,7	6,1		11	0,5	7,0
31-12-06	12:00	0,5	9,3		12	0,5	7,5

Valores octohorarios de CO y O3 obtenidos en Campa Torres

						Medias móviles Valores octohorarios	
31-12-06	13:00	1,3	6,3		13	0,6	6,9
31-12-06	14:00	1,7	6,0		14	0,7	6,8
31-12-06	15:00	1,1	11,0		15	0,8	6,8
31-12-06	16:00	0,8	14,9		16	**0,9**	8,0
31-12-06	17:00	0,5	16,7		17	0,9	9,4
31-12-06	18:00	0,5	13,8		18	0,9	10,5
31-12-06	19:00	0,8	4,8		19	0,9	10,4
31-12-06	20:00	0,9	2,2		20	0,9	9,5
31-12-06	21:00	0,7	0,8		21	0,9	8,8
31-12-06	22:00	1,0	0,7		22	0,8	8,1
31-12-06	23:00	0,9	4,2		23	0,8	7,3
1-1-07	0:00	0,3	17,7		24	0,7	7,6
1-1-07	1:00	0,3	19,3	1-1-07	1	**0,7**	7,9
1-1-07	2:00	0,8	8,5		2	0,7	7,3
1-1-07	3:00	0,5	18,5		3	0,7	9,0
1-1-07	4:00	0,7	13,4		4	0,7	10,4
1-1-07	5:00	0,8	9,0		5	0,7	11,4
1-1-07	6:00	0,3	19,8		6	0,6	13,8
1-1-07	7:00	0,2	25,9		7	0,5	16,5
1-1-07	8:00	0,2	32,6		8	0,5	18,4
1-1-07	9:00	0,2	33,2		9	0,5	20,1
1-1-07	10:00	0,2	34,2		10	0,4	23,3
1-1-07	11:00	0,2	23,3		11	0,4	23,9
1-1-07	12:00	0,2	23,4		12	0,3	25,2
1-1-07	13:00	0,2	24,1		13	0,2	27,0
1-1-07	14:00	0,3	28,4		14	0,2	28,1
1-1-07	15:00	0,4	27,9		15	0,2	28,4
1-1-07	16:00	0,7	32,2		16	0,3	28,3
1-1-07	17:00	0,5	34,0		17	0,3	28,4
1-1-07	18:00	0,4	33,6		18	0,4	28,4
1-1-07	19:00	0,3	30,9		19	0,4	29,3
1-1-07	20:00	0,2	37,2		20	0,4	31,0
1-1-07	21:00	0,2	37,9		21	0,4	32,8
1-1-07	22:00	0,2	39,1		22	0,4	34,1
1-1-07	23:00	0,2	39,4		23	0,3	35,6
2-1-07	0:00	0,2	39,4		24	0,3	**36,5**
2-1-07	1:00	0,2	38,2	2-1-07	1	0,2	**37,0**
2-1-07	2:00	0,2	31,9		2	0,2	36,8
2-1-07	3:00	0,2	29,5		3	0,2	36,6
2-1-07	4:00	0,2	28,4		4	0,2	35,5
2-1-07	5:00	0,2	26,5		5	0,2	34,1
2-1-07	6:00	0,2	27,4		6	0,2	32,6
2-1-07	7:00	0,2	32,1		7	0,2	31,7
2-1-07	8:00	0,2	31,7		8	0,2	30,7
2-1-07	9:00	0,2	27,4		9	0,2	29,4
2-1-07	10:00	0,4	15,7		10	0,2	27,3
2-1-07	11:00	0,3	9,7		11	0,2	24,9
2-1-07	12:00	0,4	8,7		12	0,2	22,4
2-1-07	13:00	0,4	16,6		13	0,3	21,2
2-1-07	14:00	0,5	24,3		14	0,3	20,8
2-1-07	15:00	0,5	29,4		15	0,4	20,5
2-1-07	16:00	0,4	33,8		16	0,4	20,7
2-1-07	17:00	0,4	36,2		17	0,4	21,8
2-1-07	18:00	0,3	32,2		18	0,4	23,9
2-1-07	19:00	0,2	20,0		19	0,4	25,2
2-1-07	20:00	0,3	14,4		20	0,4	25,9
2-1-07	21:00	0,5	21,1		21	0,4	26,4

Valores octohorarios de CO y O3 obtenidos en Campa Torres

						Medias móviles Valores octohorarios	
2-1-07	22:00	0,9	14,0		22	0,5	25,1
2-1-07	23:00	0,8	11,6		23	0,5	22,9
3-1-07	0:00	1,9	2,8		24	**0,7**	19,0
3-1-07	1:00	0,6	8,9	3-1-07	1	0,7	**15,6**
3-1-07	2:00	0,5	5,2		2	0,7	12,2
3-1-07	3:00	1,7	6,2		3	0,9	10,5
3-1-07	4:00	0,7	2,4		4	**1,0**	9,0
3-1-07	5:00	0,5	1,0		5	1,0	6,5
3-1-07	6:00	0,2	2,4		6	0,9	5,1
3-1-07	7:00	0,4	10,0		7	0,8	4,9
3-1-07	8:00	0,4	9,2		8	0,6	5,7
3-1-07	9:00	0,8	1,3		9	0,7	4,7
3-1-07	10:00	0,1	2,9		10	0,6	4,4
3-1-07	11:00	0,9	4,0		11	0,5	4,1
3-1-07	12:00	0,5	6,1		12	0,5	4,6
3-1-07	13:00	0,3	9,5		13	0,5	5,7
3-1-07	14:00	0,9	8,4		14	0,5	6,4
3-1-07	15:00	0,9	6,4		15	0,6	6,0
3-1-07	16:00	0,8	6,4		16	0,7	5,6
3-1-07	17:00	0,7	3,6		17	0,6	5,9
3-1-07	18:00	0,6	1,7		18	0,7	5,8
3-1-07	19:00	0,6	2,8		19	0,6	5,6
3-1-07	20:00	1,6	1,6		20	0,8	5,1
3-1-07	21:00	0,9	1,4		21	0,9	4,0
3-1-07	22:00	0,6	1,3		22	0,8	3,1
3-1-07	23:00	0,6	1,2		23	0,8	2,5
4-1-07	0:00	0,4	1,5		24	0,7	1,9
4-1-07	1:00	1,7	2,4	4-1-07	1	**0,9**	1,7
4-1-07	2:00	0,9	1,3		2	0,9	1,7
4-1-07	3:00	0,2	1,8		3	0,9	1,5
4-1-07	4:00	0,2	0,9		4	0,7	1,5
4-1-07	5:00	0,2	1,2		5	0,6	1,4
4-1-07	6:00	0,2	3,2		6	0,5	1,7
4-1-07	7:00	0,2	6,7		7	0,5	2,4
4-1-07	8:00	0,2	3,1		8	0,5	2,6
4-1-07	9:00	0,2	3,4		9	0,3	2,7
4-1-07	10:00	0,2	13,8		10	0,2	4,3
4-1-07	11:00	0,2	13,7		11	0,2	5,8
4-1-07	12:00	0,2	19,3		12	0,2	8,1
4-1-07	13:00	0,2	17,7		13	0,2	10,1
4-1-07	14:00	0,2	22,6		14	0,2	12,5
4-1-07	15:00	0,2	28,9		15	0,2	15,3
4-1-07	16:00	0,2	31,0		16	0,2	18,8
4-1-07	17:00	0,2	30,6		17	0,2	22,2
4-1-07	18:00	0,2	28,6		18	0,2	24,1
4-1-07	19:00	0,2	28,2		19	0,2	25,9
4-1-07	20:00	0,2	29,1		20	0,2	27,1
4-1-07	21:00	0,2	27,5		21	0,2	28,3
4-1-07	22:00	0,2	24,4		22	0,2	**28,5**
4-1-07	23:00	0,2	26,8		23	0,2	28,3
5-1-07	0:00	0,2	16,1		24	0,2	26,4
5-1-07	1:00	0,2	10,8	5-1-07	1	0,2	**23,9**
5-1-07	2:00	0,3	3,3		2	0,2	20,8
5-1-07	3:00	0,4	4,0		3	0,2	17,8
5-1-07	4:00	0,4	8,9		4	0,3	15,2
5-1-07	5:00	0,3	8,6		5	0,3	12,8
5-1-07	6:00	0,9	5,1		6	0,4	10,4

Valores octohorarios de CO y O3 obtenidos en Campa Torres

						Medias móviles Valores octohorarios	
5-1-07	7:00	0,6	1,9		7	0,4	7,3
5-1-07	8:00	0,3	7,6		8	0,4	6,3
5-1-07	9:00	0,3	3,8		9	0,4	5,4
5-1-07	10:00	0,4	9,4		10	0,5	6,2
5-1-07	11:00	0,5	6,4		11	0,5	6,5
5-1-07	12:00	1,2	4,1		12	0,6	5,9
5-1-07	13:00	1,3	6,2		13	0,7	5,6
5-1-07	14:00	1,4	8,4		14	0,7	6,0
5-1-07	15:00	1,3	13,0		15	0,8	7,4
5-1-07	16:00	1,1	16,6		16	0,9	8,5
5-1-07	17:00	0,9	12,2		17	1,0	9,5
5-1-07	18:00	0,9	5,5		18	**1,1**	9,0
5-1-07	19:00	0,9	8,4		19	1,1	9,3
5-1-07	20:00	0,9	1,3		20	1,1	8,9
5-1-07	21:00	1,2	2,0		21	1,1	8,4
5-1-07	22:00	1,3	0,8		22	1,0	7,5
5-1-07	23:00	1,1	0,5		23	1,0	5,9
6-1-07	0:00	1,0	0,5		24	1,0	3,9
6-1-07	1:00	1,3	0,8	6-1-07	1	**1,1**	2,5
6-1-07	2:00	0,7	0,6		2	1,0	1,9
6-1-07	3:00	0,4	0,5		3	1,0	0,9
6-1-07	4:00	0,3	2,0		4	0,9	1,0
6-1-07	5:00	0,3	2,3		5	0,8	1,0
6-1-07	6:00	0,2	5,1		6	0,7	1,5
6-1-07	7:00	0,2	5,7		7	0,5	2,2
6-1-07	8:00	0,4	3,5		8	0,5	2,5
6-1-07	9:00	0,7	1,2		9	0,4	2,6
6-1-07	10:00	0,7	4,3		10	0,4	3,1
6-1-07	11:00	0,9	5,3		11	0,5	3,7
6-1-07	12:00	0,6	10,2		12	0,5	4,7
6-1-07	13:00	1,7	8,4		13	0,7	5,5
6-1-07	14:00	1,1	9,8		14	0,8	6,0
6-1-07	15:00	1,0	14,3		15	0,9	7,1
6-1-07	16:00	0,7	31,0		16	0,9	10,6
6-1-07	17:00	0,4	28,4		17	0,9	14,0
6-1-07	18:00	0,3	16,0		18	0,8	15,4
6-1-07	19:00	0,3	27,9		19	0,8	18,3
6-1-07	20:00	0,2	24,5		20	0,7	20,0
6-1-07	21:00	0,2	24,0		21	0,5	22,0
6-1-07	22:00	0,2	28,6		22	0,4	24,3
6-1-07	23:00	0,2	28,5		23	0,3	**26,1**
7-1-07	0:00	0,2	22,2		24	0,3	25,0
7-1-07	1:00	0,2	17,5	7-1-07	1	0,2	23,6
7-1-07	2:00	0,5	12,5		2	0,3	23,2
7-1-07	3:00	0,4	18,1		3	0,3	22,0
7-1-07	4:00	0,5	10,8		4	0,3	20,3
7-1-07	5:00	0,5	5,8		5	0,3	18,0
7-1-07	6:00	0,6	6,4		6	0,4	15,2
7-1-07	7:00	1,2	3,8		7	0,5	12,1
7-1-07	8:00	1,3	1,4		8	0,7	9,5
7-1-07	9:00	0,7	1,3		9	0,7	7,5
7-1-07	10:00	1,1	1,5		10	0,8	6,1
7-1-07	11:00	0,6	6,1		11	0,8	4,6
7-1-07	12:00	0,7	11,5		12	0,8	4,7
7-1-07	13:00	0,7	18,5		13	0,8	6,3
7-1-07	14:00	0,7	30,7		14	**0,9**	9,3
7-1-07	15:00	0,8	26,5		15	0,8	12,2

