

7. CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA

7.1. ANÁLISIS DESCRIPTIVO

7.1.1. ASPECTOS LEGALES

El deterioro de la calidad del aire es un problema de escala global que empieza a cobrar importancia durante la Revolución Industrial de finales del siglo XIX y cuya relevancia se ha ido acrecentando hasta nuestros días. La toma de conciencia por parte del Unión Europea de este problema se ha traducido en las últimas décadas en numerosos convenios en los que los Estados Miembros se comprometen a reducir sus emisiones con un objetivo común: la mejora del medio ambiente atmosférico.

En este contexto, surgen una serie de directivas destinadas a proteger y mejorar la calidad del aire. El 27 de septiembre de 1999 se aprueba la *Directiva 96/62/CE sobre Evaluación y Gestión de la Calidad del Aire Ambiente*, donde por primera vez se hace referencia a la evaluación de la calidad del aire por medio de "valores límite o umbrales de alerta".

Unos años después, se aprueban las directivas *1999/30/CE relativa a los valores límite de dióxido de azufre, dióxido de nitrógeno y óxidos de nitrógeno, partículas y plomo en el aire ambiente y 2000/69/CE sobre valores límite para el benceno y el monóxido de carbono en el aire ambiente*. La primera de ellas establece una serie de valores límites y obliga a la evaluación periódica de la calidad del aire y a la comunicación de la misma a la Comisión de la Unión Europea.

El ordenamiento jurídico español, desde que aprobara la Ley 38/1972, de 22 de diciembre, de Protección del Ambiente Atmosférico y su correspondiente reglamento, por medio del Decreto 833/1975, de 6 de febrero, se ha visto sometido a numerosas modificaciones fruto de la transposición de la directiva europea. En la actualidad, el principal instrumento de

transposición de las nuevas directivas europeas sobre calidad del aire ambiente es 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, partículas, plomo, benceno y monóxido de carbono*. Éste incluye tanto disposiciones generales sobre evaluación y gestión de la calidad del aire, como preceptos particulares relativos a cada uno de dichos contaminantes, estableciendo objetivos de calidad del aire que han de alcanzarse mediante una adecuada planificación. Esta normativa es especialmente importante en Andalucía, al encontrarse la mayor parte de su población ubicada en aglomeraciones urbanas.

La problemática del ozono atmosférico se trata en España por medio del *Real Decreto 1494/1995, de 8 de septiembre, sobre Contaminación Atmosférica por Ozono* o la *Ley 4/1998, de 3 de marzo, por la que se establece el régimen sancionador previsto en el Reglamento (CE) 3093/1994, relativo a las Sustancias que agotan la Capa de Ozono*. Sin embargo, hay que señalar que dicha normativa será objeto de modificación en los próximos años por la necesaria transposición la Directiva 2002/ 3/CE del Parlamento Europeo y del Consejo relativa al ozono en el aire ambiente, recientemente aprobada.

Respecto al ámbito andaluz, la disposición legal sobre la que se sustenta el ordenamiento jurídico ambiental, es la *Ley 7/94 de Protección Ambiental*, según la cual (art. 38): "Se entiende por calidad del aire la adecuación a niveles de contaminación atmosférica, cualesquiera que sean las causas que la produzcan, que garanticen que las materias o formas de energía, incluidos los posibles ruidos y vibraciones, presentes en el aire no impliquen molestia grave, riesgo o daño inmediato o diferido, para las personas y para los bienes de cualquier naturaleza", y su Reglamento de la Calidad del Aire aprobado mediante el *Decreto 74/1996*. Este reglamento trata de concretar las medidas tendentes a prevenir, vigilar y corregir las situaciones de contaminación atmosférica. En este sentido, la función de los Ayuntamientos es

primordial, en ejercicio de las competencias que ya se atribuían en la ley 7/94, con ordenanzas municipales que cuenten con la variación que a cada municipio corresponda, sin desviarse sustancialmente de las directrices dibujadas por el Reglamento de la Calidad del Aire.

Por último, hay que señalar la reciente aprobación del *Acuerdo de 3 de septiembre de 2002 del Consejo de Gobierno, por el que se aprueba la adopción de una Estrategia Autonómica ante el Cambio Climático*, que puede ser el inicio de una serie de nuevas iniciativas para la mejora de la calidad del aire a nivel regional.

En el Término Municipal de San Roque existe una ordenanza municipal en la que se regula la calidad del aire; esta es la Ordenanza Municipal Reguladora de la Gestión del Medio Ambiente, que en sus Títulos II y III describe las normas particulares relativas a la protección de la atmósfera frente a la contaminación por formas de la materia y de energía respectivamente.

7.1.2. DEFINICIONES

• **Nivel de emisión:** Cuantía de cada contaminante vertida sistemáticamente a la atmósfera en un periodo de tiempo determinado y medidas en las unidades que les correspondan. Se centra en el vertido contaminante y el control de este sistema es muy fácil porque permite localizar el foco.

• **Nivel de inmisión:** Hacen referencia a límites máximos tolerables de presencia en la atmósfera de agentes contaminantes. No se centra en el foco sino en un área. La ventaja de establecer niveles de inmisión es que se puede controlar el nivel de calidad del aire de la zona. A partir de ahí se toman medidas de restricción.

• **Valores límites o máximos:** concentraciones de determinados contaminantes, de forma individual o asociada con otros, que, en condiciones reglamentariamente establecidas, no pueden superarse.

• **Valores guía:** expresan situaciones de referencia que se consideran límites deseables.

• **Valores de referencia:** si se superan dan lugar a la aplicación de un régimen específico de emergencia.

7.1.3. LA CALIDAD DEL AIRE EN ANDALUCÍA

La contaminación atmosférica asociada a las actividades industriales y energéticas es un fenómeno relativamente reciente en la Comunidad Autónoma Andaluza ya que, no ha sido hasta los años sesenta, cuando se crean los complejos industriales más importantes de la región (Polos químicos de Huelva y de la Bahía de Algeciras) y los que plantean mayores problemas ambientales desde el punto de vista de la calidad del aire, al amparo de la política regional de los Polos de Desarrollo.

En la actualidad, en las ciudades andaluzas existen varios agentes potencialmente emisores de sustancias que contaminan la atmósfera, entre los que destacan:

- La actividad industrial y los centros productores de energía, normalmente concentrada en ciertas áreas concretas y que puntualmente emiten sustancias contaminantes por encima de los límites permitidos.
- El tráfico urbano, que puede producir una excesiva acumulación de determinadas sustancias contaminantes por la agregación de miles de fuentes móviles, actuando sobre una reducida superficie como es la ciudad.
- La combinación de las diferentes sustancias emitidas a la atmósfera, que en presencia de luz y vapor de agua, dan lugar a otros contaminantes más nocivos, como por ejemplo el ozono.

BLOQUE 3: INDICADORES AMBIENTALES. LEVANTAMIENTO DE INFORMACION PARA CONTROL, MEDICIÓN Y EVALUACIÓN

Ilustre Ayto. de San Roque



A pesar de ello, la contaminación atmosférica en el territorio andaluz no se considera como un problema generalizado, sino que se limita a zonas concretas que normalmente se corresponden con áreas metropolitanas y concentración industrial.

En términos generales, se puede decir que la calidad del aire en Andalucía es considerablemente buena, al poseer unos niveles de emisiones de agentes contaminantes de los más bajos de Europa. Las tasas de emisiones *per cápita* son inferiores a la media española y europea en los casos del SO₂, NO_x, compuestos orgánicos volátiles no metánicos y CO. Tan sólo en el caso del CO₂ es superior a la media española (7,27 Tm./hab. en Andalucía frente a las 7,13 Tm./hab. a nivel nacional) debido, fundamentalmente, a la importante presencia industrial en la Bahía de Algeciras y en Huelva y su entorno.

De la información obtenida a partir del Inventario de Emisiones a la Atmósfera en Andalucía realizado en 2003 por la Consejería de Medio Ambiente se extraen los siguientes datos. Los principales contaminantes que se emiten a la atmósfera, se han agrupado en 4 bloques en función de sus determinadas características:

Contaminantes: acidificadores, gases de efecto invernadero, precursores de ozono troposférico y partículas en suspensión.	
PMT	Partículas en suspensión
SOx	Óxidos de azufre (SO ₂ + SO ₃)
NOx	Óxidos de nitrógeno (NO + NO ₂)
COVNM	Compuestos Orgánicos Volátiles (excepto el metano)
CH ₄	Metano
CO	Monóxido de carbono
CO ₂	Dióxido de carbono
N ₂ O	Óxido nitroso
NH ₃	Amoníaco
HFC's	Hidrofluorocarbonos
PFC's	Perfluorocarbonos
SF ₆	Hexafluoruro de azufre

Contaminantes orgánicos	
Benceno	
Tolueno	
Otros derivados bencénicos	xilenos, etilbenceno, cumeno, estireno, isopreno
HAP	Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos
Formaldehido	
Ciclohexano	
N-hexano	
Percloroetileno	

Metales pesados	
As	Arsénico y sus compuestos
Cd	Cadmio y sus compuestos
Cr	Cromo y sus compuestos
Cu	Cobre y sus compuestos
Hg	Mercurio y sus compuestos
Ni	Níquel y sus compuestos
Pb	Plomo y sus compuestos
Zn	Zinc y sus compuestos

Otros contaminantes de naturaleza química	
SH ₂	Ácido sulfhídrico
Cl/ClH	Cloruros y clorhídrico
F/FH	F/FH

Tablas 7.1, 7.2, 7.3 y 7.44: Principales contaminantes que se emiten a la atmósfera. Fuente: Inventario de Emisiones a la Atmósfera en Andalucía 2003.

A continuación se realiza un pequeño análisis comparativo para las cantidades emitidas a la atmósfera de los contaminantes atmosféricos principales en función del tipo de actividad responsable de ellas. Se pretende tener una visión global de la provincia de Cádiz frente al resto de la comunidad autónoma por tipo de contaminante.

En la siguiente lista se enumeran los distintos tipos de actividades que emiten sustancias nocivas a la atmósfera, el número asociado que presentan dichos sectores de actividad está relacionado directamente con los valores mostrados en las figuras siguientes.

SECTOR DE ACTIVIDAD		
1. Generación de energía eléctrica	11. Hospitales	21. Asfaltado de carreteras
2. Sector petroquímico	12. EDAR	22. Distribución de combustibles al por mayor
3. Cemento, cales y yesos	13. Plantas de tratamiento	23. Estaciones de servicio
4. Sector químico	14. Tráfico rodado	24. Limpieza en seco
5. Materiales no metálicos	15. Tráfico aéreo	25. Uso de disolventes
6. Industria papelera	16. Tráfico marítimo	26. Uso refrigerantes y propelentes
7. Industria alimentaria	17. Tráfico ferroviario	27. Agricultura
8. Industria del aceite	18. Maquinaria agrícola	28. Ganadería
9. Industria del metal	19. Sector doméstico	29. Fuentes biogénicas
10. Otras plantas industriales	20. Extracción de minerales	30. Incendios forestales

7.1.3.1. EMISIONES DE DIÓXIDO DE AZUFRE

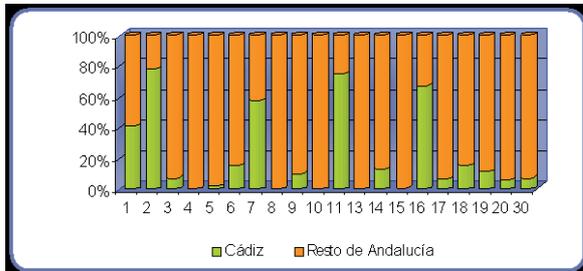


Gráfico 7.1: Emisiones de SO₂ Cádiz vs Andalucía 2003. Fuente: Inventario de Emisiones a la Atmósfera en Andalucía 2003 y elaboración propia.