Valores octohorarios de CO y O3 obtenidos en Campa Torres						Medias móviles Valores octohorarios	
7-1-07	16:00	0,8	34,4		16	0,8	16,3
7-1-07	17:00	0,8	33,8		17	0,8	20,4
7-1-07	18:00	0,8	29,0		18	0,7	23,8
7-1-07	19:00	0,8	24,1		19	0,8	26,1
7-1-07	20:00	0,8	22,1		20	0,8	**27,4**
7-1-07	21:00	0,8	13,1		21	0,8	26,7
7-1-07	22:00	0,9	9,7		22	0,8	24,1
7-1-07	23:00	0,7	23,0		23	0,8	23,7
8-1-07	0:00	0,6	37,0		24	0,8	24,0
8-1-07	1:00	0,6	39,5	8-1-07	1	**0,7**	24,7
8-1-07	2:00	0,4	32,9		2	0,7	25,2
8-1-07	3:00	0,4	37,6		3	0,6	26,8
8-1-07	4:00	0,4	37,1		4	0,6	28,7
8-1-07	5:00	0,4	37,3		5	0,5	31,7
8-1-07	6:00	0,4	37,2		6	0,5	35,2
8-1-07	7:00	0,4	36,4		7	0,5	**36,9**
8-1-07	8:00	0,4	33,7		8	0,4	36,4
8-1-07	9:00	0,5	33,1		9	0,4	35,6
8-1-07	10:00	0,5	29,9		10	0,4	35,3
8-1-07	11:00	0,5	26,8		11	0,5	33,9
8-1-07	12:00	0,5	30,0		12	0,5	33,1
8-1-07	13:00	0,6	26,7		13	0,5	31,7
8-1-07	14:00	0,4	29,0		14	0,5	30,7
8-1-07	15:00	0,5	31,7		15	0,5	30,1
8-1-07	16:00	0,6	27,9		16	0,5	29,4
8-1-07	17:00	0,5	27,7		17	0,5	28,7
8-1-07	18:00	0,5	17,3		18	0,5	27,1
8-1-07	19:00	0,4	19,5		19	0,5	26,2
8-1-07	20:00	0,5	25,7		20	0,5	25,7
8-1-07	21:00	0,5	19,2		21	0,5	24,7
8-1-07	22:00	0,6	22,7		22	0,5	24,0
8-1-07	23:00	0,6	13,7		23	0,5	21,7
9-1-07	0:00	0,7	0,9		24	0,5	18,4
9-1-07	1:00	0,6	1,2	9-1-07	1	0,5	**15,0**
9-1-07	2:00	0,4	1,4		2	0,5	13,1
9-1-07	3:00	0,7	6,8		3	0,6	11,5
9-1-07	4:00	1,2	3,4		4	0,7	8,7
9-1-07	5:00	0,8	4,3		5	0,7	6,8
9-1-07	6:00	0,6	1,7		6	0,7	4,2
9-1-07	7:00	0,6	1,3		7	0,7	2,6
9-1-07	8:00	0,6	0,7		8	0,7	2,6
9-1-07	9:00	1,0	0,7		9	0,8	2,6
9-1-07	10:00	0,2	2,1		10	0,7	2,6
9-1-07	11:00	0,4	3,2		11	0,7	2,2
9-1-07	12:00	1,7	3,3		12	0,7	2,2
9-1-07	13:00	1,2	4,6		13	0,8	2,2
9-1-07	14:00	1,0	10,7		14	0,8	3,3
9-1-07	15:00	0,8	9,0		15	0,9	4,3
9-1-07	16:00	0,7	12,0		16	0,9	5,7
9-1-07	17:00	0,5	22,2		17	0,8	8,4
9-1-07	18:00	0,3	16,9		18	0,8	10,2
9-1-07	19:00	0,1	3,6		19	0,8	10,3
9-1-07	20:00	0,3	3,3		20	0,6	10,3
9-1-07	21:00	1,3	2,8		21	0,6	10,1
9-1-07	22:00	2,1	5,3		22	0,8	9,4
9-1-07	23:00	2,8	4,4		23	**1,0**	8,8
10-1-07	0:00	0,8	5,5		24	1,0	8,0

Valores octohorarios de CO y O3 obtenidos en Campa Torres

						Medias móviles Valores octohorarios	
10-1-07	1:00	0,2	6,5	10-1-07	1	1,0	6,0
10-1-07	2:00	0,2	5,6		2	1,0	4,6
10-1-07	3:00	0,2	0,8		3	1,0	4,3
10-1-07	4:00	1,2	1,9		4	**1,1**	4,1
10-1-07	5:00	1,1	2,7		5	1,1	4,1
10-1-07	6:00	1,6	2,1		6	1,0	3,7
10-1-07	7:00	0,5	1,0		7	0,7	3,3
10-1-07	8:00	1,2	1,3		8	0,8	2,7
10-1-07	9:00	1,1	1,0		9	0,9	2,1
10-1-07	10:00	1,6	1,8		10	1,1	1,6
10-1-07	11:00	0,6	2,9		11	1,1	1,8
10-1-07	12:00	0,7	2,8		12	1,1	2,0
10-1-07	13:00	1,1	3,2		13	1,1	2,0
10-1-07	14:00	0,9	3,3		14	1,0	2,2
10-1-07	15:00	0,4	6,7		15	1,0	2,9
10-1-07	16:00	0,3	20,9		16	0,8	5,3
10-1-07	17:00	0,4	21,4		17	0,7	7,9
10-1-07	18:00	0,4	23,0		18	0,6	10,5
10-1-07	19:00	0,4	18,7		19	0,6	12,5
10-1-07	20:00	0,4	23,6		20	0,5	15,1
10-1-07	21:00	0,4	17,6		21	0,4	16,9
10-1-07	22:00	0,3	13,8		22	0,4	18,2
10-1-07	23:00	0,3	14,0		23	0,4	**19,1**
11-1-07	0:00	0,4	12,9		24	0,4	18,1
11-1-07	1:00	0,3	12,5	11-1-07	1	0,4	17,0
11-1-07	2:00	0,4	5,0		2	0,4	14,8
11-1-07	3:00	0,5	2,2		3	0,4	12,7
11-1-07	4:00	0,5	1,9		4	0,4	10,0
11-1-07	5:00	0,6	0,6		5	0,4	7,9
11-1-07	6:00	0,7	0,9		6	0,5	6,3
11-1-07	7:00	0,5	0,8		7	0,5	4,6
11-1-07	8:00	0,7	0,9		8	0,5	3,1
11-1-07	9:00	0,4	0,8		9	0,5	1,7
11-1-07	10:00	0,5	1,3		10	0,5	1,2
11-1-07	11:00	0,6	2,2		11	0,6	1,2
11-1-07	12:00	0,6	4,8		12	0,6	1,6
11-1-07	13:00	0,6	15,6		13	0,6	3,4
11-1-07	14:00	0,8	26,0		14	0,6	6,6
11-1-07	15:00	1,0	27,1		15	**0,7**	9,8
11-1-07	16:00	0,9	26,6		16	0,7	13,1
11-1-07	17:00	0,4	23,4		17	0,7	15,9
11-1-07	18:00	0,5	21,7		18	0,7	18,4
11-1-07	19:00	0,5	18,8		19	0,7	20,5
11-1-07	20:00	0,5	16,4		20	0,7	21,9
11-1-07	21:00	0,5	21,3		21	0,7	**22,7**
11-1-07	22:00	0,5	22,6		22	0,6	22,2
11-1-07	23:00	0,5	22,4		23	0,5	21,6
12-1-07	0:00	0,5	23,3		24	0,5	21,2
12-1-07	1:00	0,5	19,9	12-1-07	1	0,5	20,8
12-1-07	2:00	0,2	16,1		2	0,4	20,1
12-1-07	3:00	0,2	17,4		3	0,4	19,9
12-1-07	4:00	0,3	16,3		4	0,4	19,9
12-1-07	5:00	0,2	11,7		5	0,3	18,7
12-1-07	6:00	0,2	14,4		6	0,3	17,7
12-1-07	7:00	0,2	8,8		7	0,3	16,0
12-1-07	8:00	0,2	1,3		8	0,2	13,2
12-1-07	9:00	0,4	0,8		9	0,2	10,8

Valores octohorarios de CO y O3 obtenidos en Campa Torres

						Medias móviles Valores octohorarios	
12-1-07	10:00	0,4	1,9		10	0,3	9,1
12-1-07	11:00	0,3	2,6		11	0,3	7,2
12-1-07	12:00	1,0	4,0		12	0,4	5,7
12-1-07	13:00	0,5	12,5		13	0,4	5,8
12-1-07	14:00	0,6	19,1		14	0,4	6,4
12-1-07	15:00	0,7	24,4		15	0,5	8,3
12-1-07	16:00	0,7	30,0		16	**0,6**	11,9
12-1-07	17:00	0,5	29,8		17	0,6	15,5
12-1-07	18:00	0,3	26,5		18	0,6	18,6
12-1-07	19:00	0,2	17,3		19	0,6	20,4
12-1-07	20:00	0,2	18,7		20	0,5	22,3
12-1-07	21:00	0,2	22,4		21	0,4	**23,5**
12-1-07	22:00	0,2	7,7		22	0,4	22,1
12-1-07	23:00	0,8	3,7		23	0,4	19,5
13-1-07	0:00	0,2	8,7		24	0,3	16,9
13-1-07	1:00	0,2	9,0	13-1-07	1	0,3	14,3
13-1-07	2:00	0,5	1,0		2	0,3	11,1
13-1-07	3:00	0,4	0,3		3	0,3	8,9
13-1-07	4:00	0,2	0,7		4	0,3	6,7
13-1-07	5:00	0,5	0,7		5	0,4	4,0
13-1-07	6:00	0,4	0,8		6	0,4	3,1
13-1-07	7:00	0,6	0,7		7	0,4	2,7
13-1-07	8:00	0,3	0,7		8	0,4	1,7
13-1-07	9:00	0,1	0,6		9	0,4	0,7
13-1-07	10:00	0,3	1,4		10	0,4	0,7
13-1-07	11:00	0,3	2,8		11	0,3	1,1
13-1-07	12:00	0,5	4,0		12	0,4	1,5
13-1-07	13:00	0,7	9,0		13	0,4	2,5
13-1-07	14:00	1,0	14,2		14	0,5	4,2
13-1-07	15:00	1,0	18,5		15	0,5	6,4
13-1-07	16:00	0,9	23,5		16	0,6	9,3
13-1-07	17:00	0,8	28,6		17	0,7	12,8
13-1-07	18:00	0,7	27,2		18	0,7	16,0
13-1-07	19:00	0,6	26,1		19	**0,8**	18,9
13-1-07	20:00	0,5	23,6		20	0,8	21,3
13-1-07	21:00	0,5	27,2		21	0,7	23,6
13-1-07	22:00	0,4	34,4		22	0,7	26,2
13-1-07	23:00	0,4	32,1		23	0,6	27,8
14-1-07	0:00	0,4	28,5		24	0,5	**28,5**
14-1-07	1:00	0,5	18,5	14-1-07	1	0,5	27,2
14-1-07	2:00	0,9	12,3		2	0,5	25,3
14-1-07	3:00	2,5	6,2		3	0,8	22,9
14-1-07	4:00	1,0	10,6		4	0,8	21,2
14-1-07	5:00	0,6	12,1		5	0,8	19,3
14-1-07	6:00	1,0	16,4		6	0,9	17,1
14-1-07	7:00	2,2	5,3		7	1,1	13,7
14-1-07	8:00	0,8	10,8		8	1,2	11,5
14-1-07	9:00	1,2	3,9		9	**1,3**	9,7
14-1-07	10:00	0,9	4,3		10	1,3	8,7
14-1-07	11:00	0,6	4,4		11	1,0	8,5
14-1-07	12:00	1,5	5,0		12	1,1	7,8
14-1-07	13:00	0,7	12,9		13	1,1	7,9
14-1-07	14:00	0,7	20,3		14	1,1	8,4
14-1-07	15:00	0,6	31,0		15	0,9	11,6
14-1-07	16:00	0,6	32,3		16	0,9	14,3
14-1-07	17:00	0,5	34,4		17	0,8	18,1
14-1-07	18:00	0,5	33,6		18	0,7	21,7

Valores octohorarios de CO y O3 obtenidos en Campa Torres

						Medias móviles Valores octohorarios	
14-1-07	19:00	0,5	29,7		19	0,7	24,9
14-1-07	20:00	0,4	30,2		20	0,6	28,1
14-1-07	21:00	0,4	23,4		21	0,5	**29,4**
14-1-07	22:00	0,6	9,6		22	0,5	28,0
14-1-07	23:00	1,0	7,2		23	0,6	25,0
15-1-07	0:00	0,7	19,4		24	0,6	23,4
15-1-07	1:00	0,3	21,4	15-1-07	1	0,5	**21,8**
15-1-07	2:00	1,2	8,8		2	0,6	18,7
15-1-07	3:00	1,2	4,6		3	0,7	15,6
15-1-07	4:00	1,7	2,7		4	0,9	12,1
15-1-07	5:00	1,8	2,1		5	1,1	9,5
15-1-07	6:00	2,0	1,2		6	1,2	8,4
15-1-07	7:00	2,6	1,1		7	**1,4**	7,7
15-1-07	8:00	0,7	0,9		8	1,4	5,3
15-1-07	9:00	0,4	0,7		9	1,4	2,8
15-1-07	10:00	0,7	1,5		10	1,4	1,8
15-1-07	11:00	1,0	1,8		11	1,4	1,5
15-1-07	12:00	0,4	2,5		12	1,2	1,5
15-1-07	13:00	0,7	2,1		13	1,1	1,5
15-1-07	14:00	0,6	2,5		14	0,9	1,6
15-1-07	15:00	0,9	4,2		15	0,7	2,0
15-1-07	16:00	0,5	8,3		16	0,7	2,9
15-1-07	17:00	0,3	4,8		17	0,7	3,5
15-1-07	18:00	0,5	1,4		18	0,6	3,5
15-1-07	19:00	0,2	2,5		19	0,5	3,6
15-1-07	20:00	0,2	0,6		20	0,5	3,3
15-1-07	21:00	0,2	0,6		21	0,4	3,1
15-1-07	22:00	0,2	0,3		22	0,4	2,9
15-1-07	23:00	0,2	0,6		23	0,3	2,4
16-1-07	0:00	0,2	1,1		24	0,2	1,5
16-1-07	1:00	0,2	1,0	16-1-07	1	0,2	1,0
16-1-07	2:00	0,3	0,5		2	0,2	0,9
16-1-07	3:00	0,4	0,8		3	0,2	0,7
16-1-07	4:00	0,4	0,6		4	0,2	0,7
16-1-07	5:00	0,4	0,5		5	0,3	0,7
16-1-07	6:00	0,8	1,2		6	0,3	0,8
16-1-07	7:00	0,4	1,1		7	0,4	0,9
16-1-07	8:00	0,9	0,9		8	0,5	0,8
16-1-07	9:00	0,7	1,0		9	0,5	0,8
16-1-07	10:00	0,8	1,1		10	0,6	0,9
16-1-07	11:00	1,3	2,1		11	0,7	1,1
16-1-07	12:00	1,8	3,3		12	0,9	1,4
16-1-07	13:00	0,9	6,1		13	0,9	2,1
16-1-07	14:00	1,1	7,0		14	1,0	2,8
16-1-07	15:00	1,0	9,8		15	**1,1**	3,9
16-1-07	16:00	1,0	7,2		16	1,1	4,7
16-1-07	17:00	0,8	5,9		17	1,1	5,3
16-1-07	18:00	0,8	4,7		18	1,1	**5,7**
16-1-07	19:00	0,9	0,9		19	1,0	5,6
16-1-07	20:00	1,0	1,4		20	0,9	5,4
16-1-07	21:00	0,9	0,8		21	0,9	4,7
16-1-07	22:00	0,7	2,1		22	0,9	4,1
16-1-07	23:00	0,8	0,9		23	0,8	3,0
17-1-07	0:00	1,0	0,8		24	0,8	2,2
17-1-07	1:00	1,2	1,2	17-1-07	1	**0,9**	1,6
17-1-07	2:00	0,3	1,3		2	0,8	1,2
17-1-07	3:00	0,2	3,2		3	0,7	1,5