En el año 2003 se han emitido a la atmósfera un total de 118.580 Tm. de SO₂ en toda la región andaluza, donde Cádiz es la responsable en un 48.47% con 57.481 Tm. que son emitidas principalmente por los sectores de generación energética, petroquímico, industria alimentaria, hospitales y tráfico marítimo; abarcando los dos primeros un 94.3% del total de la emisión producida en la provincia de Cádiz. Las actividades relacionadas con el sector petroquímico, los hospitales y el tráfico marítimo emiten en Cádiz entre el 60 y el 80% del total de la emisión regional para dichas actividades.

7.1.3.2. EMISIONES DE PARTÍCULAS

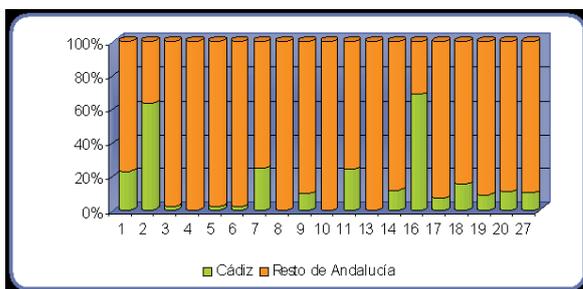


Gráfico 7.2: Emisiones de Partículas Cádiz vs Andalucía 2003. Fuente: Inventario de Emisiones a la Atmósfera en Andalucía 2003 y elaboración propia.

propia.

La emisión a la atmósfera de partículas en el año 2003 en Andalucía ha alcanzado las 204.391 Tm., donde la provincia de Cádiz ha aportado un 10.18% con una cantidad total de 20.817 Tm. Son el sector petroquímico y el tráfico marítimo los que mayores aportaciones presentan, con 805 y 16.538 Tm. respectivamente.

7.1.3.3. EMISIONES DE ÓXIDOS DE NITRÓGENO

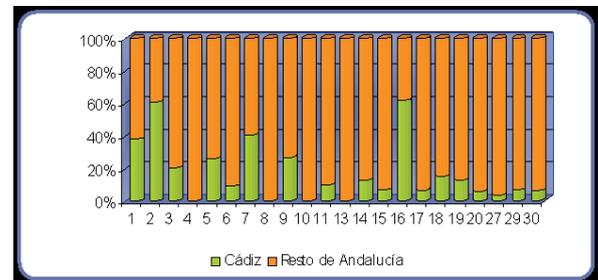


Gráfico 7.3: Emisiones de NO_x Cádiz vs Andalucía 2003. Fuente: Inventario de Emisiones a la Atmósfera en Andalucía 2003 y elaboración propia.

Han sido un total de 180.298 Tm. de óxidos de Nitrógeno los que se han emitido a la atmósfera en el pasado año; donde Cádiz aportó un 21.26% del total con 38.330 Tm. emitidas al aire. Cabe destacar que las actividades del sector petroquímico y el tráfico marítimo en la provincia producen prácticamente el 60% del total de Andalucía respecto a dichas actividades.

7.1.3.4. EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO

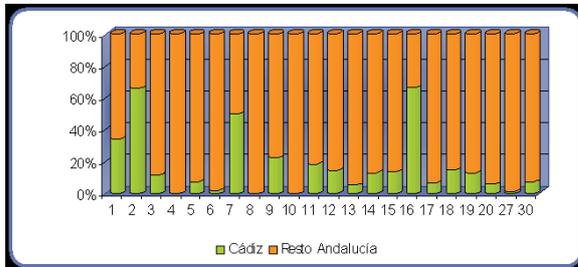


Gráfico 7.4: Emisiones de CO₂ Cádiz vs Andalucía 2003. Fuente: Inventario de Emisiones a la Atmósfera en Andalucía 2003 y elaboración propia.

En el año 2003 se han emitido a la atmósfera un total de 48.300 Tm. de CO₂ en toda la región andaluza, donde Cádiz es la responsable en un 23.12% con 11.167 Tm. que son emitidas principalmente por los sectores de generación energética, petroquímico y tráfico rodado. Las actividades relacionadas con el sector petroquímico y el tráfico marítimo emiten en Cádiz más del 60% del total de la emisión regional para dichas actividades.

7.1.3.5. EMISIONES DE MONÓXIDO DE CARBONO

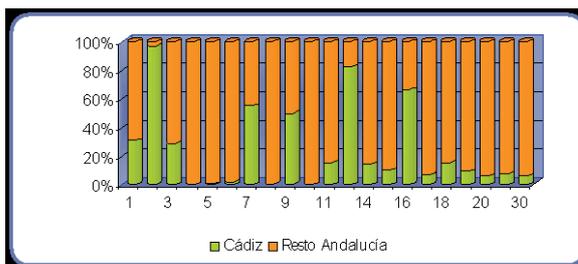


Gráfico 7.5: Emisiones de CO Cádiz vs Andalucía 2003. Fuente: Inventario de Emisiones a la Atmósfera en Andalucía 2003 y elaboración propia.

La emisión a la atmósfera de monóxido de carbono en el año 2003 en Andalucía ha

alcanzado las 403.914 Tm., donde la provincia de Cádiz ha aportado un 16.61% con una cantidad total de 80.435 Tm. Son el sector petroquímico y el tráfico rodado los que mayores aportaciones presentan. Cabe destacar que las actividades del sector petroquímico producen prácticamente el 97% del total de Andalucía, y las plantas de tratamiento y el tráfico ferroviario aportan entre el 60 y 80% del total regional respecto a dichas actividades.

7.1.3.6. EMISIONES DE COMPUESTOS ORGÁNICOS VOLÁTILES NO METÁNICOS

En Andalucía se emitieron a la atmósfera, durante el año 2003, 394.307 Tm. de COVNM, y un 10.52 % de este se produjo por parte de la provincia de Cádiz, donde las actividades principalmente implicadas son las relacionadas con el uso de disolventes con una aportación de 10.359 Tm. Son el tráfico marítimo y la distribución de combustibles al por mayor las que emiten más del 60 % respecto del total regional por dichas actividades.

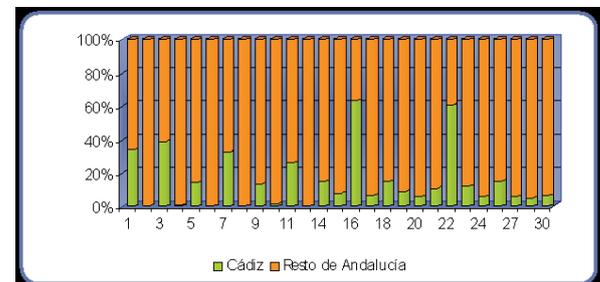


Gráfico 7.6: Emisiones de COVNM Cádiz vs Andalucía 2003. Fuente: Inventario de Emisiones a la Atmósfera en Andalucía 2003 y elaboración propia.

7.1.3.7. EMISIONES DE METANO

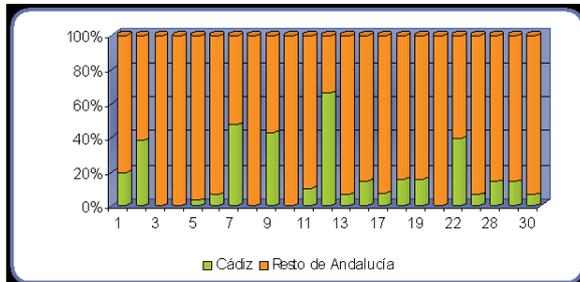


Gráfico 7.7: Emisiones de CH₄ Cádiz vs Andalucía 2003. Fuente: Inventario de Emisiones a la Atmósfera en Andalucía 2003 y elaboración propia.

Han sido un total de 226.621 Tm. de CH₄ los que se han emitido a la atmósfera en el pasado año; donde Cádiz aportó un 10.68% del total con 24.209 Tm. emitidas al aire, siendo los principales sectores emisores las plantas de tratamiento y la ganadería. Cabe destacar que las actividades relacionadas con en la provincia producen prácticamente el 60% del total de Andalucía respecto a dichas actividades.

7.1.4. LA CALIDAD DEL AIRE EN SAN ROQUE

En lo concerniente a la comarca del Campo de Gibraltar, debe señalarse como fuente prioritaria de emisión la industrial, debido a la importancia de sus focos fijos, situados entre otros en centrales eléctricas, industrias siderúrgicas, papeleras y petroquímicas.

Se ha utilizado como herramienta la Red de Vigilancia y Control de la Contaminación Atmosférica de Andalucía utilizada habitualmente en el control de la concentración de contaminantes en el aire.

7.1.4.1. LA RED DE VIGILANCIA Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA DE ANDALUCÍA

La implantación de esta Red es una respuesta a la necesidad surgida en su momento, respecto a la normativa estatal y comunitaria sobre las siguientes materias:

- Determinación del estado de calidad del aire, y el grado de cumplimiento de límites con respecto a los valores que establecía dicha legislación.
- Observación de la evolución de contaminantes en el tiempo.
- Detección rápida de posibles situaciones de alerta o emergencia y llevar a cabo un intenso seguimiento de la evolución de la concentración de contaminantes.
- Intercambio de información de la Administración Autonómica con la Estatal y Comunitaria.

Además, la Red aporta información para el desarrollo de modelos de predicción que permitan anticipar situaciones de riesgo en caso de escapes o por situaciones meteorológicas adversas. Esta Red de Vigilancia y Control de la Contaminación Atmosférica de Andalucía se puede dividir básicamente en dos tipos de mediciones:

Red de Inmisiones: La red de inmisión de aire del Campo de Gibraltar cuenta con 18 estaciones de control y calidad del aire. Este elevado número se debe al gran número de fuentes fijas localizadas en el territorio.

Red de Emisiones: En la actualidad, la Red de Emisiones de Aire en el Campo de Gibraltar consta de un total de 7 estaciones remotas y 16 focos monitorizados en las industrias con emisiones más importantes.

7.1.4.2. TIPOS DE EMISIONES Y FOCOS CONTAMINANTES

A continuación, se describen las principales fuentes de emisión de contaminantes atmosféricos existentes en el Término Municipal de San Roque, así como los distintos tipos de contaminantes emitidos.

En este apartado se aborda la estimación de las emisiones a la atmósfera de contaminantes procedentes del sector industrial, debido a que este es la fuente de emisión mayoritaria en la comarca frente a las fuentes móviles. En este caso, los cálculos de emisiones se complican considerablemente, puesto que, no sólo intervienen procesos de combustión, como en el transporte, sino muchos otros y muy diferentes, como secado, reacciones químicas, molienda de materiales, destilaciones, etc. y dentro de éstos, las emisiones dependen en gran medida de los combustibles, materias primas utilizadas y de los elementos de depuración o eliminación de contaminantes incorporados en las diferentes plantas que componen los centros industriales. Esto provoca la existencia de multitud de variables a tener en cuenta, en el momento de realizar un inventario de las emisiones en esta actividad.

Se realiza a continuación un breve análisis gráfico respecto a los focos de emisión que se encuentran monitorizados en el Término Municipal de San Roque, para realizar un primer acercamiento a las ingentes cantidades de contaminantes atmosféricos con las que nos enfrentamos.

El seguimiento de los datos generados por estos analizadores permite realizar un control preventivo de las emisiones de estos focos, permitiendo una rápida actuación por parte de la administración en el caso de que se detecten situaciones que puedan poner en peligro la calidad del aire ambiente.

Esta red de focos emisores monitorizados se complementa con una red de captadores de partículas sedimentables existentes en el

Campo de Gibraltar, al objeto de realizar un seguimiento de estas partículas, que si bien debido a su tamaño es poco probable que sean respirables por el ser humano, pueden producir molestias a la población por su deposición sobre zonas habitadas. En la siguiente tabla vienen recogidos los focos emisores que se encuentran monitorizados en el Término Municipal de San Roque.

Focos de emisión	CO2	CO	SO2	NOx	HCl	SH2	PT
C.C. Cepsa-Crudo3			X	X			X
C.C. Cepsa-FCC_Cepsa			X	X			X
C.C. Cepsa-HDS4		X	X	X		X	X
C.C. Cepsa-Platforming			X	X			X
C.C. Cepsa-RZ100			X	X			X
C.C. Cepsa-Sulfolane			X	X		X	X
C.C. Cepsa-Visbreaking			X	X			X
C.T.B.A.-Grupo I			X	X			X
C.T.B.A.-Grupo II			X	X			X
C.T.C.C. San Roque-Endesa-Grupo 2			X	X			X
C.T.C.C. San Roque-Endesa-Grupo 1			X	X			X
Interquisa-Generador de vapor			X	X	X		X
Interquisa-Chimenea AM-1201			X	X			X
Interquisa-Ventoe turbina expansión (TA-3)				X			X
Interquisa-Ventoe turbina expansión (TA-2)				X			X
Lubrisur-Lubrisur			X	X			X
Petresa-Petresa 1			X	X			X
Petresa-Petresa 2			X	X			X
Petresa-Petresa 3			X	X			X
Petresa-Petresa 4			X	X			X
Voridian-Horno de transferencia de calor				X	X		X

Tabla 7.5: Focos emisores monitorizados en San Roque. 2001. Fuente: Informe 2002 del Consejo Provincial de Medio Ambiente.

La monitorización de los distintos contaminantes se realiza en función del tipo de actividad al que pertenezcan los focos emisores, es decir, todos los focos no tienen la obligación de monitorear todos los contaminantes que emitan, sino únicamente aquellos que se produzcan mayoritariamente en la actividad.

Respecto a los límites de emisión, estos varían para cada foco en función de determinados factores como pueden ser el tipo de actividad que realicen, el año de puesta en marcha del foco y las determinadas limitaciones que se establezcan en los estudios de impacto ambiental de la industria, hay que destacar que no todos los contaminantes presentan limitaciones respecto a su emisión.

BLOQUE 3: INDICADORES AMBIENTALES. LEVANTAMIENTO DE INFORMACION PARA CONTROL, MEDICIÓN Y EVALUACIÓN

Este aspecto no justifica que se pueda emitir a la atmósfera indiscriminadamente ya que los niveles de inmisión reflejan indirectamente un exceso en las emisiones producidas, si bien facilita la aparición de cierta incertidumbre respecto a la industria responsable.

Según fuentes de la Diputación Provincial de Medio Ambiente los límites que se muestran en los gráficos siguientes están siendo modificados en la actualidad, con objeto de ajustarse a la nueva legislación que entra en vigor en 2005, donde los valores de emisión se harán más restrictivos.

7.1.4.2.1. CENTRAL TÉRMICA BAHÍA DE ALGECIRAS

Esta central cuenta con dos grupos de generación de energía eléctrica mediante ciclo de vapor de 220 y 533 MW eléctricos de potencia cada uno (Grupo I y II). Existe una caldera por cada grupo en las que actualmente se consume gas natural como combustible en el caso del grupo I, y gas natural o fuel-oil BIA (1% peso máximo de azufre) indistintamente en el caso del grupo II. Los gases de combustión generados en estas calderas son emitidos por dos chimeneas de 110 y 180,8 m. respectivamente, que se encuentran monitorizadas.

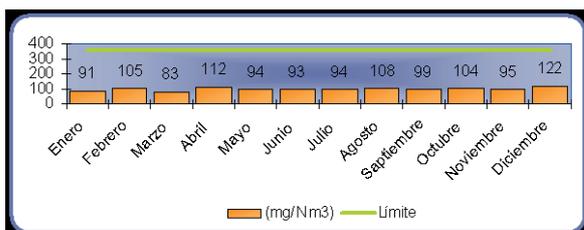


Gráfico 7.8: Valores medios mensuales de NO_x del Grupo I, 2001. Fuente: Informe 2002 del Consejo Provincial de Medio Ambiente.

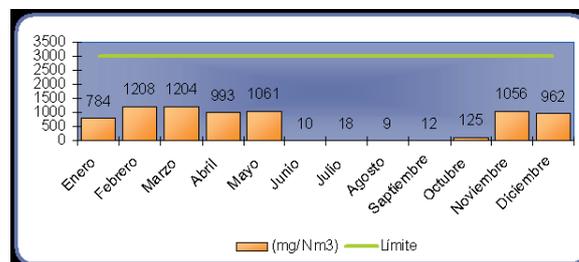


Gráfico 7.9: Valores medios mensuales de SO₂ del Grupo II, 2001. Fuente: Informe 2002 del Consejo Provincial de Medio Ambiente.

Desde el mes de junio hasta el mes de octubre el combustible utilizado por el Grupo II ha sido gas natural, dando lugar a una considerable reducción de los niveles de emisión de partículas y dióxido de azufre durante ese periodo de tiempo.

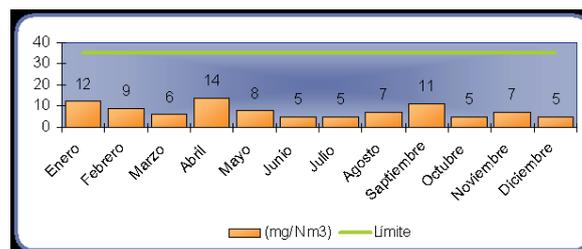


Gráfico 7.10: Valores medios mensuales de SO₂ del Grupo I, 2001. Fuente: Informe 2002 del Consejo Provincial de Medio Ambiente.

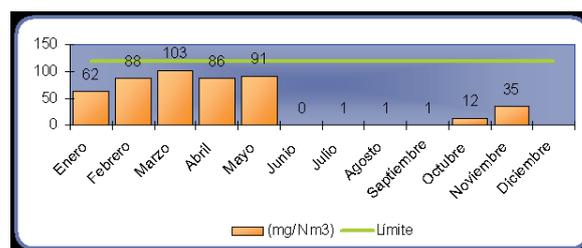


Gráfico 7.11: Valores medios mensuales de Partículas del Grupo II, 2001. Fuente: Informe 2002 del Consejo Provincial de Medio Ambiente.

BLOQUE 3: INDICADORES AMBIENTALES. LEVANTAMIENTO DE INFORMACION PARA CONTROL, MEDICIÓN Y EVALUACIÓN

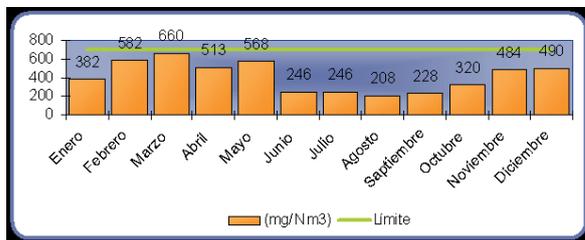


Gráfico 7.12: Valores medios mensuales de NO_x del Grupo II. 2001. Fuente: Informe 2002 del Consejo Provincial de Medio Ambiente.

7.1.4.2.2. INTERQUISA

Esta empresa perteneciente al sector petroquímico produce ácido tereftálico purificado (PTA) y dimetil tereftalato (DMT).

Todos los gases de combustión generados en calderas y hornos son evacuados a la atmósfera a través de una chimenea de 110 m. de altura que se encuentra monitorizada. En julio de 1999 esta empresa sustituyó el combustible fuel-oil por gas natural, disminuyendo significativamente las emisiones de SO₂ y partículas.

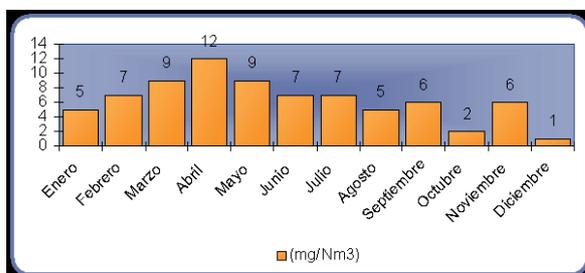


Gráfico 7.13: Valores medios mensuales de Partículas de Interquisa. 2001. Fuente: Informe 2002 del Consejo Provincial de Medio Ambiente.

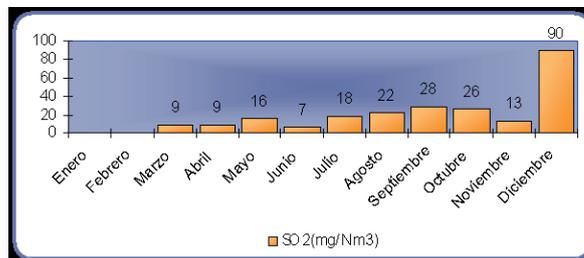


Gráfico 7.14: Valores medios mensuales de SO₂ de Interquisa. 2001. Fuente: Informe 2002 del Consejo Provincial de Medio Ambiente.

Durante el mes de noviembre la empresa utilizó como combustible una mezcla de gas natural y fuel-oil, al objeto de agotar las existencias de este combustible en la planta.

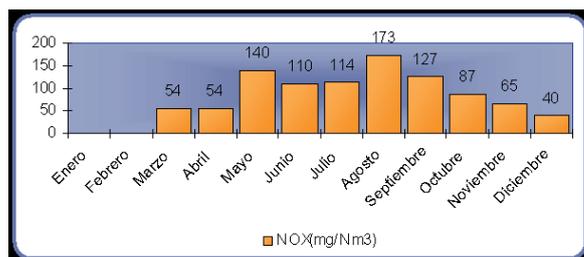


Gráfico 7.15: Valores medios mensuales de NO_x de Interquisa. 2001. Fuente: Informe 2002 del Consejo Provincial de Medio Ambiente.

7.1.4.2.3. PETRESA

Petresa cuenta en San Roque con una de las mayores plantas de fabricación de Alquibenceno lineal y ácido sulfónico.

Los gases procedentes de las calderas y hornos de esta instalación son evacuados a la atmósfera a través de tres chimeneas denominadas focos nº 1, 2 y 3, con alturas de 88, 56 y 64 m. respectivamente, y que se encuentran monitorizadas.

Durante el año 2000 el combustible utilizado en las calderas y hornos consistía en una mezcla de fuel nº 1 y fuel gas, con un contenido medio en azufre del 1,20 % en peso, habiendo sido sustituido en

BLOQUE 3: INDICADORES AMBIENTALES. LEVANTAMIENTO DE INFORMACION PARA CONTROL, MEDICIÓN Y EVALUACIÓN

Ilustre Ayto. de San Roque



mayo del 2001, a requerimiento de la Delegación Provincial, por una mezcla de menor contenido en azufre 0,97 % en peso, de fuel BIA y fuel gas. Consiguiéndose de esta forma, una importante disminución en las emisiones de SO₂.

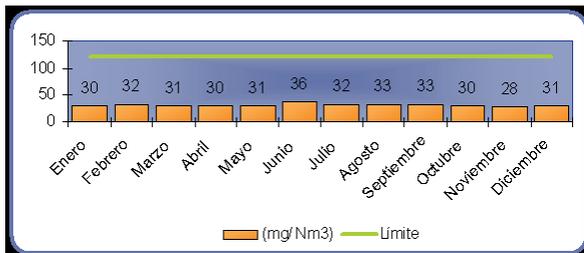


Gráfico 7.16: Valores medios mensuales de Partículas del foco n°1 de Petresa. 2001. Fuente: Informe 2002 del Consejo Provincial de Medio Ambiente.

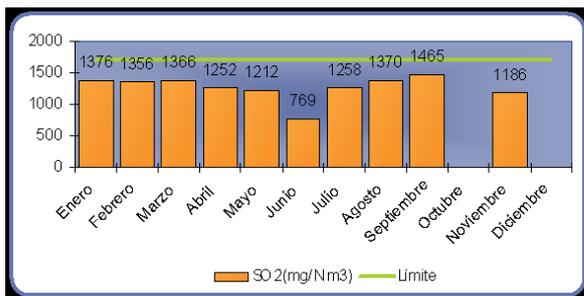


Gráfico 7.17: Valores medios mensuales de SO₂ del foco n°1 de Petresa. 2001. Fuente: Informe 2002 del Consejo Provincial de Medio Ambiente.