Valores octohorarios de CO y O3 obtenidos en Campa Torres

						Medias móviles Valores octohorarios	
17-1-07	4:00	0,2	1,3		4	0,7	1,5
17-1-07	5:00	0,1	0,9		5	0,6	1,5
17-1-07	6:00	0,2	0,8		6	0,5	1,3
17-1-07	7:00	0,9	0,9		7	0,5	1,3
17-1-07	8:00	1,0	1,5		8	0,5	1,4
17-1-07	9:00	0,1	1,1		9	0,4	1,4
17-1-07	10:00	1,0	4,9		10	0,5	1,8
17-1-07	11:00	0,6	4,1		11	0,5	2,0
17-1-07	12:00	2,2	4,0		12	0,8	2,3
17-1-07	13:00	0,3	9,9		13	0,8	3,4
17-1-07	14:00	0,7	6,2		14	0,8	4,1
17-1-07	15:00	1,1	4,0		15	0,9	4,5
17-1-07	16:00	0,8	7,2		16	0,9	5,2
17-1-07	17:00	0,4	28,6		17	0,9	8,6
17-1-07	18:00	0,4	22,0		18	0,8	10,8
17-1-07	19:00	0,3	24,9		19	0,8	13,4
17-1-07	20:00	0,3	17,7		20	0,5	15,1
17-1-07	21:00	0,3	21,7		21	0,5	16,5
17-1-07	22:00	0,3	22,6		22	0,5	**18,6**
17-1-07	23:00	1,9	2,8		23	0,6	18,4
18-1-07	0:00	0,7	4,2		24	0,6	18,1
18-1-07	1:00	1,6	4,6	18-1-07	1	0,7	15,1
18-1-07	2:00	1,5	7,2		2	0,9	13,2
18-1-07	3:00	0,2	25,3		3	0,9	13,3
18-1-07	4:00	1,6	5,7		4	**1,0**	11,8
18-1-07	5:00	0,2	25,8		5	1,0	12,3
18-1-07	6:00	0,2	27,9		6	1,0	12,9
18-1-07	7:00	0,2	31,0		7	0,8	16,5
18-1-07	8:00	0,2	34,0		8	0,7	20,2
18-1-07	9:00	0,2	33,7		9	0,5	23,8
18-1-07	10:00	0,2	33,6		10	0,4	27,1
18-1-07	11:00	0,2	32,7		11	0,4	28,0
18-1-07	12:00	0,2	32,5		12	0,2	31,4
18-1-07	13:00	0,3	32,5		13	0,2	32,2
18-1-07	14:00	0,5	31,8		14	0,3	32,7
18-1-07	15:00	0,8	31,4		15	0,3	**32,8**
18-1-07	16:00	0,7	30,6		16	0,4	32,3
18-1-07	17:00	0,4	29,9		17	0,4	31,9
18-1-07	18:00	0,2	29,6		18	0,4	31,4
18-1-07	19:00	0,2	30,0		19	0,4	31,0
18-1-07	20:00	0,2	28,1		20	0,4	30,5
18-1-07	21:00	0,2	24,9		21	0,4	29,5
18-1-07	22:00	0,2	24,8		22	0,4	28,7
18-1-07	23:00	0,2	28,4		23	0,3	28,3
19-1-07	0:00	0,2	32,6		24	0,3	28,5
19-1-07	1:00	0,2	31,8	19-1-07	1	0,2	**28,8**
19-1-07	2:00	0,3	24,3		2	0,2	28,1
19-1-07	3:00	0,5	18,9		3	0,3	26,7
19-1-07	4:00	0,4	8,9		4	0,3	24,3
19-1-07	5:00	0,3	14,3		5	0,3	23,0
19-1-07	6:00	1,0	9,3		6	0,4	21,1
19-1-07	7:00	0,8	7,1		7	0,5	18,4
19-1-07	8:00	0,4	9,0		8	0,5	15,5
19-1-07	9:00	0,2	4,8		9	0,5	12,1
19-1-07	10:00	0,1	10,1		10	0,5	10,3
19-1-07	11:00	0,0	3,3		11	0,4	8,3
19-1-07	12:00	0,0	8,6		12	0,3	8,3

Valores octohorarios de CO y O3 obtenidos en Campa Torres

						Medias móviles Valores octohorarios	
19-1-07	13:00	0,5	20,4		13	0,4	9,1
19-1-07	14:00	1,8	24,7		14	0,5	11,0
19-1-07	15:00	2,9	27,2		15	0,7	13,5
19-1-07	16:00	2,1	27,4		16	0,9	15,8
19-1-07	17:00	0,7	25,7		17	1,0	18,4
19-1-07	18:00	0,5	18,6		18	1,1	19,5
19-1-07	19:00	0,7	14,6		19	1,1	20,9
19-1-07	20:00	2,9	19,4		20	1,5	22,3
19-1-07	21:00	2,5	16,7		21	1,8	21,8
19-1-07	22:00	2,4	9,7		22	1,8	19,9
19-1-07	23:00	3,7	10,4		23	**1,9**	17,8
20-1-07	0:00	1,3	1,8		24	1,8	14,6
20-1-07	1:00	1,2	0,8	20-1-07	1	1,9	11,5
20-1-07	2:00	1,4	5,2		2	2,0	9,8
20-1-07	3:00	2,1	0,5		3	2,2	8,1
20-1-07	4:00	2,8	0,7		4	2,2	5,7
20-1-07	5:00	1,7	0,5		5	2,1	3,7
20-1-07	6:00	1,9	0,6		6	2,0	2,6
20-1-07	7:00	1,5	0,5		7	1,7	1,3
20-1-07	8:00	2,0	0,4		8	1,8	1,1
20-1-07	9:00	1,4	0,7		9	1,9	1,1
20-1-07	10:00	1,4	1,5		10	1,9	0,7
20-1-07	11:00	2,6	4,6		11	1,9	1,2
20-1-07	12:00	2,3	11,6		12	1,8	2,5
20-1-07	13:00	1,2	16,3		13	1,8	4,5
20-1-07	14:00	2,6	20,6		14	1,9	7,0
20-1-07	15:00	0,7	26,2		15	1,8	10,2
20-1-07	16:00	0,5	22,7		16	1,6	13,0
20-1-07	17:00	0,7	24,6		17	1,5	16,0
20-1-07	18:00	1,0	21,2		18	1,4	18,5
20-1-07	19:00	2,3	12,2		19	1,4	**19,4**
20-1-07	20:00	2,4	5,7		20	1,4	18,7
20-1-07	21:00	4,2	12,0		21	1,8	18,1
20-1-07	22:00	4,2	10,9		22	2,0	16,9
20-1-07	23:00	4,3	18,5		23	2,4	16,0
21-1-07	0:00	4,2	28,9		24	**2,9**	16,7
21-1-07	1:00	3,4	23,5	21-1-07	1	**3,2**	16,6
21-1-07	2:00	0,5	25,9		2	3,2	17,2
21-1-07	3:00	0,9	27,3		3	3,0	19,1
21-1-07	4:00	0,8	22,9		4	2,8	21,2
21-1-07	5:00	0,7	33,5		5	2,4	23,9
21-1-07	6:00	0,7	31,7		6	1,9	26,5
21-1-07	7:00	0,6	28,4		7	1,5	27,8
21-1-07	8:00	0,5	25,4		8	1,0	27,3
21-1-07	9:00	1,0	23,7		9	0,7	27,4
21-1-07	10:00	1,3	23,7		10	0,8	27,1
21-1-07	11:00	0,8	22,1		11	0,8	26,4
21-1-07	12:00	0,9	20,1		12	0,8	26,1
21-1-07	13:00	1,0	19,5		13	0,9	24,3
21-1-07	14:00	0,8	29,3		14	0,9	24,0
21-1-07	15:00	0,7	30,0		15	0,9	24,2
21-1-07	16:00	0,6	32,4		16	0,9	25,1
21-1-07	17:00	0,7	29,3		17	0,8	25,8
21-1-07	18:00	0,9	26,7		18	0,8	26,2
21-1-07	19:00	0,5	33,1		19	0,8	27,5
21-1-07	20:00	0,5	35,0		20	0,7	29,4
21-1-07	21:00	0,4	33,5		21	0,6	31,1

Valores octohorarios de CO y O3 obtenidos en Campa Torres

						Medias móviles Valores octohorarios	
21-1-07	22:00	0,6	32,8		22	0,6	31,6
21-1-07	23:00	0,5	31,7		23	0,6	**31,8**
22-1-07	0:00	0,5	29,3		24	0,6	31,4
22-1-07	1:00	0,5	28,7	22-1-07	1	0,6	31,3
22-1-07	2:00	0,7	37,5		2	0,5	32,7
22-1-07	3:00	0,6	39,5		3	0,6	33,5
22-1-07	4:00	0,6	40,1		4	0,6	34,1
22-1-07	5:00	0,4	38,8		5	0,6	**34,8**
22-1-07	6:00	0,8	31,3		6	0,6	34,6
22-1-07	7:00	0,7	29,5		7	0,6	34,3
22-1-07	8:00	0,6	19,6		8	0,6	33,1
22-1-07	9:00	0,8	16,9		9	0,7	31,6
22-1-07	10:00	1,3	18,2		10	0,7	29,2
22-1-07	11:00	1,7	23,8		11	0,9	27,3
22-1-07	12:00	1,5	20,8		12	1,0	24,9
22-1-07	13:00	1,0	12,3		13	1,0	21,5
22-1-07	14:00	1,8	11,4		14	1,2	19,1
22-1-07	15:00	0,9	21,6		15	1,2	18,1
22-1-07	16:00	1,0	36,9		16	1,2	20,2
22-1-07	17:00	1,6	23,6		17	1,3	21,1
22-1-07	18:00	1,8	28,4		18	1,4	22,3
22-1-07	19:00	2,2	24,5		19	1,5	22,4
22-1-07	20:00	2,5	9,5		20	1,6	21,0
22-1-07	21:00	1,7	18,6		21	1,7	21,8
22-1-07	22:00	1,8	18,1		22	1,7	22,7
22-1-07	23:00	1,7	16,5		23	1,8	22,0
23-1-07	0:00	2,1	22,2		24	**1,9**	20,2
23-1-07	1:00	2,1	23,3	23-1-07	1	**2,0**	20,1
23-1-07	2:00	1,4	21,1		2	1,9	19,2
23-1-07	3:00	0,6	23,1		3	1,7	19,1
23-1-07	4:00	1,7	18,6		4	1,6	20,2
23-1-07	5:00	2,0	17,0		5	1,7	20,0
23-1-07	6:00	0,7	28,5		6	1,5	21,3
23-1-07	7:00	0,6	30,7		7	1,4	23,1
23-1-07	8:00	0,4	31,9		8	1,2	24,3
23-1-07	9:00	0,5	28,6		9	1,0	24,9
23-1-07	10:00	0,6	28,5		10	0,9	25,9
23-1-07	11:00	0,8	29,6		11	0,9	26,7
23-1-07	12:00	0,9	32,2		12	0,8	28,4
23-1-07	13:00	0,1	23,6		13	0,6	**29,2**
23-1-07	14:00	0,0	24,5		14	0,5	28,7
23-1-07	15:00	0,0	23,2		15	0,4	27,7
23-1-07	16:00	0,0	30,1		16	0,4	27,5
23-1-07	17:00	0,0	27,5		17	0,3	27,4
23-1-07	18:00	0,0	15,5		18	0,2	25,8
23-1-07	19:00	0,0	14,8		19	0,1	23,9
23-1-07	20:00	0,0	8,7		20	0,0	21,0
23-1-07	21:00	0,1	6,9		21	0,0	18,9
23-1-07	22:00	0,0	14,7		22	0,0	17,7
23-1-07	23:00	0,1	10,9		23	0,0	16,1
24-1-07	0:00	0,0	22,5		24	0,0	15,2
24-1-07	1:00	0,0	24,5	24-1-07	1	0,0	14,8
24-1-07	2:00	0,0	25,5		2	0,0	16,1
24-1-07	3:00	0,0	26,5		3	0,0	17,5
24-1-07	4:00	0,1	26,5		4	0,0	19,7
24-1-07	5:00	0,0	27,5		5	0,0	22,3
24-1-07	6:00	0,1	25,4		6	0,0	23,7