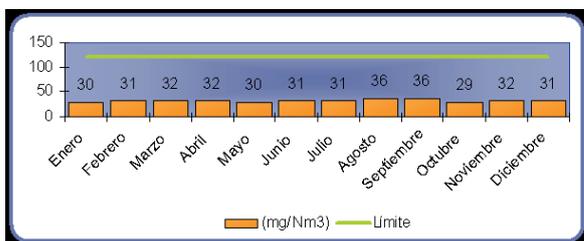


Gráfico 7.18: Valores medios mensuales de Partículas del foco n°2 de Petresa. 2001. Fuente: Informe 2002 del Consejo Provincial de Medio Ambiente.

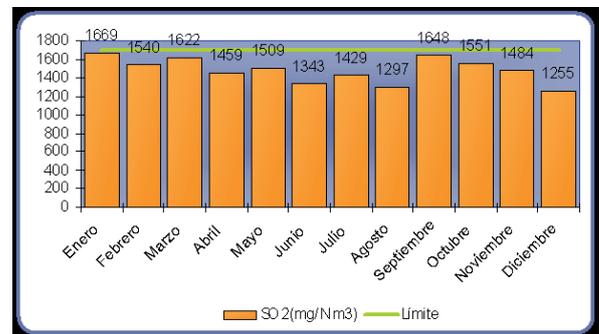


Gráfico 7.19: Valores medios mensuales de SO₂ del foco n°2 de Petresa. 2001. Fuente: Informe 2002 del Consejo Provincial de Medio Ambiente.

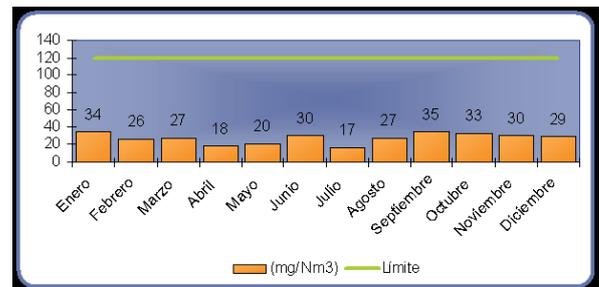


Gráfico 7.20: Valores medios mensuales de Partículas del foco n°3 de Petresa. 2001. Fuente: Informe 2002 del Consejo Provincial de Medio Ambiente.

7.1.4.2.4. CEPESA Y LUBRISUR

En la Refinería Gibraltar existen 19 focos de emisión, de los cuales 8, los más importantes, se encuentran monitorizados en la actualidad. Uno de estos focos (HDS-IV), fue monitorizado en diciembre de 2001, y no se han obtenido datos respecto a él.

Por otro lado, el foco n° 19 (Chimeneas de las nuevas plantas de recuperación de azufre) ha sido puesto en marcha durante el año 2001, respondiendo estas nuevas plantas a la necesidad de la refinería de aumentar su capacidad de desulfuración al objeto de cumplir las especificaciones establecidas en la normativa

BLOQUE 3: INDICADORES AMBIENTALES. LEVANTAMIENTO DE INFORMACION PARA CONTROL, MEDICIÓN Y EVALUACIÓN

Europea, que prevé una disminución progresiva del contenido de azufre en los combustibles. Estas nuevas plantas recuperan el azufre en forma sólida, dejando de ser emitido a la atmósfera.

A través del foco n° 1 (Sulfolane), se realiza la emisión a la atmósfera de los gases procedentes de varias unidades, entre las que se encuentran tres de las plantas de desulfuración existentes en la refinería. La normativa vigente establece el rendimiento de estas plantas como parámetro de control de las emisiones atmosféricas de las mismas.

Foco n° 1: Sulfolane

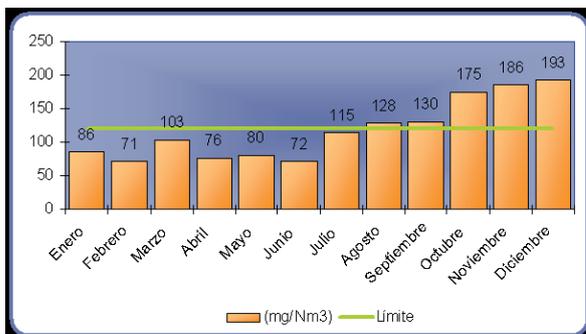


Gráfico 7.21: Valores medios mensuales de Partículas del foco n°1 SULFOLANE. 2001. Fuente: Informe 2002 del Consejo Provincial de Medio Ambiente.

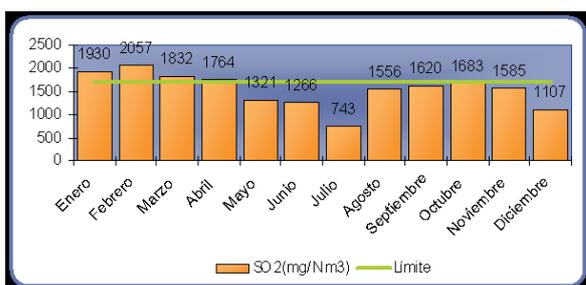


Gráfico 7.22: Valores medios mensuales de SO₂ del foco n°1 SULFOLANE. 2001. Fuente: Informe 2002 del Consejo Provincial de Medio Ambiente.

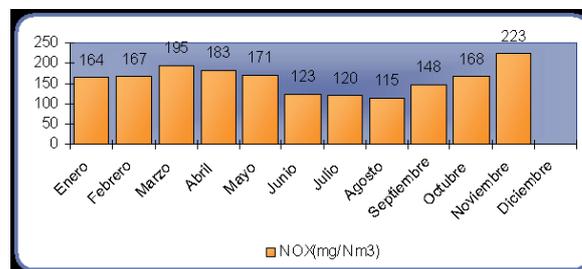


Gráfico 7.23: Valores medios mensuales de NO_x del foco n°1 SULFOLANE. 2001. Fuente: Informe 2002 del Consejo Provincial de Medio Ambiente.

Foco n° 2: Visbreaking

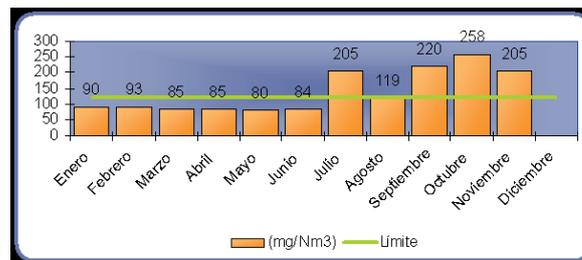


Gráfico 7.24: Valores medios mensuales de Partículas del foco n°2 VISBREAKING. 2001. Fuente: Informe 2002 del Consejo Provincial de Medio Ambiente.

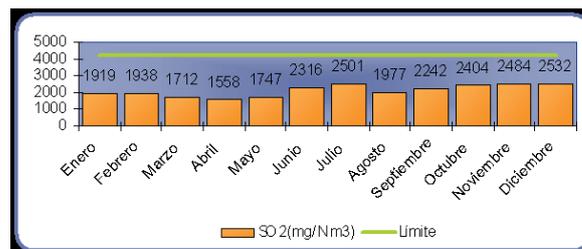


Gráfico 7.25: Valores medios mensuales de SO₂ del foco n°2 VISBREAKING. 2001. Fuente: Informe 2002 del Consejo Provincial de Medio Ambiente.

BLOQUE 3: INDICADORES AMBIENTALES. LEVANTAMIENTO DE INFORMACION PARA CONTROL, MEDICIÓN Y EVALUACIÓN

Ilustre Ayto. de San Roque

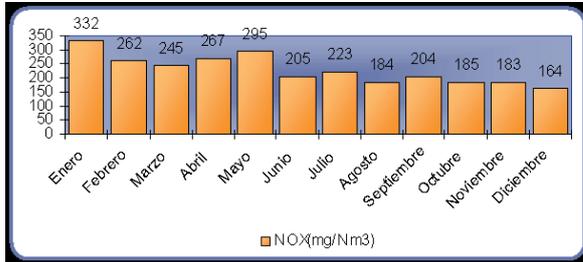


Gráfico 7.26: Valores medios mensuales de NO_x del foco n°2 VISBREAING. 2001. Fuente: Informe 2002 del Consejo Provincial de Medio Ambiente.

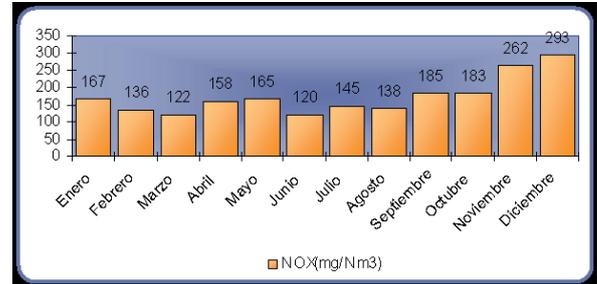


Gráfico 7.29: Valores medios mensuales de NO_x del foco n°3 PLATFORMING. 2001. Fuente: Informe 2002 del Consejo Provincial de Medio Ambiente.

Foco n° 3: Platforming

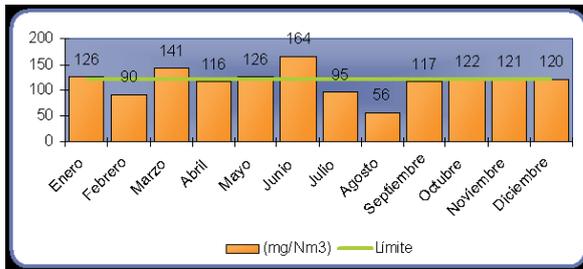


Gráfico 7.27: Valores medios mensuales de partículas del foco n°3 PLATFORMING. 2001. Fuente: Informe 2002 del Consejo Provincial de Medio Ambiente.

Foco n° 4: Lubrisur

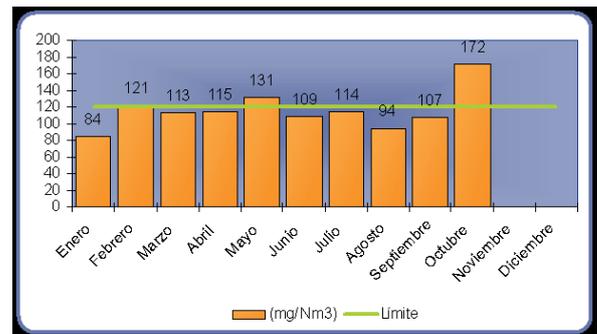


Gráfico 7.30: Valores medios mensuales de partículas del foco n°4 LUBRISUR. 2001. Fuente: Informe 2002 del Consejo Provincial de Medio Ambiente.

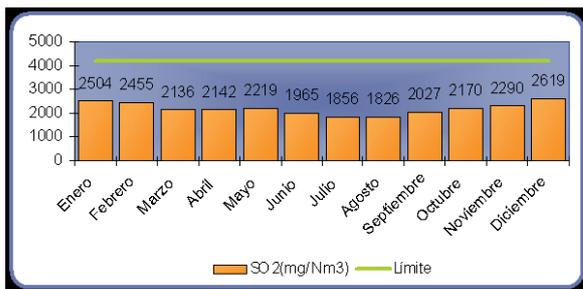


Gráfico 7.28: Valores medios mensuales de SO₂ del foco n°3 PLATFORMING. 2001. Fuente: Informe 2002 del Consejo Provincial de Medio Ambiente.

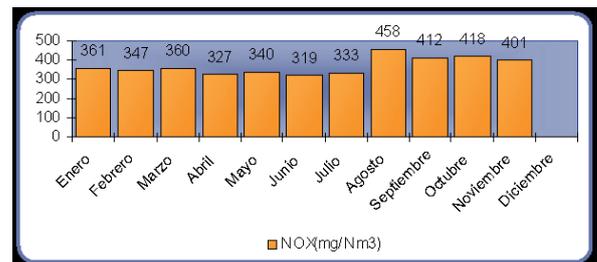


Gráfico 7.31: Valores medios mensuales de NO_x del foco n°4 LUBRISUR. 2001. Fuente: Informe 2002 del Consejo Provincial de Medio Ambiente.

BLOQUE 3: INDICADORES AMBIENTALES. LEVANTAMIENTO DE INFORMACION PARA CONTROL, MEDICIÓN Y EVALUACIÓN

Ilustre Ayto. de San Roque

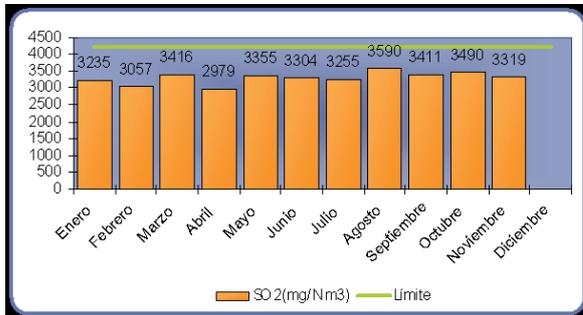


Gráfico 7.32: Valores medios mensuales de SO₂ del foco n°4 LUBRISUR. 2001. Fuente: Informe 2002 del Consejo Provincial de Medio Ambiente.

Foco n° 5: FCC

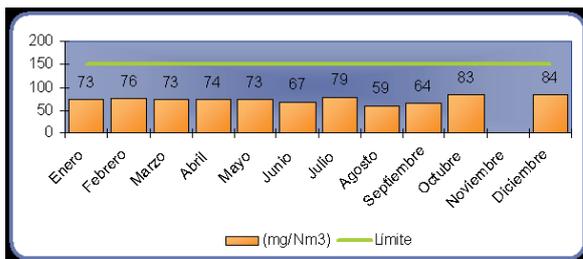


Gráfico 7.33: Valores medios mensuales de partículas del foco n°5 FCC. 2001. Fuente: Informe 2002 del Consejo Provincial de Medio Ambiente.

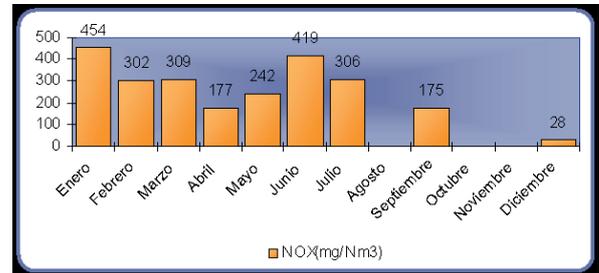


Gráfico 7.34: Valores medios mensuales de SO₂ del foco n°5 FCC. 2001. Fuente: Informe 2002 del Consejo Provincial de Medio Ambiente.

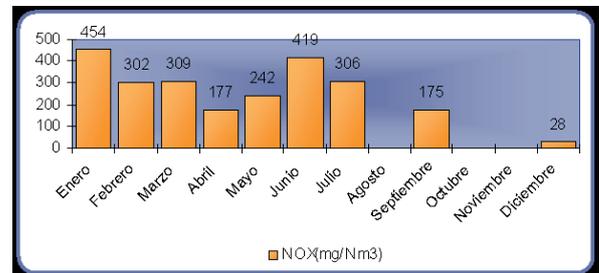


Gráfico 7.35: Valores medios mensuales de NO_x del foco n°5 FCC. 2001. Fuente: Informe 2002 del Consejo Provincial de Medio Ambiente.

Foco n° 17: Crudo 3

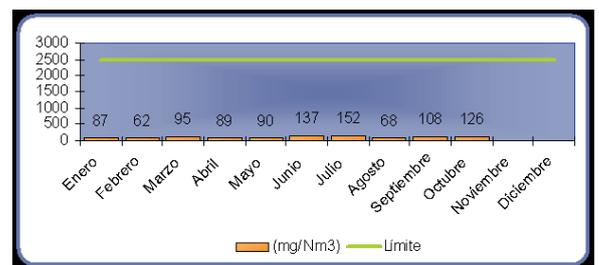
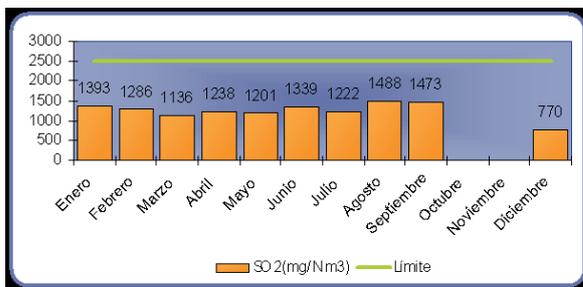


Gráfico 7.36: Valores medios mensuales de partículas del foco n°17 CRUDO 3. 2001. Fuente: Informe 2002 del Consejo Provincial de Medio Ambiente.

BLOQUE 3: INDICADORES AMBIENTALES. LEVANTAMIENTO DE INFORMACION PARA CONTROL, MEDICIÓN Y EVALUACIÓN

Ilustre Ayto. de San Roque

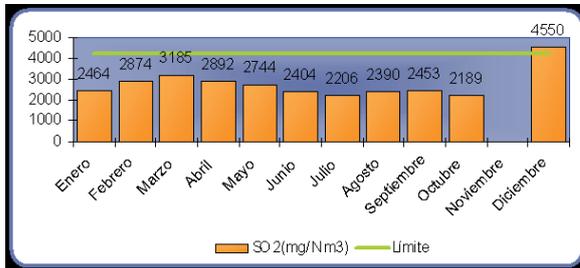


Gráfico 7.37: Valores medios mensuales de SO₂ del foco n°17 CRUDO 3. 2001. Fuente: Informe 2002 del Consejo Provincial de Medio Ambiente.

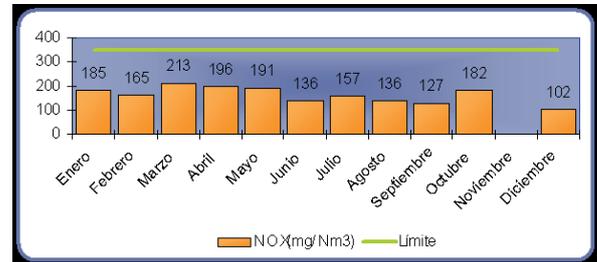


Gráfico 7.40: Valores medios mensuales de partículas NO_x del foco n°16 (RZ-100). 2001. Fuente: Informe 2002 del Consejo Provincial de Medio Ambiente.

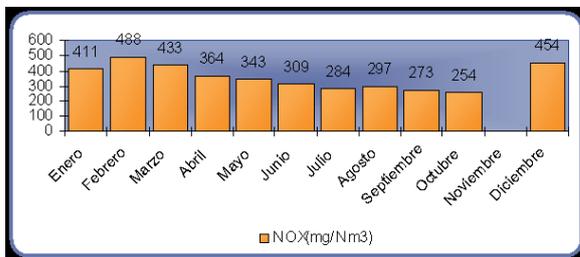


Gráfico 7.38: Valores medios mensuales de NO_x del foco n°17 CRUDO 3. 2001. Fuente: Informe 2002 del Consejo Provincial de Medio Ambiente.

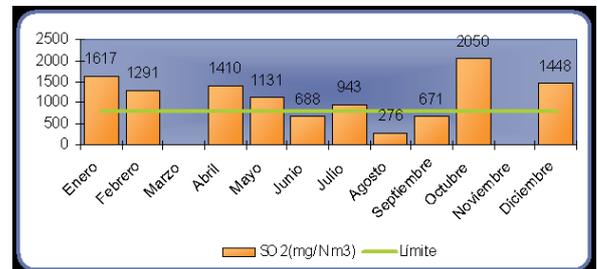


Gráfico 7.41: Valores medios mensuales de partículas SO₂ del foco n°16 (RZ-100). 2001. Fuente: Informe 2002 del Consejo Provincial de Medio Ambiente.

Foco n° 16: RZ-100

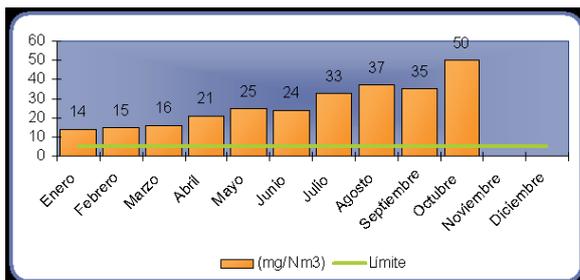


Gráfico 7.39: Valores medios mensuales de partículas del foco n°16 (RZ-100). 2001. Fuente: Informe 2002 del Consejo Provincial de Medio Ambiente.

En las gráficas anteriores se pone de manifiesto que las emisiones de SO₂ y NO_x se encuentran, en general, por debajo de los valores límite de emisión, excepto en el foco n° 16 (RZ-100).

En dicho foco RZ-100, las emisiones de SO₂ superan el valor límite establecido de 800 mg/Nm³, si bien los niveles de emisión están muy por debajo de los del resto de focos, al utilizar esta unidad un combustible con menor porcentaje de azufre.

En cuanto a la emisión de SO₂ del foco n° 1 (Sulfolane), es necesario hacer mención a que debido a que por este foco son evacuados a la atmósfera los gases procedentes de las unidades de recuperación de azufre, no son aplicables límites de emisión, sino que el cumplimiento de la normativa vigente en estas unidades se refiere

BLOQUE 3: INDICADORES AMBIENTALES. LEVANTAMIENTO DE INFORMACION PARA CONTROL, MEDICIÓN Y EVALUACIÓN

a los rendimientos de eliminación de azufre en el proceso.

En lo referente a la emisión de partículas, se observa que en algunos casos ésta se encuentra por encima del valor límite establecido en la normativa vigente.

El objeto principal de los gráficos anteriores es observar como el simple hecho de un cambio en los combustibles utilizados en las distintas actividades producen notables disminuciones tanto en las emisiones de dióxido de azufre como en la emisión de material particulado.

7.1.4.3. EPER. REGISTRO DE EMISIONES

EPER son las siglas de **European Pollutant Emission Register (Inventario Europeo de Emisiones Contaminantes)**. El Inventario Europeo de Emisiones Contaminantes se establece mediante la Decisión de la Comisión 2000/479/CE, la cual desarrolla el artículo 15 de la Directiva 96/61/CE relativa a la Prevención y Control Integrados de la Contaminación (IPPC). Donde se exige a los Estados Miembro inventariar y suministrar los datos sobre las principales emisiones y las fuentes responsables a la Comisión, con el fin de que esta los haga públicos. Este precepto legal se traslada a la legislación estatal mediante la Ley 16/2002 por la que se incorpora al ordenamiento interno español la citada directiva.

Resumiendo, EPER es un registro de las cargas contaminantes de ciertas sustancias emitidas por las instalaciones afectadas por IPPC, que superan los umbrales establecidos.

Los valores umbrales de emisión son los valores fijados por la Comisión Europea a partir de los cuales las emisiones notificadas de una sustancia y por complejo podrá hacerse público. No deben de confundirse con los valores límite de emisión establecidos en la reglamentación ambiental en vigor.

INSTALACIONES AFECTADAS POR LA LEY 16/2002 (IPPC)	
1.	Energía y Refinerías de petróleo
2.	Producción y Transformación de metales
3.	Industrias mineral
4.	Industrias químicas
5.	Gestión de residuos
6.	Industrias de papel y cartón
7.	Industria textil
8.	Industria del cuero
9.	Industrias agroalimentarias y explotaciones ganaderas
10.	Consumo de disolventes orgánicos
11.	Industrias del carbono

Tabla 7.6: Instalaciones afectadas por la Ley 16/2002 (IPPC). Fuente: Consejería de Medio Ambiente.