Valores octohorarios de CO y O3 obtenidos en Campa Torres						Medias móviles Valores octohorarios	
24-1-07	7:00	0,1	23,7		7	0,0	25,3
24-1-07	8:00	0,1	20,8		8	0,0	25,1
24-1-07	9:00	0,1	19,4		9	0,0	24,4
24-1-07	10:00	0,1	9,2		10	**0,1**	22,4
24-1-07	11:00	0,0	12,6		11	0,1	20,6
24-1-07	12:00	0,1	10,8		12	0,1	18,7
24-1-07	13:00	0,0	30,0		13	0,1	19,0
24-1-07	14:00	0,0	30,0		14	0,0	19,6
24-1-07	15:00	0,0	25,0		15	0,0	19,7
24-1-07	16:00	0,1	30,5		16	0,0	20,9
24-1-07	17:00	0,1	29,7		17	0,1	22,2
24-1-07	18:00	0,1	31,0		18	0,1	24,9
24-1-07	19:00	0,1	31,5		19	0,1	27,3
24-1-07	20:00	0,1	31,8		20	0,1	29,9
24-1-07	21:00	0,1	32,1		21	0,1	30,2
24-1-07	22:00	0,1	33,6		22	0,1	30,6
24-1-07	23:00	0,1	30,3		23	0,1	31,3
25-1-07	0:00	0,1	35,1		24	0,1	**31,9**
25-1-07	1:00	0,0	37,9	25-1-07	1	**0,1**	32,9
25-1-07	2:00	0,1	34,6		2	0,1	33,4
25-1-07	3:00	0,0	30,4		3	0,1	33,2
25-1-07	4:00	0,1	35,0		4	0,1	33,6
25-1-07	5:00	0,0	36,8		5	0,1	34,2
25-1-07	6:00	0,1	37,8		6	0,1	34,7
25-1-07	7:00	0,1	37,0		7	0,1	35,6
25-1-07	8:00	0,1	36,9		8	0,1	**35,8**
25-1-07	9:00	0,1	31,4		9	0,1	35,0
25-1-07	10:00	0,1	28,7		10	0,1	34,3
25-1-07	11:00	0,1	30,7		11	0,1	34,3
25-1-07	12:00	0,1	32,5		12	0,1	34,0
25-1-07	13:00	0,1	34,8		13	0,1	33,7
25-1-07	14:00	0,1	32,1		14	0,1	33,0
25-1-07	15:00	0,0	35,7		15	0,1	32,8
25-1-07	16:00	0,0	35,5		16	0,1	32,7
25-1-07	17:00	0,0	34,1		17	0,1	33,0
25-1-07	18:00	0,0	34,2		18	0,0	33,7
25-1-07	19:00	0,0	35,5		19	0,0	34,3
25-1-07	20:00	0,1	34,5		20	0,0	34,5
25-1-07	21:00	0,1	34,5		21	0,0	34,5
25-1-07	22:00	0,1	33,7		22	0,1	34,7
25-1-07	23:00	0,1	32,8		23	0,1	34,3
26-1-07	0:00	0,1	33,0		24	0,1	34,0
26-1-07	1:00	0,1	32,6	26-1-07	1	**0,1**	**33,8**
26-1-07	2:00	0,0	32,7		2	0,1	33,6
26-1-07	3:00	0,0	32,8		3	0,1	33,3
26-1-07	4:00	0,0	33,1		4	0,1	33,1
26-1-07	5:00	0,0	31,8		5	0,0	32,8
26-1-07	6:00	0,0	32,8		6	0,0	32,7
26-1-07	7:00	0,0	32,4		7	0,0	32,6
26-1-07	8:00	0,0	32,3		8	0,0	32,6
26-1-07	9:00	0,0	31,7		9	0,0	32,4
26-1-07	10:00	0,0	21,4		10	0,0	31,0
26-1-07	11:00	0,1	14,9		11	0,0	28,8
26-1-07	12:00	0,0	23,2		12	0,0	27,6
26-1-07	13:00	0,0	27,7		13	0,0	27,0
26-1-07	14:00	0,0	25,0		14	0,0	26,1
26-1-07	15:00	0,1	25,8		15	0,0	25,3

Valores octohorarios de CO y O3 obtenidos en Campa Torres

						Medias móviles Valores octohorarios	
26-1-07	16:00	0,1	31,5		16	0,1	25,2
26-1-07	17:00	0,1	32,2		17	0,1	25,2
26-1-07	18:00	0,0	31,7		18	0,1	26,5
26-1-07	19:00	0,0	30,7		19	0,1	28,5
26-1-07	20:00	0,1	22,5		20	0,1	28,4
26-1-07	21:00	0,1	18,4		21	0,1	27,2
26-1-07	22:00	0,1	18,0		22	0,1	26,4
26-1-07	23:00	0,1	24,0		23	0,1	26,1
27-1-07	0:00	0,2	25,6		24	0,1	25,4
27-1-07	1:00	0,1	25,9	27-1-07	1	0,1	24,6
27-1-07	2:00	0,0	29,4		2	0,1	24,3
27-1-07	3:00	0,1	26,2		3	0,1	23,7
27-1-07	4:00	0,1	23,4		4	0,1	23,9
27-1-07	5:00	0,4	22,3		5	0,1	24,3
27-1-07	6:00	0,2	27,7		6	0,1	25,6
27-1-07	7:00	0,1	25,3		7	0,1	25,7
27-1-07	8:00	0,4	15,1		8	0,2	24,4
27-1-07	9:00	0,3	20,5		9	0,2	23,7
27-1-07	10:00	0,5	21,8		10	**0,3**	22,8
27-1-07	11:00	0,1	22,6		11	0,3	22,3
27-1-07	12:00	0,1	29,3		12	0,3	23,1
27-1-07	13:00	0,1	31,7		13	0,2	24,2
27-1-07	14:00	0,2	33,4		14	0,2	24,9
27-1-07	15:00	0,2	35,3		15	0,2	26,2
27-1-07	16:00	0,2	37,2		16	0,2	29,0
27-1-07	17:00	0,1	37,4		17	0,2	31,1
27-1-07	18:00	0,0	36,4		18	0,1	32,9
27-1-07	19:00	0,0	35,6		19	0,1	34,5
27-1-07	20:00	0,0	36,0		20	0,1	35,4
27-1-07	21:00	0,1	34,8		21	0,1	35,8
27-1-07	22:00	0,1	35,7		22	0,1	36,1
27-1-07	23:00	0,1	36,8		23	0,1	**36,2**
28-1-07	0:00	0,1	36,9		24	0,1	36,2
28-1-07	1:00	0,1	37,0	28-1-07	1	0,1	36,1
28-1-07	2:00	0,0	36,8		2	0,1	36,2
28-1-07	3:00	0,1	36,3		3	0,1	36,3
28-1-07	4:00	0,2	34,9		4	0,1	36,1
28-1-07	5:00	0,2	35,8		5	0,1	36,3
28-1-07	6:00	0,1	33,0		6	0,1	35,9
28-1-07	7:00	0,3	23,9		7	0,1	34,3
28-1-07	8:00	0,4	20,4		8	0,2	32,3
28-1-07	9:00	1,0	11,0		9	0,3	29,0
28-1-07	10:00	1,5	11,5		10	0,5	25,9
28-1-07	11:00	0,9	21,2		11	**0,6**	24,0
28-1-07	12:00	0,3	37,7		12	0,6	24,3
28-1-07	13:00	0,2	38,5		13	0,6	24,7
28-1-07	14:00	0,3	38,9		14	0,6	25,4
28-1-07	15:00	0,3	39,5		15	0,6	27,3
28-1-07	16:00	0,2	39,9		16	0,6	29,8
28-1-07	17:00	0,2	41,2		17	0,5	33,6
28-1-07	18:00	0,2	41,5		18	0,3	37,3
28-1-07	19:00	0,2	39,9		19	0,2	**39,6**
28-1-07	20:00	0,2	34,4		20	0,2	39,2
28-1-07	21:00	0,2	33,0		21	0,2	38,6
28-1-07	22:00	0,2	36,8		22	0,2	38,3
28-1-07	23:00	0,2	31,0		23	0,2	37,2
29-1-07	0:00	0,2	31,1		24	0,2	36,1

Valores octohorarios de CO y O3 obtenidos en Campa Torres

						Medias móviles Valores octohorarios	
29-1-07	1:00	0,2	29,3	29-1-07	1	0,2	**34,6**
29-1-07	2:00	0,6	14,9		2	0,2	31,3
29-1-07	3:00	1,0	12,1		3	0,4	27,8
29-1-07	4:00	1,1	5,1		4	0,5	24,2
29-1-07	5:00	1,9	4,2		5	0,7	20,6
29-1-07	6:00	1,5	2,2		6	0,9	16,2
29-1-07	7:00	1,3	1,8		7	1,0	12,6
29-1-07	8:00	1,2	3,2		8	1,1	9,1
29-1-07	9:00	0,3	3,3		9	1,1	5,8
29-1-07	10:00	0,8	2,4		10	**1,2**	4,3
29-1-07	11:00	0,7	5,7		11	1,1	3,5
29-1-07	12:00	0,2	23,9		12	1,0	5,8
29-1-07	13:00	0,2	29,6		13	0,8	9,0
29-1-07	14:00	0,2	31,0		14	0,6	12,6
29-1-07	15:00	0,2	29,3		15	0,5	16,0
29-1-07	16:00	0,1	29,3		16	0,3	19,3
29-1-07	17:00	0,0	27,3		17	0,3	22,3
29-1-07	18:00	0,1	30,9		18	0,2	25,9
29-1-07	19:00	0,2	35,3		19	0,1	29,6
29-1-07	20:00	0,2	36,2		20	0,1	31,1
29-1-07	21:00	0,2	33,6		21	0,1	31,6
29-1-07	22:00	0,2	36,0		22	0,1	32,2
29-1-07	23:00	0,2	34,9		23	0,1	32,9
30-1-07	0:00	0,2	24,1		24	0,2	32,3
30-1-07	1:00	0,3	14,8	30-1-07	1	0,2	**30,7**
30-1-07	2:00	0,3	9,7		2	0,2	28,1
30-1-07	3:00	0,7	1,5		3	0,3	23,8
30-1-07	4:00	0,4	1,1		4	0,3	19,5
30-1-07	5:00	0,3	1,4		5	0,3	15,4
30-1-07	6:00	0,5	1,0		6	0,4	11,1
30-1-07	7:00	0,8	1,2		7	0,4	6,8
30-1-07	8:00	0,3	1,0		8	0,4	4,0
30-1-07	9:00	0,3	1,1		9	0,4	2,3
30-1-07	10:00	0,4	1,5		10	**0,5**	1,2
30-1-07	11:00	0,3	2,1		11	0,4	1,3
30-1-07	12:00	0,7	3,4		12	0,5	1,6
30-1-07	13:00	0,6	3,7		13	0,5	1,9
30-1-07	14:00	0,3	8,6		14	0,5	2,8
30-1-07	15:00	0,3	14,4		15	0,4	4,5
30-1-07	16:00	0,3	6,7		16	0,4	5,2
30-1-07	17:00	0,4	3,3		17	0,4	5,5
30-1-07	18:00	0,3	3,3		18	0,4	5,7
30-1-07	19:00	0,7	1,6		19	0,5	5,6
30-1-07	20:00	0,4	1,8		20	0,4	5,4
30-1-07	21:00	0,4	0,8		21	0,4	5,1
30-1-07	22:00	0,4	0,9		22	0,4	4,1
30-1-07	23:00	0,3	0,7		23	0,4	2,4
31-1-07	0:00	0,4	0,5		24	0,4	1,6
31-1-07	1:00	0,3	1,2	31-1-07	1	**0,4**	1,3
31-1-07	2:00	0,1	0,6		2	0,4	1,0
31-1-07	3:00	0,3	0,5		3	0,3	0,9
31-1-07	4:00	0,4	0,4		4	0,3	0,7
31-1-07	5:00	0,2	0,5		5	0,3	0,7
31-1-07	6:00	0,2	0,6		6	0,3	0,6
31-1-07	7:00	0,1	0,6		7	0,3	0,6
31-1-07	8:00	0,1	0,5		8	0,2	0,6
31-1-07	9:00	0,1	0,6		9	0,2	0,5

Valores octohorarios de CO y O3 obtenidos en Campa Torres

						Medias móviles Valores octohorarios	
31-1-07	10:00	0,3	0,8		10	0,2	0,6
31-1-07	11:00	0,4	0,9		11	0,2	0,6
31-1-07	12:00	0,3	1,4		12	0,2	0,7
31-1-07	13:00	0,4	1,4		13	0,3	0,8
31-1-07	14:00	0,3	1,5		14	0,3	1,0
31-1-07	15:00	0,2	3,1		15	0,3	1,3
31-1-07	16:00	0,3	1,3		16	0,3	1,4
31-1-07	17:00	0,3	1,5		17	0,3	1,5
31-1-07	18:00	0,3	1,8		18	0,3	**1,6**
31-1-07	19:00	0,3	0,9		19	0,3	1,6
31-1-07	20:00	0,3	0,7		20	0,3	1,5
31-1-07	21:00	0,3	0,8		21	0,3	1,5
31-1-07	22:00	0,2	0,7		22	0,3	1,4
31-1-07	23:00	0,3	0,6		23	0,3	1,0
1-2-07	0:00	0,3	1,0	1-2-07	24	0,3	1,0
1-2-07	1:00	0,2	0,8		1	0,3	0,9
1-2-07	2:00	0,2	0,6		2	0,3	0,8
1-2-07	3:00	0,5	0,7		3	0,3	0,7
1-2-07	4:00	0,5	0,8		4	0,3	0,8
1-2-07	5:00	1,0	0,9		5	0,4	0,8
1-2-07	6:00	0,8	1,1		6	0,5	0,8
1-2-07	7:00	0,5	1,1		7	0,5	0,9
1-2-07	8:00	0,7	0,9		8	0,5	0,9
1-2-07	9:00	0,3	1,0		9	0,5	0,9
1-2-07	10:00	0,5	7,4		10	**0,6**	1,7
1-2-07	11:00	0,8	5,7		11	0,6	2,3
1-2-07	12:00	0,2	16,2		12	0,6	4,3
1-2-07	13:00	0,3	27,8		13	0,5	7,6
1-2-07	14:00	0,3	30,8		14	0,4	11,3
1-2-07	15:00	0,3	31,7		15	0,4	15,2
1-2-07	16:00	0,2	30,6		16	0,4	18,9
1-2-07	17:00	0,2	30,6		17	0,4	22,6
1-2-07	18:00	0,2	28,7		18	0,3	25,2
1-2-07	19:00	0,1	32,7		19	0,2	28,6
1-2-07	20:00	0,0	33,5		20	0,2	30,8
1-2-07	21:00	0,0	32,7		21	0,2	**31,4**
1-2-07	22:00	0,0	28,5		22	0,1	31,1
1-2-07	23:00	0,0	29,3		23	0,1	30,8
2-2-07	0:00	0,0	26,6		24	0,1	30,3
2-2-07	1:00	0,0	28,5	2-2-07	1	0,1	30,1
2-2-07	2:00	0,1	29,9		2	0,0	**30,2**
2-2-07	3:00	0,1	29,9		3	0,0	29,9
2-2-07	4:00	0,2	30,1		4	0,1	29,5
2-2-07	5:00	0,1	31,4		5	0,1	29,3
2-2-07	6:00	0,1	27,8		6	0,1	29,2
2-2-07	7:00	0,1	29,9		7	0,1	29,3
2-2-07	8:00	0,2	14,0		8	0,1	27,7
2-2-07	9:00	0,1	16,9		9	0,1	26,3
2-2-07	10:00	0,1	9,6		10	0,1	23,7
2-2-07	11:00	0,2	12,9		11	0,1	21,6
2-2-07	12:00	0,3	19,4		12	0,2	20,2
2-2-07	13:00	0,3	29,3		13	0,2	20,0
2-2-07	14:00	0,3	30,9		14	0,2	20,4
2-2-07	15:00	0,3	30,7		15	0,2	20,5
2-2-07	16:00	0,3	30,5		16	0,2	22,5
2-2-07	17:00	0,3	30,7		17	0,2	24,3
2-2-07	18:00	0,2	29,7		18	**0,3**	26,8

Valores octohorarios de CO y O3 obtenidos en Campa Torres

						Medias móviles Valores octohorarios	
2-2-07	19:00	0,2	28,9		19	0,3	28,8
2-2-07	20:00	0,3	24,1		20	0,2	29,4
2-2-07	21:00	0,3	23,7		21	0,2	28,7
2-2-07	22:00	0,3	18,6		22	0,2	27,1
2-2-07	23:00	0,3	12,4		23	0,3	24,8
3-2-07	0:00	0,3	17,7		24	0,3	23,2
3-2-07	1:00	0,7	6,0	3-2-07	1	0,3	20,1
3-2-07	2:00	0,3	3,3		2	0,3	16,8
3-2-07	3:00	0,6	1,4		3	0,4	13,4
3-2-07	4:00	0,8	1,2		4	0,4	10,5
3-2-07	5:00	1,1	1,2		5	0,5	7,7
3-2-07	6:00	1,6	1,5		6	0,7	5,6
3-2-07	7:00	0,8	1,0		7	0,8	4,2
3-2-07	8:00	0,8	1,0		8	0,8	2,1
3-2-07	9:00	1,6	1,5		9	1,0	1,5
3-2-07	10:00	1,1	3,0		10	1,1	1,5
3-2-07	11:00	1,5	4,7		11	1,2	1,9
3-2-07	12:00	1,4	8,4		12	**1,3**	2,8
3-2-07	13:00	0,4	15,9		13	1,2	4,6
3-2-07	14:00	0,3	26,6		14	1,0	7,8
3-2-07	15:00	0,3	28,5		15	0,9	11,2
3-2-07	16:00	0,2	28,8		16	0,9	14,7
3-2-07	17:00	0,3	26,8		17	0,7	17,9
3-2-07	18:00	0,3	25,4		18	0,6	20,6
3-2-07	19:00	0,2	25,0		19	0,4	23,2
3-2-07	20:00	0,1	24,5		20	0,2	25,2
3-2-07	21:00	0,0	25,4		21	0,2	**26,4**
3-2-07	22:00	0,0	18,3		22	0,2	25,3
3-2-07	23:00	0,0	11,4		23	0,1	23,2
4-2-07	0:00	0,4	3,5		24	0,2	20,0
4-2-07	1:00	0,1	8,4	4-2-07	1	0,1	17,7
4-2-07	2:00	0,1	5,1		2	0,1	15,2
4-2-07	3:00	0,4	1,5		3	0,2	12,2
4-2-07	4:00	0,8	1,7		4	0,2	9,4
4-2-07	5:00	0,4	2,2		5	0,3	6,5
4-2-07	6:00	0,4	2,7		6	0,3	4,5
4-2-07	7:00	0,3	3,2		7	0,4	3,5
4-2-07	8:00	0,3	4,1		8	0,4	3,6
4-2-07	9:00	0,2	2,8		9	0,4	2,9
4-2-07	10:00	0,5	2,9		10	0,4	2,6
4-2-07	11:00	0,3	4,0		11	0,4	2,9
4-2-07	12:00	0,2	6,4		12	0,3	3,5
4-2-07	13:00	0,6	10,5		13	0,3	4,6
4-2-07	14:00	0,4	16,5		14	0,3	6,3
4-2-07	15:00	0,5	17,2		15	0,4	8,0
4-2-07	16:00	0,5	19,4		16	0,4	9,9
4-2-07	17:00	0,5	22,4		17	0,4	12,4
4-2-07	18:00	0,5	24,3		18	0,4	15,1
4-2-07	19:00	0,5	19,4		19	**0,5**	17,0
4-2-07	20:00	0,2	14,5		20	0,5	18,0
4-2-07	21:00	0,1	7,1		21	0,4	17,6
4-2-07	22:00	0,2	21,2		22	0,4	**18,2**
4-2-07	23:00	0,2	14,4		23	0,3	17,8
5-2-07	0:00	1,0	3,6		24	0,4	15,9
5-2-07	1:00	1,3	7,9	5-2-07	1	0,5	14,0
5-2-07	2:00	0,1	12,9		2	0,4	12,6
5-2-07	3:00	0,7	4,3		3	0,5	10,7

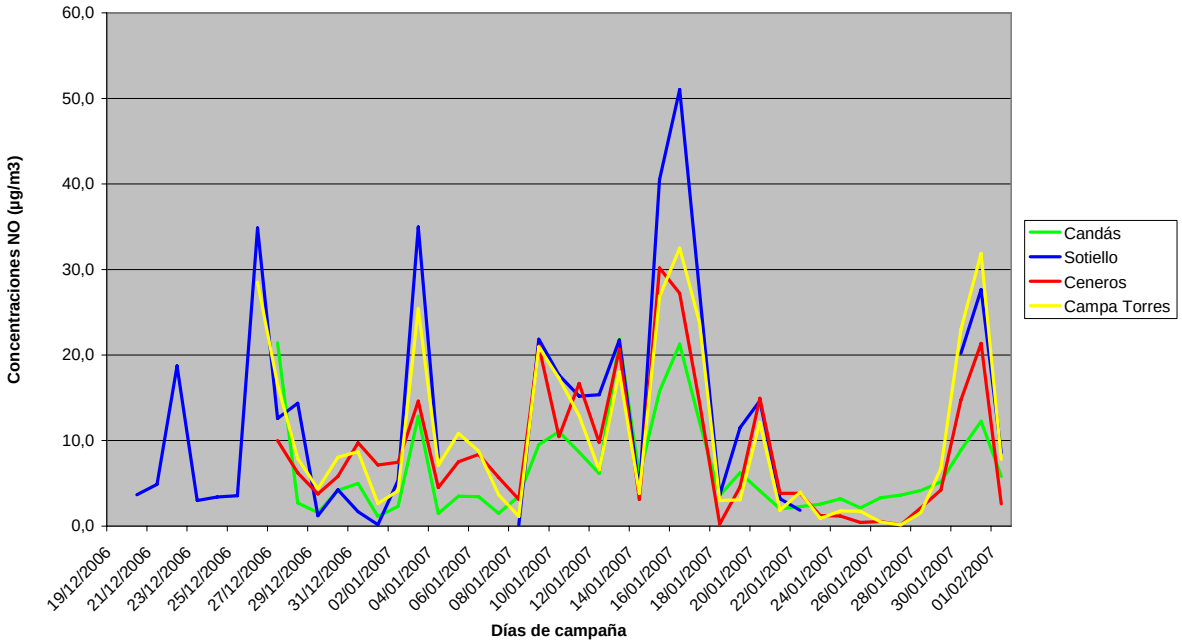
Valores octohorarios de CO y O3 obtenidos en Campa Torres

						Medias móviles Valores octohorarios	
5-2-07	4:00	0,8	1,5		4	0,5	9,1
5-2-07	5:00	0,7	1,3		5	**0,6**	8,4
5-2-07	6:00	0,3	1,2		6	0,6	5,9
5-2-07	7:00	0,1	0,9		7	0,6	4,2
5-2-07	8:00	0,4	1,0		8	0,5	3,9
5-2-07	9:00	0,1	0,7		9	0,4	3,0
5-2-07	10:00	0,1	1,8		10	0,4	1,6
5-2-07	11:00	0,3	2,4		11	0,4	1,4
5-2-07	12:00	0,9	2,8		12	0,4	1,5
5-2-07	13:00	0,8	4,2		13	0,4	1,9
5-2-07	14:00	0,4	17,3		14	0,4	3,9
5-2-07	15:00	0,5	25,8		15	0,4	7,0
5-2-07	16:00	0,3	26,8		16	0,4	10,2
5-2-07	17:00	0,3	22,5		17	0,4	13,0
5-2-07	18:00	0,3	18,4		18	0,5	15,0
5-2-07	19:00	0,3	17,8		19	0,5	16,9
5-2-07	20:00	0,3	20,4		20	0,4	19,2
5-2-07	21:00	0,2	9,5		21	0,3	**19,8**
5-2-07	22:00	0,2	6,7		22	0,3	18,5
5-2-07	23:00	0,2	13,3		23	0,2	16,9
6-2-07	0:00	0,1	9,2		24	0,2	14,7
6-2-07	1:00	0,1	11,0	6-2-07	1	0,2	13,3
6-2-07	2:00	0,2	3,4		2	0,2	11,4
6-2-07	3:00	0,3	12,3		3	0,2	10,7
6-2-07	4:00	0,2	18,3		4	0,2	10,4
6-2-07	5:00	0,2	15,4		5	0,2	11,2
6-2-07	6:00	0,2	12,7		6	0,2	11,9
6-2-07	7:00	0,2	12,4		7	0,2	11,8
6-2-07	8:00	0,4	3,0		8	0,2	11,1
6-2-07	9:00	0,3	2,6		9	0,2	10,0
6-2-07	10:00	0,3	5,5		10	0,3	10,3
6-2-07	11:00	0,3	4,8		11	0,3	9,3
6-2-07	12:00	0,5	7,7		12	0,3	8,0
6-2-07	13:00	0,5	30,1		13	0,3	9,8
6-2-07	13:00	0,6	36,8		14	**0,4**	12,8
6-2-07	14:00	0,6	33,4		15	0,4	**15,5**

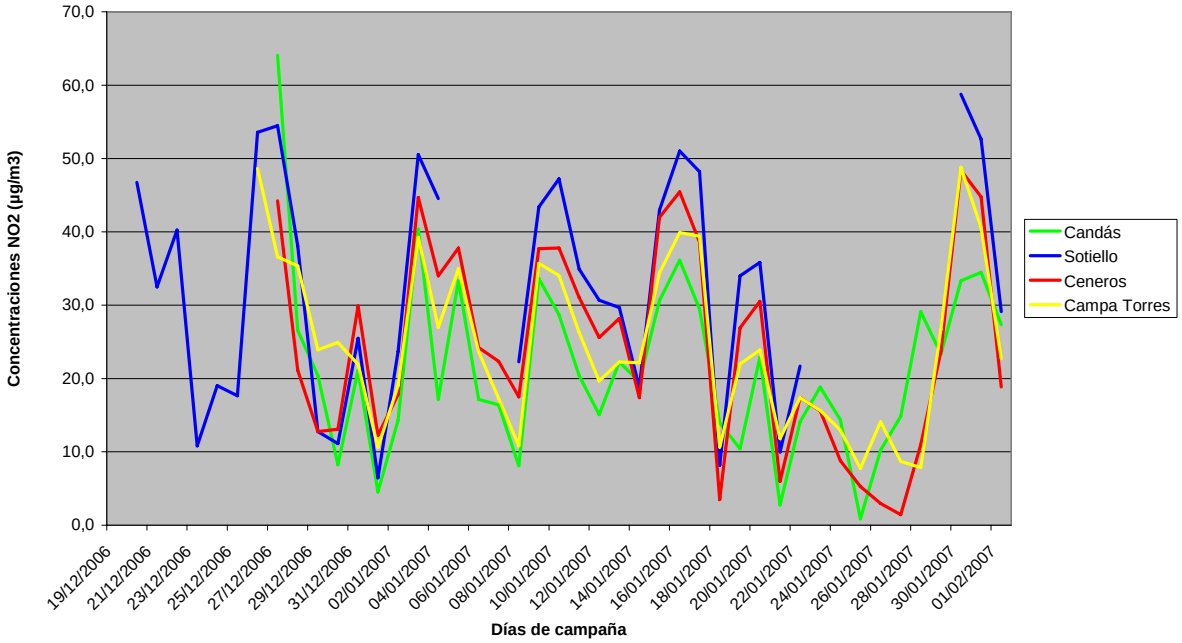
	CO (ppm)	O3 (ppb)
Número	1005	1005
Media	0,6	16,0
Desv. Std.	0,6	12,2
Máximo	4,3	41,5
Mínimo	0,0	0,2
Percentil 95	1,7	35,5
Percentil 98	2,3	37,5