SUSTANCIAS CONTAMINANTES A LA ATMÓSFERA	UMBRALES ESTABLECIDOS PARA NOTIFICACIÓN (Kg/Año)
Metano	100.000
Monóxido de carbono	500.000
Dióxido de carbono	100.000.000
HFC	100
N2O	10.000
NH3	10.000
NMCOV	100.000
NOX	100.000
PFC	100
SF6	50
SOX	150.000
As y sus compuestos	20
Cd y sus compuestos	10
Cr y sus compuestos	100
Cu y sus compuestos	100
Hg y sus compuestos	10
Ni y sus compuestos	50
Pb y sus compuestos	200
Zn y sus compuestos	200
Dicloroetano, 1,2	1.000
Diclorometano	1.000
Hexaclorobenceno	10
Hexaclorociclohexano	10
Dioxinas y Furanos	0,001
Pentaclorofenol	10
Tetracloroetileno	2.000
Tetraclorometano	100
Triclorobencenos	10
Tricloroetano-1,1,1	100
Tricloroetileno	2.000
Triclorometano	500
Benceno	1.000
HAP	50
Cloro y comp. inorgánicos	10.000
Fluor y comp. inorgánicos	5.000
Cianuro de hidrógeno	200
PM10	50.000

Tabla 7.7: Valores umbrales de emisión fijados en EPER. Fuente: Consejería de Medio Ambiente

BLOQUE 3: INDICADORES AMBIENTALES. LEVANTAMIENTO DE INFORMACION PARA CONTROL, MEDICIÓN Y EVALUACIÓN

La información que proporciona el EPER básicamente se resume en:

- Identificación de las actividades potencialmente más contaminantes de cada Estado Miembro.
- Cargas contaminantes anuales a la atmósfera y al agua (expresadas en kg/año) emitidas por las actividades más contaminantes.

Con el fin de homogeneizar, todos los valores se expresan en kg/año, y pueden ser medidos (M), calculados (C) o estimados (E):

M Dato basado en medidas realizadas (análisis) utilizando métodos normalizados y/o aceptados

C Dato basado en cálculos utilizando métodos de estimación (balances de materia, factores de emisión, etc.)

E Dato basado en estimaciones no normalizadas (experiencia, opinión de expertos, etc.)

En Andalucía el número de instalaciones que en 2003 estaban afectadas por la Ley 16/2002, y por tanto obligadas a realizar la notificación de las emisiones, es de 699. De este número, han realizado el registro y la notificación un total de 334 instalaciones, lo que supone un 47,8 % del total. El desglose de este número por provincias andaluzas queda reflejado en la siguiente tabla:

	Almería	Cádiz	Córdoba	Granada	Huelva	Jaén	Málaga	Sevilla	Total
Total afectadas	81	47	48	51	65	134	88	185	699
Registradas	50	36	23	20	30	46	33	96	334
Porcentaje de registro	61,7%	76,6%	47,9%	39,2%	46,2%	34,3%	37,5%	51,9%	47,8%

Tabla 7.8: Nº de instalaciones afectadas por la Ley 16/2002 por provincias. Fuente: Inventario de instalaciones afectadas por IPPC de la C.M.A. Abril 2003

Se observa como la provincia de Cádiz es la que presenta un mayor porcentaje de empresas que han realizado el Registro EPER con un 76.6% frente a la media regional que presenta un 47.8% de las empresas registradas.

Las instalaciones afectadas IPPC en San Roque quedan resumidas en la siguiente tabla:

Epígrafe Ley	Empresa
1.1a	VIESGO GENERACIÓN S.L. - C.T. BAHÍA ALGECIRAS
	ENDESA CICLOS COMBINADOS S.L.
	GAS NATURAL SDG S.A.
1.1b	GENERACIÓN ELÉCTRICA DEL GUADARRANQUE, S.A. - GEGSA
	GENERADORA DE ENERGÍA TERMOELÉCTRICA, S.A. (GETESA)
1.2a	COMPAÑÍA ESPAÑOLA DE PETRÓLEOS, S.A. - REFINERÍA GIBRALTAR
3.5	CERÁMICA LA ESPERANZA S.A
4.1a	LUBRICANTES DEL SUR, S.A. - LUBRISUR
	PETROQUÍMICA ESPAÑOLA, S.A. - PETRESA
4.1b	INTERCONTINENTAL QUÍMICA, S.A. (INTERQUISA)
4.1h	VORIDIAN ESPAÑA S.A.
5.1	TEMAGA S.L.

Tabla 7.9: Instalaciones afectadas IPPC en San Roque. Fuente: Inventario de instalaciones afectadas por IPPC de la C.M.A. y Elaboración Propia.

- **1.1a** Instalaciones de producción de energía eléctrica en régimen ordinario o en régimen especial, en las que se produzca la combustión de combustibles fósiles, residuos o biomasa.
- **1.1b** Instalaciones de cogeneración, calderas, hornos, generadores de vapor o cualquier otro equipamiento o instalación de combustión existente en una industria sea ésta o no su actividad principal.

BLOQUE 3: INDICADORES AMBIENTALES. LEVANTAMIENTO DE INFORMACION PARA CONTROL, MEDICIÓN Y EVALUACIÓN

Ilustre Ayto. de San Roque



- **1.2a** Refinerías de petróleo y gas. Instalaciones para el refinado de petróleo o de crudo de petróleo.
- **3.5** Instalaciones para la fabricación de productos cerámicos mediante horneado, en particular tejas, ladrillos, refractarios, azulejos o productos cerámicos ornamentales o de uso doméstico.
- **4.1a** Instalaciones químicas para la fabricación de productos químicos orgánicos de base, en particular hidrocarburos simples (lineales o cíclicos, saturados o insaturados, alifáticos o aromáticos).
- **4.1b** Instalaciones químicas para la fabricación de productos químicos orgánicos de base, en particular hidrocarburos oxigenados, tales como alcoholes, aldehídos, cetonas, ácidos orgánicos, ésteres, acetatos, éteres, peróxidos, resinas, epóxidos.
- **4.1h** Instalaciones químicas para la fabricación de productos químicos

orgánicos de base, en particular materiales plásticos de base (polímeros, fibras sintéticas, fibras a base de celulosa).

- **5.1** Instalaciones para la valorización de residuos peligrosos, incluida la gestión de aceites usados, o para la eliminación de dichos residuos en lugares distintos de los vertederos, de una capacidad de más de 10 Tm. por día.

Si bien todas las instalaciones afectadas por la ley 16/2002 han de informar de sus emisiones, sólo las que superan los umbrales definidos en el Anexo 1 deberán ser informados a la Comisión Europea, y sólo los parámetros superados. No deben confundirse con los valores límite de emisión establecidos en la reglamentación ambiental en vigor.

De modo que se obtiene información solo de aquellas instalaciones que han superado alguno de los valores umbrales, que son 7 de las 12 afectadas por IPPC. Aquellas que superaron los umbrales EPER en San Roque en 2002 se muestran en la siguiente tabla:

BLOQUE 3: INDICADORES AMBIENTALES. LEVANTAMIENTO DE INFORMACION PARA CONTROL, MEDICIÓN Y EVALUACIÓN

Ilustre Ayto. de San Roque



	Contaminante	Cantidad emitida (kg/año)	Umbral (kg/año)
VIESGO GENERACIÓN S.L. - C.T. BAHÍA ALGECIRAS	CO ₂	934.000.000	100.000.000
	N ₂ O	256.000	10.000
	NO _x	985.000	100.000
	SO ₂	1.490.000	150.000
	As y sus compuestos	60.9	20
	Cd y sus compuestos	12.2	10
	Cr y sus compuestos	304	100
	Ni y sus compuestos	4.260	50
GENERACIÓN ELÉCTRICA DEL GUADARRANQUE, S.A. - GEGSA	CO ₂	357.000.000	100.000.000
	NO _x	1.840.000	100.000
	SO ₂	1.300.000	150.000
GENERADORA DE ENERGÍA TERMOELÉCTRICA, S.A. (GETESA)	CO ₂	208.000.000	100.000.000
	NO _x	885.000	100.000
COMPAÑÍA ESPAÑOLA DE PETRÓLEOS, S.A. - REFINERÍA GIBRALTAR	CO	2.010.000	500.000
	CO ₂	1.800.000.000	100.000.000
	COVNM	9.130.000	100.000
	NO _x	2.240.000	100.000
	SO ₂	22.200.000	150.000
	As y sus compuestos	23.2	20
	Cd y sus compuestos	37.2	10
	Cr y sus compuestos	129	100
	Cu y sus compuestos	110	100
	Hg y sus compuestos	25.8	10
	Ni y sus compuestos	12.400	50
	Zn y sus compuestos	1270	200
	Benceno	46.400	1.000
	Hidrocarburos Policíclicos Aromáticos (PAH)	2.550	50
	Cl y Compuestos inorgánicos (HCl)	23.300	10.000
	PM ₁₀	389.000	50.000
LUBRICANTES DEL SUR, S.A. - LUBRISUR	CO ₂	196.000.000	100.000.000
	NO _x	295.000	100.000
	SO ₂	2.550.000	150.000
	Ni y sus compuestos	2430	50
	Zn y sus compuestos	207	200
PETROQUÍMICA ESPAÑOLA, S.A. - PETRESA	CO ₂	377.000.000	100.000.000
	NH ₃	11.700	10.000
	NO _x	916.000	100.000
	SO ₂	2.690.000	150.000
	Ni y sus compuestos	1.120	50
	Benceno	6.400	1.000
	F y sus compuestos	6.800	5.000
INTERCONTINENTAL QUÍMICA, S.A. (INTERQUISA)	CO	3.700.000	500.000
	COVNM	499.000	100.000

Tabla 7.10: Instalaciones que superaron umbrales EPER en San Roque. 2002. Fuente: Inventario de instalaciones afectadas por IPPC de la C.M.A. y Elaboración Propia.

BLOQUE 3: INDICADORES AMBIENTALES. LEVANTAMIENTO DE INFORMACION PARA CONTROL, MEDICIÓN Y EVALUACIÓN

En la tabla 7.10 se refleja como las grandes industrias del Término Municipal de San Roque superan considerablemente los umbrales de emisión establecidos para la notificación a la Comisión Europea de un amplio grupo de sustancias nocivas para la salud humana. Estas emisiones oficiales de arsénico, cadmio, cromo, níquel, cobre, mercurio y benceno entre otros, justifican la necesidad de realización de un estudio epidemiológico para la comarca.

Actualmente la propuesta de este Estudio Epidemiológico se considera un tema delicado y controvertido en la zona, ya que la falta de información y transparencia al respecto provoca un estado de incertidumbre en la población que justifica cada vez más la movilización de los ciudadanos al respecto que demandan una información veraz, transparente y de fácil acceso.

Las siguientes figuras extraídas del Inventario de Emisiones de Andalucía 2003 muestran las toneladas emitidas a la atmósfera de los distintos contaminantes principales por municipio, los diferentes tonos cromáticos indican las diferentes categorías en función de la emisión, correspondiendo a los colores más intensos una mayor proporción de emisión. En función de este criterio se refleja como el Término Municipal de San Roque es un potente emisor dentro de la comunidad andaluza.

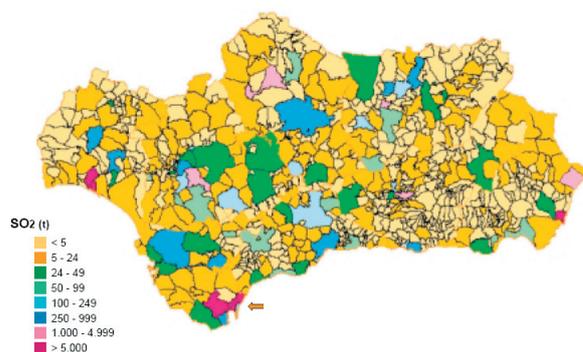


Figura 7.1: Emisiones SO_2 , 2003. Fuente: Inventario de Emisiones a la Atmósfera en

Andalucía 2003.