ANEXO IV
GRAFICAS DE VALORES OBTENIDOS

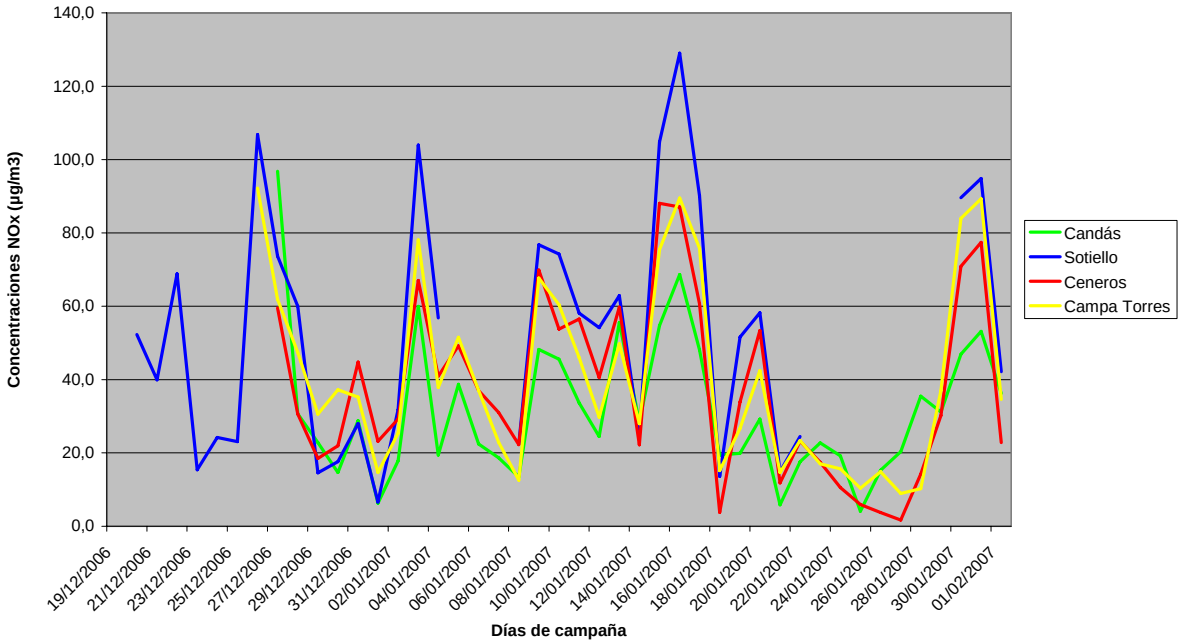
Niveles inmisión de NO (µg/m3)



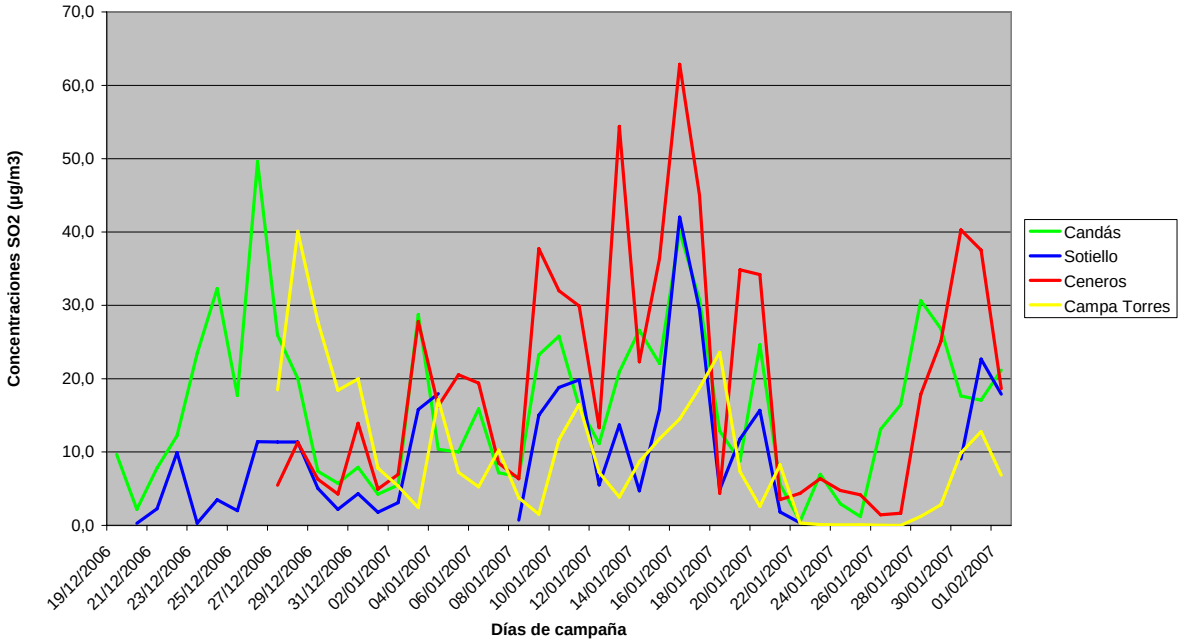
Niveles inmisión de NO2 (µg/m3)



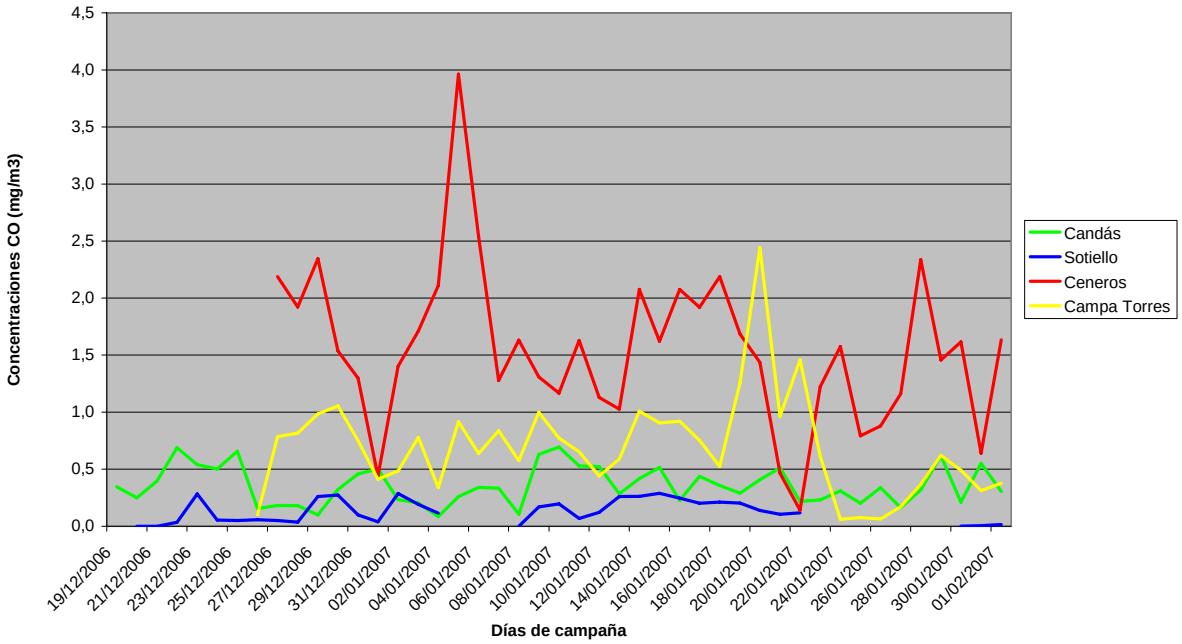
Niveles inmisión NOx (µg/m3)



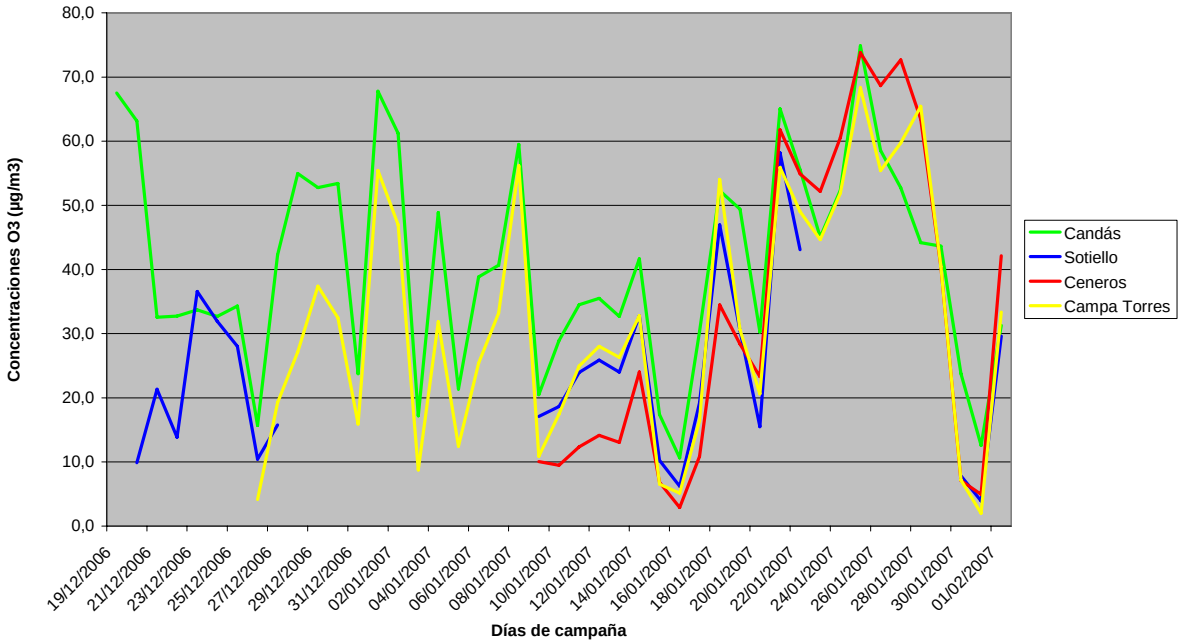
Niveles inmisión SO2 (µg/m3)



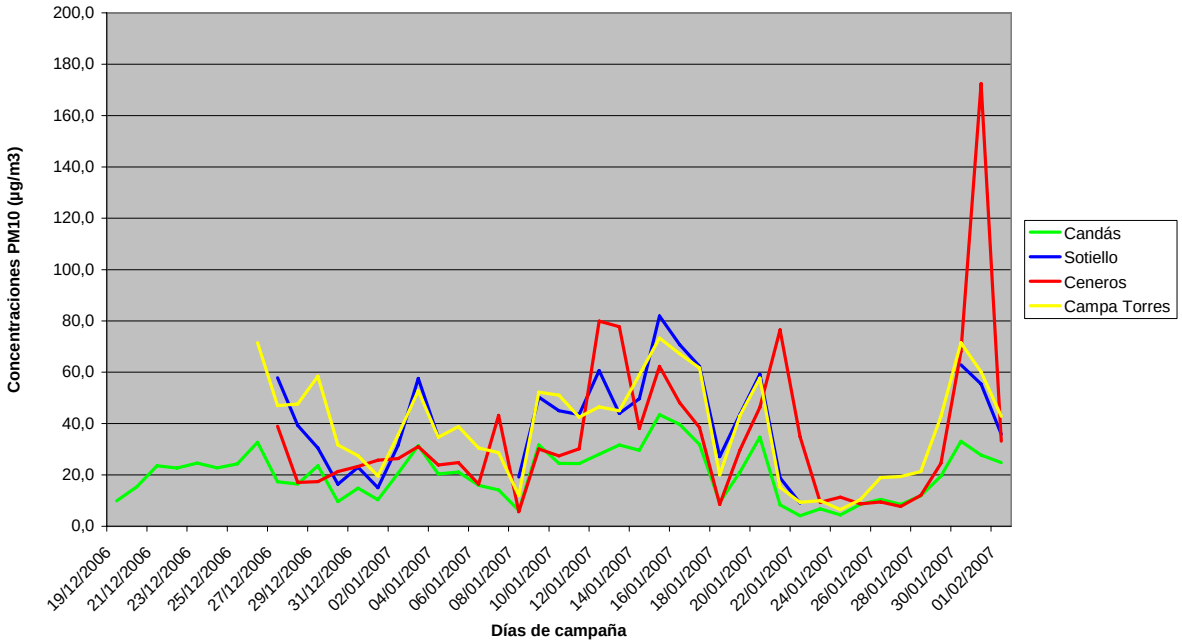
Niveles inmisión de CO (mg/m3)



Niveles inmisión de O3 (µg/m3)



Niveles inmisión PM10 (µg/m3)



Reg. Merc. Madrid. Tomo 8485 Gral. 7372. Secc. 3ª. Folio 143. Hoia 80455. Inscr. 1ª C.I.F.