En San Roque se emitieron en 2003 más de 5.000 Tm., situándose entre los cinco municipios que más SO_2 lanzaron al aire, junto con Los Barrios, Carboneras (Almería), Huelva y Palos de la Frontera (Huelva).

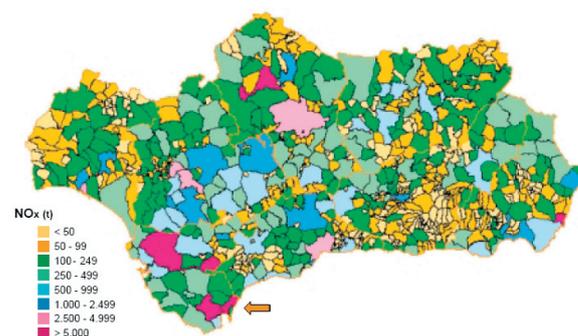


Figura 7.2: Emisiones NO_x , 2003. Fuente: Inventario de Emisiones a la Atmósfera en Andalucía 2003.

Al igual que ocurre con el dióxido de azufre San Roque se encuentra entre los 5 municipios que produjeron más de 5.000 Tm. de NO_x el pasado año, acompañado de Los Barrios, Carboneras (Almería), Jerez de la Frontera (Cádiz) y Espiel (Córdoba).

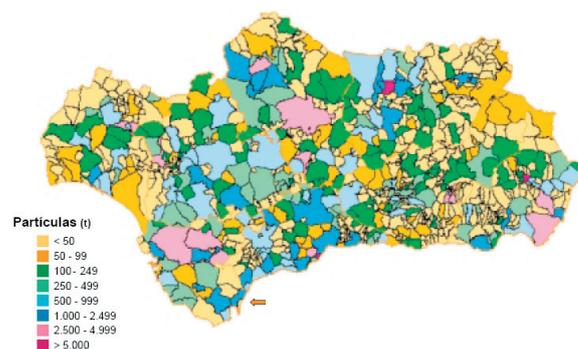


Figura 7.3: Emisiones Partículas 2003. Fuente: Inventario de Emisiones a la Atmósfera en Andalucía 2003.

A pesar del hecho de que en San Roque la mayoría

de los días en que la calidad del aire en San Roque se considera mala o muy mala es debido a la emisión de Partículas como veremos posteriormente, en el año 2003 se emitieron entre 1.000 y 2.500 Tm., una cantidad considerablemente menor que para los contaminantes anteriores.

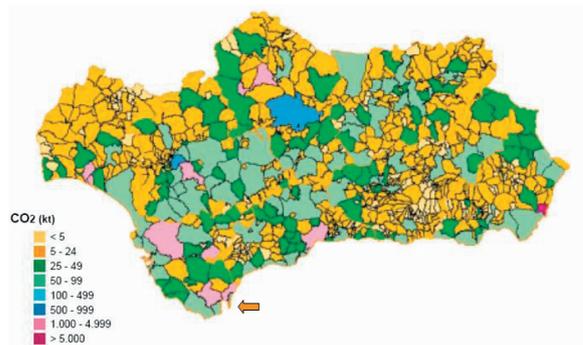
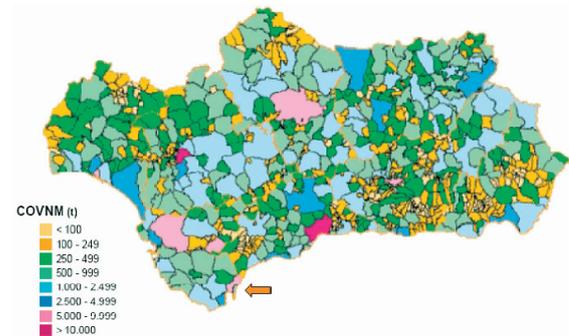
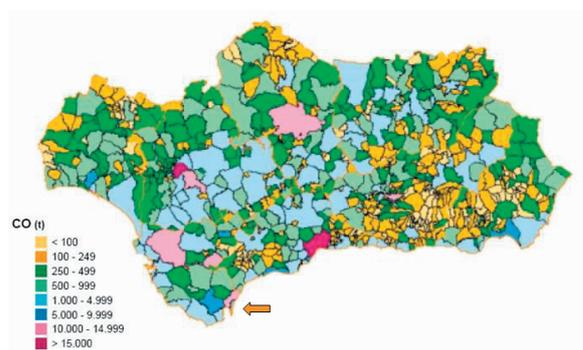


Figura 7.4: Emisiones CO₂. 2003. Fuente: Inventario de Emisiones a la Atmósfera en Andalucía 2003.

Para el caso del dióxido de carbono y del monóxido de carbono, San Roque emitió entre 1.000 y 5.000 kilotoneladas y entre 10.000 y 15.000 Tm. respectivamente, ubicándose de nuevo en la cabecera de las ciudades mas emisoras respecto a estos contaminantes.



Figuras 7.5 y 7.6: Emisiones CO y COVNM. 2003. Fuente: Inventario de Emisiones a la Atmósfera en Andalucía 2003

Las 9.500 Tm. emitidas de Compuestos Orgánicos No Volátiles al aire el pasado año en San Roque se produjo principalmente por parte de la Refinería Gibraltar e Interquisa.

Como conclusión cabría decir que a pesar de las ingentes cantidades de contaminantes emitidos debido a la actividad industrial del municipio, los valores de concentración de contaminantes en el aire registrados durante el último periodo atmosférico, han sido en general inferiores a los valores límite establecidos en la normativa vigente. Encontrándose incluso, por debajo de los valores guía, definidos como referencia de objetivos de calidad del aire deseables en dicha normativa, como se verá posteriormente. Esto es debido a la rápida dispersión que se produce debido a la acción de los vientos que son frecuentes en la zona.

7.1.4.4. NIVELES DE INMISIÓN Y CALIDAD DEL AIRE EN SAN ROQUE

Durante el año 2003, la calidad del aire en el Campo de Gibraltar, según la Consejería de Medio Ambiente, puede ser considerada admisible, como se puede comprobar mediante el análisis de los datos obtenidos en este periodo de tiempo. Hay que recordar que es una de las zonas de mayor aporte de emisiones atmosféricas dentro de nuestra comunidad; si bien es también un área

BLOQUE 3: INDICADORES AMBIENTALES. LEVANTAMIENTO DE INFORMACION PARA CONTROL, MEDICIÓN Y EVALUACIÓN

Ilustre Ayto. de San Roque



favorecida por las condiciones meteorológicas, en lo concerniente a la velocidad del viento, lo que contribuye de una manera especial a la dispersión de los contaminantes, como ya se ha comentado en varias ocasiones.

Cádiz es la provincia andaluza que cuenta con un mayor número de estaciones fijas de medida en continuo de la calidad del aire, con un total de 23 estaciones y dos torres meteorológicas, pertenecientes a la Consejería de Medio Ambiente o de titularidad privada (CEPSA, ENDESA/GAS NATURAL y HOLCIM).

Estas estaciones están situadas en el área industrial del Campo de Gibraltar, en la Bahía de Cádiz y Jerez de la Frontera.

Estaciones de inmisión de la Red de Calidad del Aire situadas en el Campo de Gibraltar:



Red de Consejería de Medio Ambiente	Red Cepsa	Red Endesa/Gas Natural
A1 La Línea	E1 Colegio Los Barrios	C1 Campamento
A2 Algeciras	E3 Colegio Carteya	C2 Economato
A3 Los Barrios	E4 Rinconcillo	C3 Guadarranque
	E5 Palmones	C4 Madrevejea
	E6 Estación de Ferrocarril	C5 Esc. Hostelería
	E7 El Zabal	C6 Cortijillos

Figura 7.7 y Tabla 7.11: Estaciones de inmisión de la Red de Calidad del Aire situadas en el Campo

de Gibraltar. Fuente: Informe 2002 del Consejo Provincial de Medio Ambiente y elaboración propia.

En el Campo de Gibraltar, la RVCCA cuenta con 16 estaciones fijas de medida de la calidad del aire. Tres de las estaciones pertenecen a la CMA y están situadas en los principales núcleos urbanos: La Línea, Los Barrios y Algeciras. El resto de las estaciones son de propiedad privada, seis pertenecen a la empresa CEPSA y siete a ENDESA/GAS NATURAL. De estas 13 estaciones 7 se encuentran localizadas en el Término Municipal de San Roque debido a la concentración de grandes industrias que se dan en el municipio.

Estas últimas siete estaciones se encuentran en fase de reubicación y renovación de sus analizadores, al objeto de su adaptación a la nueva directiva europea (Directiva 1999/30/CE) y de

optimizar la infraestructura de la RVCCA en la zona, previéndose la instalación de una de estas estaciones en el núcleo urbano de Puente Mayorga como respuesta a las últimas movilizaciones producidas por los malos olores de la zona, y en el Parque Natural de Los Alcornocales, al objeto de vigilar el cumplimiento de los valores límite de contaminación atmosférica para la protección a la vegetación.

Toda esta información se encuentra a disposición de la población a través de diferentes medios: consultando la página web de la Consejería de Medio Ambiente y a través de los paneles informativos instalados en las propias estaciones fijas.

En la tabla 7.12 se muestran los parámetros medidos en cada una de las estaciones, dependiendo de la problemática puntual de

BLOQUE 3: INDICADORES AMBIENTALES. LEVANTAMIENTO DE INFORMACION PARA CONTROL, MEDICIÓN Y EVALUACIÓN

cada zona:

ESTACIÓN	PROPIETARIO	O3	SO ₂	NO	NO ₂	NO _x	SPM	PM10	CO	HC	HCN _M	CH ₄
CAMPAMENTO	CEPSA		X	X	X		X					
E. DE HOSTELERIA	CEPSA		X	X	X		X	X		X	X	
ECONOMATO	CEPSA		X	X	X		X					
GUADARRANQUE	CEPSA		X	X	X		X					
MADREVIEJA	CEPSA		X	X	X		X					
C. CARTEYA	ENDESA	X	X	X	X			X				
ESTACIÓN DE FFCC SAN ROQUE	ENDESA		X	X	X			X				

Nota:

La tabla recoge la situación prevista una vez finalizada la reubicación de las estaciones de la red de Endesa/Gas Natural.

Leyenda:

O3: Ozono	PM10: Partículas de tamaño inferior a 10micras.
SO2: Dióxido de azufre	SPM: Partículas en suspensión.
NO: Monóxido de nitrógeno	HC: Hidrocarburos
NO2: Dióxido de nitrógeno	HCNM: Hidrocarburos no metálicos.
NOx: Óxidos de nitrógeno	CH4: Metano
CO: Monóxido de carbono	

Tabla 7.12: Parámetros medidos en Estaciones de Inmisión de la Red de Calidad del Aire situadas en San Roque. Fuente: Informe 2002 del Consejo Provincial de Medio Ambiente y elaboración propia.

A partir de los datos que se registran en la Red de Vigilancia y Control de la Calidad del Aire Ambiente, se determina:

1. cumplimiento de los valores límite y alerta con respecto a los valores que establece la legislación vigente y
2. el estado de la calidad del aire ambiente respecto a un índice de calidad.

Cuando se dan superaciones de valores límite o umbrales, siempre se obtienen calificaciones de la calidad de aire malas o muy malas. Sin embargo, las situaciones de calidad del aire malas y muy malas, no siempre darán lugar a superaciones de los valores límite o umbrales.

Con el fin de determinar que zonas son las que se encuentran más afectas por los distintos contaminantes atmosféricos describimos la situación de los contaminantes más comunes, tanto de un modo cuantitativo cuando se

produzcan situaciones que superen los valores límite y umbrales de alerta, como una distribución cualitativa de la calidad del aire en las distintas estaciones que se encuentran en San Roque.