ENDESA SERVICIOS, S.A.

ESTUDIO DE IMPACTO SOBRE EL PATRIMONIO CULTURAL PARA LA C.T.C.C. PUERTO DE GIJÓN (ASTURIAS)

N/Ref.: PEM-7132/07
Rev.:0

Madrid, 16 de Abril de 2007

	Edit.	Adm.	Dir.
VºBº 070306			

ARIES INGENIERIA Y SISTEMAS, S.A.
Pº Castellana, 163 – 28046 MADRID – Tel.: + (34) 915 70 27 37 – Fax: + (34) 915 70 27 66
e-mail: aries@aries-ingenieria.com - www.aries.ingenieria.com

INDICE

1. INTRODUCCIÓN

2. EMPLAZAMIENTO DE LA C.T.C.C. PUERTO DE GIJÓN

3. BREVE RESEÑA DE LAS OBRAS A EJECUTAR

4. METODOLOGÍA DEL TRABAJO
- 4.1. FASE DE DOCUMENTACIÓN
- 4.2. FASE DE PROSPECCIÓN
- 4.3. FASE DE GABINETE

5. PATRIMONIO CULTURAL EN LA ZONA DE INSTALACIÓN DE LA C.T.C.C.

6. EVALUACIÓN DE IMPACTO SOBRE EL PATRIMONIO CULTURAL Y MEDIDAS CORRECTORAS

ANEXOS

ANEXO I: PLANO DEL SISTEMA DE REFRIGERACIÓN. TRAZA DE IMPULSIÓN Y DESCARGA

ANEXO II: PLANO: DISPOSICIÓN GENERAL DE LA INSTALACIÓN

ANEXO III: PLANO: PATRIMONIO CULTURAL EN EL ENTORNO

ANEXO IV: DOCUMENTACIÓN FOTOGRÁFICA

1. INTRODUCCIÓN

El presente estudio se realiza con el objeto de valorar, desde el punto de vista del impacto sobre el Patrimonio Cultural, el *Proyecto de la Central de Ciclo Combinado Puerto de Gijón (Asturias).*

El presente informe se elabora, en cumplimiento de la legislación vigente[1], con el fin de proceder a la documentación y protección de los posibles yacimientos arqueológicos y otros elementos integrantes del patrimonio cultural que se localicen en la zona de actuación. Este informe es el resultado de la combinación de un vaciado documental previo, del análisis de la cartografía y toponimia de la zona y del reconocimiento del área de trabajo.

Para la realización del presente Estudio, ARIES INGENIERIA Y SISTEMAS, S.A. ha contado con la colaboración de D. Alfonso Menéndez Granda (colegiado nº 1477), de la empresa MSARQVEO, S.L., estudio de arqueología con amplia experiencia en el sector.

El presente Estudio ha sido presentado ante la Consejería de Cultura, Comunicación Social y Turismo con el fin de que dicha Consejería dictamine la no afección del Proyecto al Patrimonio Cultural existente en el entorno del mismo.

[1] Ley 16/1985, de 25 de junio, de Patrimonio Histórico Español.

Ley del Principado de Asturias 1/2001, de 6 de marzo, de Patrimonio Cultural.

2. EMPLAZAMIENTO DE LA C.T.C.C. PUERTO DE GIJÓN

Se proyecta la instalación de la C.T.C.C. Puerto de Gijón en una superficie de unos 85.000 m^2, ganada al mar mediante rellenos, dispuesta al oeste del Cabo Torres (Gijón) y construida recientemente como ampliación hacia el Norte de la Explanada de Aboño, ocupada por el Parque de Carbones (Ver plano del Sistema de refrigeración. Traza impulsión y descarga).

Las coordenadas UTM que delimitan la zona que ocupará la nueva central térmica de ciclo combinado son las siguientes (Ver plano de la Disposición General de la Instalación):

X: 281357.581	Y: 4828152.301
X: 281714.561	Y: 4828137.337
X: 281714.199	Y: 4828103.339
X: 281660.724	Y: 4828058.905
X: 281660.129	Y: 4828002.908
X: 281590.984	Y: 4827989.643
X: 281522.094	Y: 4827953.792
X: 281521.898	Y: 4827935.374
X: 281299.416	Y: 4827937.738
X: 281300.054	Y: 4827997.735

3. BREVE RESEÑA DE LAS OBRAS A EJECUTAR

La instalación industrial se dispondrá en una explanada recientemente ganada al mar y consistirá, de manera simplificada, en varias edificaciones para albergar la maquinaria de la central, tanques de combustible, una chimenea, balsas y diferentes tanques y estaciones de tratamiento así como zonas de carga y descarga y de aparcamiento.

Además, la construcción del sistema de refrigeración implicará la excavación de un túnel que atravesará el Cabo Torres para dar paso a la tubería de suministro de agua pues la estructura de toma de la misma y la casa de tomas se situarán al Este del cabo, en el dique Norte. Este túnel se situará entre los correspondientes a la cinta de transporte de carbón y a la carretera de conexión Aboño-Musel de reciente ejecución, a suficiente distancia de ambos como para no hipotecar futuras ampliaciones de éstos, así como no afectar, durante su construcción, a ambos túneles ya existentes. El nuevo túnel tendrá una sección de aproximadamente 5 m. de ancho x 5 m. de alto con bóveda semicilíndrica, habitual en este tipo de túneles.

El túnel quedará siempre por debajo de la cota +10.00, para lo cual se pondrán las respectivas boquillas en los acantilados de ambos extremos del cabo y aproximadamente 90 m. bajo el yacimiento arqueológico (la cota en la llanada de la Campa Torres es de 101 m).

4. METODOLOGÍA DEL TRABAJO

Los trabajos se desarrollaron en tres fases: el vaciado bibliográfico y documental, la posterior prospección de campo y, finalmente, el trabajo de gabinete.

4.1. FASE DE DOCUMENTACIÓN

Una vez definida el área de trabajo se procedió al vaciado documental y bibliográfico que permitió conocer el potencial de los bienes patrimoniales de la zona objeto de actuación. Se han consultado los fondos del Servicio de Patrimonio Histórico y Cultural de la Consejería de Cultura, Comunicación Social y Turismo del Principado de Asturias que podemos agrupar en cinco apartados:

- Inventario Arqueológico de los Concejos de Carreño y Gijón[2].
- Inventario de Patrimonio Arquitectónico de Asturias. Concejos de Carreño y Gijón[3].
- Inventario de Patrimonio Industrial histórico de Asturias[4].
- Relación de Bienes de Interés Cultural (B.I.C.).
- Monografía general sobre el Camino de Santiago a su paso Asturias[5].

Las tres primeras categorías (patrimonio arqueológico, arquitectónico e industrial histórico) cuentan con inventarios mientas que para el patrimonio etnográfico se carece de catálogos de este tipo, por el momento.

4.2. FASE DE PROSPECCIÓN

En segundo lugar, y tras el análisis documental, se realizó una vista a la zona objeto de este estudio. Dado que la explanada en que se instalará la central térmica ha sido ganada al mar por medio de relleno, no es posible la localización en dicho lugar de yacimientos arqueológicos ni la presencia de otros bienes de interés cultural. De todos modos, dado que se adosa al Cabo Torres se ha prestado atención a su relación con éste, en el que se localiza el Parque Arqueológico-Natural de la Campa Torres.

4.3. FASE DE GABINETE

Finalizados los trabajos de documentación y el reconocimiento de campo, se ha procedido a plasmar todos los datos obtenidos en el presente informe.

---

[2]Sierra Piedra, G. y Díaz Nosty, B. (1992, inédito): *Inventario Arqueológico de Carreño*. Depositado en Servicio de Patrimonio Histórico y Cultural de la Consejería de Cultura, Comunicación Social y Turismo del Principado de Asturias.

MSárqueo, S.L. (2003, inédito): Inv*entario Arqueológico del Concejo de Gijón. Revisión*. Depositado en el Servicio de Patrimonio Histórico y Cultural, Consejería de Cultura, Comunicación Social y Turismo del Principado de Asturias.

[3]Burgos, C.(1998, inédito): *Inventario de Patrimonio Arquitectónico de Interés Histórico-Artístico. Concejo de Carreño*. Depositado en Servicio de Patrimonio Histórico y Cultural de la Consejería de Cultura, Comunicación Social y Turismo del Principado de Asturias.

Arquitabe (1997, inédito): Inv*entario de Patrimonio Arquitectónico de Asturias. Concejo de Gijón*. Depositado en el Servicio de Patrimonio Histórico y Cultural de la Consejería de Cultura, Comunicación Social y Turismo del Principado de Asturias.

[4]V.V.A.A. (inédito): *Inventario de Patrimonio Industrial Histórico de Asturias*. Depositado en Servicio de Patrimonio Histórico y Cultural de la Consejería de Cultura, Comunicación Social y Turismo del Principado de Asturias.

[5]Sanz Fuentes, Mª J. (coord.) (1993, inédito): *El Camino de Santiago por Asturias. Ruta del Interior y Ruta de La Costa*. Depositado en el Servicio de Patrimonio Histórico y Cultural de la Consejería de Cultura, Comunicación Social y Turismo del Principado de Asturias.

5. PATRIMONIO CULTURAL EN LA ZONA DE INSTALACIÓN DE LA C.T.C.C.

Como se ha indicado anteriormente, dado el origen del lugar en que se instalará la central térmica no existen en él bienes de patrimonio cultural. Sin embargo, debe hacerse mención a que el flanco oriental de la explanada se adosa al acantilado del Cabo Torres que, además, será atravesado por un túnel que albergará la canalización de abastecimiento de agua del sistema de refrigeración de la instalación. En dicho cabo se localiza un importante yacimiento arqueológico: el castro de la Campa Torres[6], declarado Bien de Interés Cultural en 1980. La suma en este espacio de valores naturales y arqueológicos llevó a la creación en él de un Parque Arqueológico-Natural que, desde su inauguración en 1995, constituye un lugar de esparcimiento y cultura para los gijoneses, a la vez que un punto de obligada visita turística en el que disfrutar de los restos arqueológicos, del museo del yacimiento, del faro y su exposición permanente, así como de las aves, desde el observatorio, y de las amplias vistas sobre El Musel y Gijón.

El siguiente yacimiento arqueológico más cercano es el área de la Villa romana de Jove[7], distante algo más de 2,5 km. de la zona de instalación de la central térmica.

En cuanto a otros elementos de patrimonio cultural, decir que no se localiza en el entorno próximo del área de instalación ningún bien arquitectónico, etnográfico o industrial histórico. El Camino de Santiago Ruta de la Costa discurre muy alejado por el sur (a más de 3,5 km) de la zona objeto de estudio.

3

[6]MSárqueo, S.L. (2003, inédito): *Inventario Arqueológico del Concejo de Gijón. Revisión, Ficha nº 24090009*. Depositado en el Servicio de Patrimonio Histórico y Cultural de la Consejería de Cultura, Comunicación Social y Turismo del Principado de Asturias.

Son varias las referencias bibliográficas que se podrían aportar sobre este yacimiento arqueológico, pudiendo destacar entre ellas la siguiente: Maya González, J.L. y Cuesta Toribio, F. (2001): El castro de la Campa Torres. Periodo Prerromano. Serie Patrimonio nº 6 del Ayuntamiento de Gijón.

[7]MSárqueo, S.L. (2003, inédito): *Inventario Arqueológico del Concejo de Gijón. Revisión, Ficha nº 24090010*. Depositado en el Servicio de Patrimonio Histórico y Cultural de la Consejería de Cultura, Comunicación Social y Turismo del Principado de Asturias.

6. EVALUACIÓN DE IMPACTO SOBRE EL PATRIMONIO CULTURAL Y MEDIDAS CORRECTORAS

Dadas las características de la parcela en que se instalará la central térmica de ciclo combinado y el tipo de obras a ejecutar en su conjunto, incluyendo las precisas para construir el sistema de refrigeración, resulta descartable que éstas vayan a ocasionar daños físicos al Patrimonio Cultural de la zona.

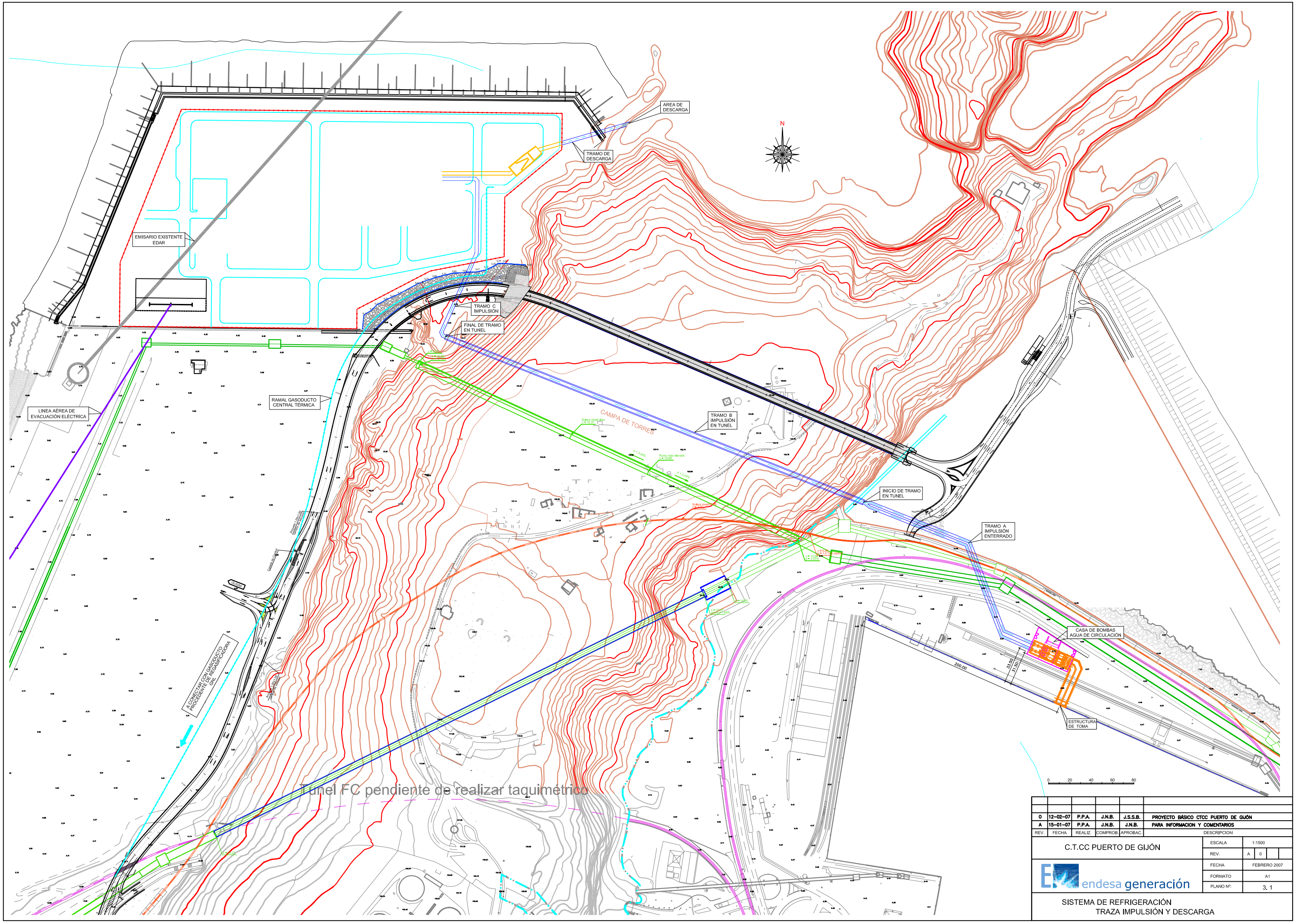
El B.I.C. de la Campa Torres se halla inmediato a la zona ocupada por el proyecto, pero a una cota suficientemente más elevada como para considerar afecciones sobre el mismo que, en todo caso, son de tipo visual y suponen la suma de un nuevo elemento a la distorsión del paisaje del castro de la Campa Torres, ya provocada por las instalaciones existentes a su alrededor, como la correspondiente a Repsol Butano, el puerto de El Musel y sus obras de ampliación en marcha, la central térmica de Aboño, el parque de carbones, la cementera, etc.

Por tanto, a tenor de los argumentos presentados, creemos que el *Proyecto de la nueva C.T.C.C. Puerto de Gijón* es **compatible** con el Patrimonio Cultural de la zona, obteniéndose, gráficamente, la siguiente valoración de impacto:

VALORACIÓN DE IMPACTO	NULO	MODERADO	ALTO	MUY ALTO
PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO		■		
PATRIMONIO ARQUITECTÓNICO	■			
PATRIMONIO ETNOGRÁFICO	■			
PATRIMONIO INDUSTRIAL	■			
CAMINO DE SANTIAGO	■			

Madrid, 12 de Abril de 2007.

ANEXO I



REV.	FECHA	REALIZ.	COMPROB.	APROBAC.	DESCRIPCION
0	12-02-07	P.P.A.	J.N.B.	J.S.S.B.	PROYECTO BÁSICO CTCC PUERTO DE GIJÓN
A	15-01-07	P.P.A.	J.N.B.	J.N.B.	PARA INFORMACION Y COMENTARIOS

C.T.CC PUERTO DE GIJÓN

ESCALA	1:1500
REV.	A 0
FECHA	FEBRERO 2007
FORMATO	A1
PLANO Nº:	3. 1

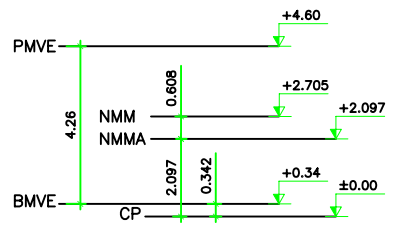
endesa generación

SISTEMA DE REFRIGERACIÓN
TRAZA IMPULSIÓN Y DESCARGA

ANEXO II

NIVELES DE REFENCIA PUERTO DE GIJÓN

Cotas en metros



PMVE	PLEAMAR VIVA EQUINOCIAL
BMVE	BAJAMAR VIVA EQUINOCIAL
NMM	NIVEL MEDIO DEL MAR
NMMA	NIVEL MEDIO DEL MAR EN ALICANTE
CP	CERO DEL PUERTO = CERO MAREÓGRAFO

CUADRO DE COORDENADAS

	COORDENADAS GEOGRAFICAS UTM (HUSO-30)		COORDENADAS DE PROYECTO	
PUNTO	X	Y	NORTE	ESTE
ORIGEN	281341,698	4828152,301	700,000	1000,000
1	281357,581	4828141,132	688,984	1015,989
2	281714,561	4828137,337	688,633	1372,989
3	281714,199	4828103,339	654,633	1372,956
4	281660,724	4828058,905	609,685	1319,911
5	281660,129	4828002,908	553,685	1319,856
6	281590,984	4827989,643	539,753	1250,842
7	281522.094	4827953.792	503.240	1182.301
8	281521.898	4827935,374	484,820	1182.283
9	281299,416	4827937,738	485,040	959,788
10	281300,054	4827997,735	545,039	959,848

X = 281.250,000 · X = 281.300,000 · X = 281.350,000 · X = 281.400,000 · X = 281.450,000 · X = 281.500,000 · X = 281.550,000 · X = 281.600,000 · X = 281.650,000 · X = 281.700,000 · X = 281.750,000

Y = 4.828.150,000 · Y = 4.828.100,000 · Y = 4.828.050,000 · Y = 4.828.000,000 · Y = 4.827.950,000 · Y = 4.827.900,000

ORIGEN 4.828.152,301 281.341,698

11.00 · 35.00 · 20.00

N. 683,000 · N. 617,000 · N. 590,000 · N. 536,000

E. 1020,000 · E. 1142,000 · E. 1294,000 · E. 1050,000

+6.45

AREA INSTALACIONES AUXILIARES DE LA CONSTRUCCIÓN

ACCESO A LA CENTRAL

APARCAMIENTO EXTERIOR

CUNETA

EXPLANADA DE ABONO

CAMPA DE TORRES

N.G. · N.P. · 0.60896°

LEYENDA

1.– EDIFICIO TURBINAS
2.– CHIMENEA
3.– EDIFICIO ELECTRICO
4.– EDIFICIO CALDERA
5.– TRANSFORMADORES PRINCIPALES
6.– BOMBAS AGUA DE ALIMENTACIÓN
7.– CASETA CONEXIÓN ENAGAS
8.– ESTACION REGULACION Y MEDIDA DE GAS (ERM)
9.– ZONA DESCARGA COMBUSTIBLE
10.– TANQUES DE COMBUSTIBLE
11.– EDIFICIO DE OFICINAS Y ADMINISTRACIÓN
12.– TALLER Y ALMACEN
13.– CONTROL DE ACCESO
14.– DOSIFICACIÓN QUÍMICA
15.– PLANTA TRATAMIENTO DE AGUA
16.– TANQUE AGUA DESMINERALIZADA
17.– TANQUE AGUA DULCE Y CONTRAINCENDIOS
18.– ESTACION BOMBAS CONTRAINCENDIOS
19.– PLANTA DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES
20.– ALMACEN DE RESIDUOS
21.– SUBESTACION BLINDADA
22.– APARCAMIENTO
23.– VALLADO PERIMETRAL
24.– ALMACÉN DE GASES S_2H_2 ,N_2Y CO_2
25.– SEPARADOR DE HIDROCARBUROS ZONA TRAFOS
26.– CALDERA AUXILIAR
27.– BALSA DE RECOGIDA DE EFLUENTES
28.– PROTECCIÓN CONTRAINCENCIOS CO_2
29.– CALENTADORES DE GAS
30.– CALENTADORES DE GASOIL
31.– EDIFICIO DE CONTROL
32.– ESTRUCTURA DE DESCARGA

NOTA.–

–.COTAS REFERIDAS AL CP (CERO DEL PUERTO DE GIJON)
NMMA = +2.097 SOBRE EL CP

–.LAS COORDENADAS N. 700 Y E. 1.000
DEL PROYECTO, SE CORRESPONDEN CON LAS UTM
X=281341.698 Y=4828152.301 HUSO 30

REV.	FECHA	REALIZ.	COMPROB.	APROBAC.	DESCRIPCION
0	12-02-07	P.P.A.	J.N.B.	J.S.S.B.	PROYECTO BÁSICO CTCC PUERTO DE GIJÓN
A	17-01-07	P.P.A.	J.N.B.		PARA INFORMACION Y COMENTARIOS

C.T.CC PUERTO DE GIJÓN

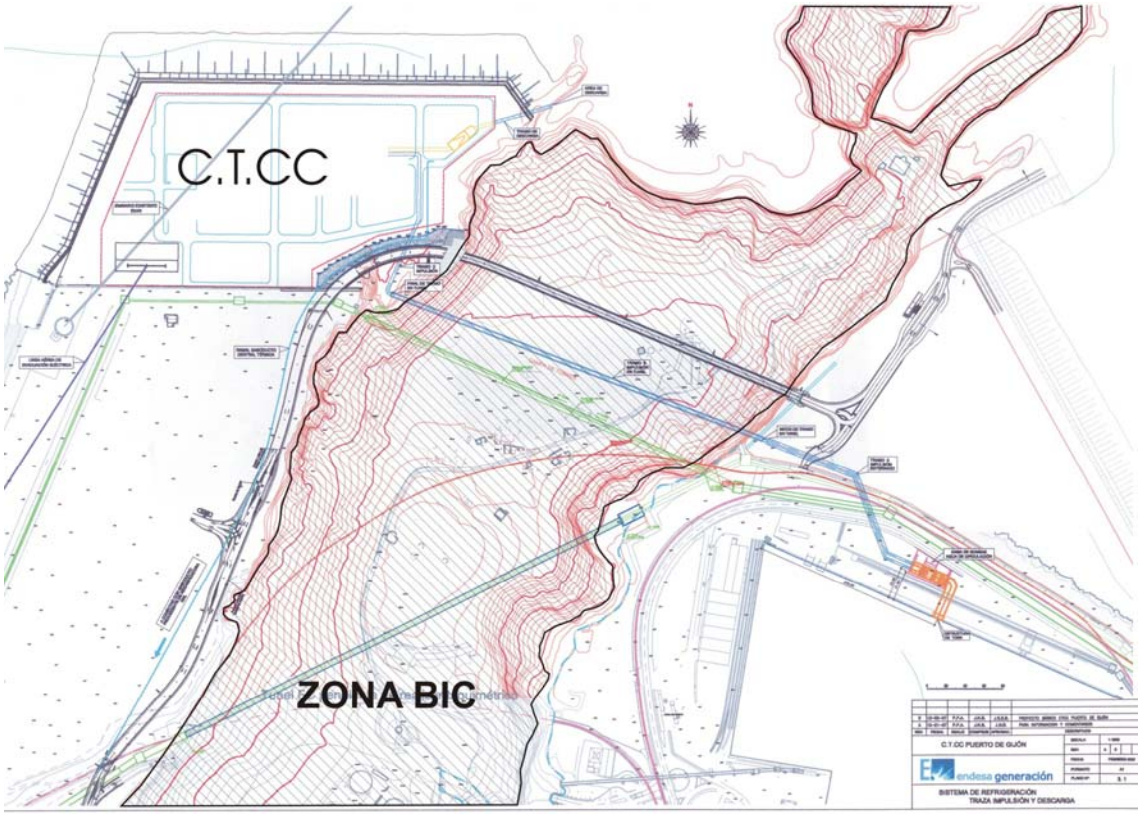
endesa generación

ESCALA	1:1000
REV.	A 0
FECHA	FEBRERO 2007
FORMATO	A1
PLANO Nº:	2

DISPOSICIÓN GENERAL DE LA INSTALACIÓN

ANEXO III

Localización de la futura instalación de la C.T.C.C. Puerto de Gijón y del área del Bien de Interés Cultural del Castro de la Campa Torres



ANEXO IV

Explanada donde se instalará la C.T.C.C. Puerto de Gijón

La flecha señala el lugar que ocupará la nueva instalación industrial, al oeste del Cabo Torres y bajo el castro de la Campa Torres. Al sur se observan los grandes depósitos de Repsol Butano

Imagen aérea donde aparece una recreación virtual de la ampliación del Puerto de Gijón. El círculo señala la posición de la C.T.C.C. La flecha indica la situación del yacimiento arqueológico. (Fuente: Autoridad Portuaria de Gijón)