Calidad cuantitativa

Para el cálculo de los índices cualitativos se determina para cada estación un índice individual para cada contaminante denominado **índice parcial**. A partir de ellos se obtendrá el índice global que coincidirá con el índice parcial del contaminante que presente el peor comportamiento. De este modo, existirá un índice global para cada estación.

ÍNDICE PARCIAL PARA CADA CONTAMINANTE. AÑO 2003					
INDICE	SO ₂ (24H)	PARTICULAS (24 H)	NO ₂ (1H MÁX)	CO (8H MÓVIL MÁX)	O ₃ (8H MÓVIL MÁX)
0-50	63	30	135	7000	60
51-100	125	60	270	14000	120
101-150	188	90	405	21000	180
> 150	> 188	> 90	> 405	> 21000	> 180

* En el caso del **SO₂** siempre que se supere el valor límite horario (440 µg/m³) fijado en la misma directiva, la calidad del aire será considerada "mala" y siempre que se supere el umbral de alerta (500 µg/m³) registrados durante tres horas consecutivas la calidad del aire será considerada "muy mala".

** En el caso del **NO₂** se tiene en cuenta para el cálculo del índice, el valor límite medido en 1 hora que establece la "directiva hija". Sin embargo, siempre que se supere el umbral de alerta (400 µg/m³) registrados durante tres horas consecutivas la calidad del aire será considerada "muy mala".

*** En el caso del **O₃** siempre que se supere el valor de información a la población, valor horario (180 µg/m³) fijado en la misma Directiva, la calidad del aire será considerada "mala" y si se supera el umbral de alerta para la población, valor horario (240 µg/m³) la calidad del aire se considerará "muy mala".

Tabla 7.13: Índice parcial para cada contaminante. 2003. Fuente: Informe 2002 del Consejo Provincial de Medio Ambiente y elaboración propia.

Calidad cualitativa

El índice está dividido en cuatro tramos, que definen los estados de calidad de aire; estos serán buena, admisible, mala o muy mala. A cada uno de los tramos se le asignará un color.

Valor del índice	Calidad del aire	Color
0-50	Buena	Verde
51-100	Admisible	Naranja
101-150	Mala	Azul
>150	Muy mala	Amarillo

Tabla 7.14: Índice de calidad para cada contaminante. 2003. Fuente: Informe 2002

BLOQUE 3: INDICADORES AMBIENTALES. LEVANTAMIENTO DE INFORMACION PARA CONTROL, MEDICIÓN Y EVALUACIÓN

Ilustre Ayto. de San Roque



del Consejo Provincial de Medio Ambiente y elaboración propia.

Las siguientes tablas relacionan los rangos de calidad con los rangos de concentración en microgramos por metro cúbico para cada uno de los contaminantes evaluados en función de la variación anual del margen de tolerancia definido en las directivas. De modo que las valoraciones respecto a la calidad del aire se irán volviendo más restrictivas a medida que pasen los años, y los valores de calidad mala y muy mala irán aumentando a no ser que las cantidades de contaminantes emitidas al aire disminuyan progresivamente. En los casos del SO_2 y del O_3 no existe variación anual al respecto.

Rango	2001	2002	2003	2004	2005+
0-50	0-35	0-33	0-30	0-28	0-25
51-100	35-70	33-65	30-60	28-55	25-50
101-150	70-105	65-98	60-90	55-83	50-75
>150	>105	>98	>90	>83	>75

Rango	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010+
0-50	0-145	0-140	0-135	0-130	0-125	0-120	0-115	0-110	0-105	0-100
51-100	145-290	140-280	135-270	130-260	125-250	120-240	115-230	110-220	105-210	100-200
101-150	290-435	280-420	270-405	260-390	250-375	240-360	230-345	220-330	210-315	200-300
>150	>435	>420	>405	>390	>375	>360	>345	>330	>315	>300

Rango	<=2002	2003	2004	>=2005
0-50	0-8000	0-7000	0-6000	0-5000
51-100	8000-16000	7000-14000	6000-12000	5000-10000
101-150	16000-24000	14000-21000	12000-18000	10000-15000
>150	>24000	>21000	>18000	>15000

Tablas 7.15, 7.16 y 7.17: Intervalos de calidad diaria para PM10, NO₂ y CO. Fuente: Informe 2002 del Consejo Provincial de Medio Ambiente y elaboración propia.

7.1.4.4.1. NIVELES DE INMISIÓN DEL DIÓXIDO DE AZUFRE

El dióxido de azufre es un gas irritante, incoloro. Se puede percibir olfativamente a partir de concentraciones de 800 µg/m³. Este contaminante está estrechamente ligado a las partículas. Estas, en función de su tamaño, se depositan en la rinofaringe ó penetran hasta las vías respiratorias inferiores, llevando en su superficie otros contaminantes tales como sulfatos, nitratos, plomo,

Está comprobado que cuando los valores promedios anuales de SO₂ y partículas aumentan, el número de enfermedades respiratorias aumenta también. En invierno, pueden existir varios días de concentraciones muy elevadas y provocar crisis en personas asmáticas ó desencadenar problemas respiratorios agudos en personas sensibles, y las plantas pueden sufrir necrosis. Además la presencia de dióxido de azufre es causa de deterioro de materiales, ya que acelera los procesos de oxidación de los metales y se convierte en uno de los responsables del deterioro de gran cantidad de monumentos y bienes materiales.

El origen fundamental del dióxido de azufre atmosférico es la combustión de derivados del petróleo y carbones, que contienen cantidades variables de azufre.

Por oxidación en la atmósfera, el anhídrido sulfuroso puede transformarse en anhídrido sulfúrico, y éste, por reacción con el agua, generar aerosoles de ácido sulfúrico, que por neutralización forma sulfatos. En la etapa ácida es uno de los responsables del fenómeno de la lluvia ácida. Esta cadena de reacciones hace que la presencia del dióxido de azufre en la atmósfera sea relativamente efímera, con una media estimada de permanencia de cuatro o cinco días.

Las emisiones de dióxido de azufre, en Andalucía, son originadas principalmente por la industria, y en especial por la energética y la química. Las

fuentes móviles, por su parte, aportan un 10,8% del total de las emisiones de dióxido de azufre en la región.

Este es el principal contaminante emitido por los focos ubicados en la Bahía de Algeciras. La legislación actual establece los siguientes límites en este caso:

COMPUESTO Y UNIDAD	PERIODO	VALOR LÍMITE	VALOR GUÍA
Dióxido de azufre (SO ₂) y valor asociado de Partículas en suspensión (STP) (microgramos/m ³) (Método gravimétrico)	Anual	SO ₂ 80 120	STP >150 ≤150
		(Mediana de las medias diarias)	
	Invernal	130 180	>200 ≤200
		(Mediana de las medias diarias)	
	Anual	250 (*) 350 (*)	>350 ≤350
		(Percentil 98 de las medias diarias)	
Diario	(*) No se deben sobrepasar más de tres días consecutivos.		
Dióxido de azufre (SO ₂) (microgramos/m ³)	Anual		40 a 60 (Media de las medias diarias)
	24 horas		100 a 150 (Media diaria)
	3 horas (1)	Umbral de alerta: 500 (Media horaria durante tres horas consecutivas)	

Para el cálculo del índice de calidad, el valor límite medido en 24 horas que establece la Directiva 1999/30/CE. Sin embargo, siempre que se supere el valor límite horario fijado en la misma Directiva, la calidad del aire será considerada "mala", y siempre que se supere el umbral de alerta (500 µg/m³) durante tres horas consecutivas la calidad del aire será considerada "muy mala".

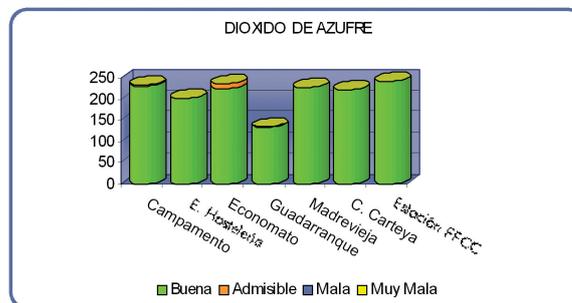


Gráfico 7.42: Calidad diaria del aire respecto

al SO_2 , 2003. Fuente: Informes mensuales de Calidad del Aire, Consejería de Medio Ambiente y elaboración propia.

Se observa como la calidad del aire respecto al SO_2 durante el año 2003 ha sido mayoritariamente buena, en los días en que los datos de las distintas estaciones han sido válidos, registrado medias diarias bastante inferiores a los valores del intervalo guía, no dándose ningún día calidad muy mala y un solo día mala en Campamento.

El periodo de cumplimiento de valores límite es anual y asociado a partículas, por tanto los valores observados mensualmente de este contaminante son sólo orientativos en periodos inferiores al año.

El Consejo Provincial de Medio Ambiente, en su Informe 2002 cuenta con distintos mapas de la Bahía de Algeciras donde se muestran mediante isopletas la concentración media anual de emisión de determinados contaminantes atmosféricos. En la figura 50 se muestra concretamente la concentración media anual de SO_2 .

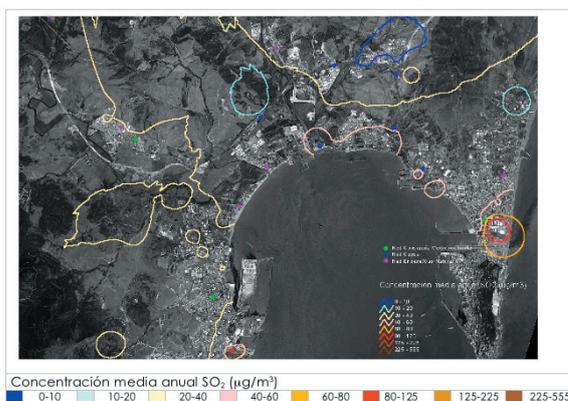


Figura 7.8: Concentración media anual SO_2 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$). Fuente: Informe 2002 del Consejo Provincial de Medio Ambiente y elaboración propia.

Se observa que los niveles más elevados de concentración media anual se han registrado en la zona sur de La Línea y en zona paralela al puerto de Algeciras, con una media anual superior

a $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Destaca una extensa franja en la que se han registrado concentraciones medias anuales comprendidas entre 20 y $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$, que se extiende desde el norte de Algeciras hasta La Línea. También se puede observar como en San Roque se han registrado las menores concentraciones de SO_2 de la zona. Esta situación se debe, afortunadamente para los habitantes de San Roque, a que la localización estratégica del municipio hace que, a pesar de ser el término municipal de la comarca que mas cantidad de SO_2 emite, los niveles de inmisión no reflejen esta misma situación debido a los fuertes vientos de la zona del Estrecho de Gibraltar que hace que los días en calma sean prácticamente nulos y los contaminantes sean arrastrados hacia los municipios vecinos.

7.1.4.4.2. PARTÍCULAS EN SUSPENSIÓN (PM10)

Las partículas en general se tratan de materiales de muy diversa naturaleza. En función de su tamaño podemos hablar de partículas en suspensión o partículas sedimentables. A las partículas en suspensión que presentan un diámetro inferior a 10 micras se las denomina PM10 o SPM. Las partículas respirables constituyen una fracción de las partículas en suspensión que al penetrar por las vías respiratorias llegan a fijarse en las paredes de los conductos alveolares, provocando perjuicios serios a la salud.

Las actividades que emiten la mayor cantidad de partículas a la atmósfera en nuestra región, son las de tipo extractivo y las ligadas a la transformación de sus productos, y en particular el procesado de minerales metálicos (35,4% del total), la fabricación de cal y yeso (30,2%), la extracción y transformación de productos de canteras (15,6%), las fábricas arcilleras y cerámicas (9,1%), la minería del carbón (2,8%) y la fabricación del cemento (2,7%), siguiéndole en importancia las fuentes móviles (1,5%).

En Andalucía existen gran cantidad de partículas en suspensión de origen natural, en gran medida

BLOQUE 3: INDICADORES AMBIENTALES. LEVANTAMIENTO DE INFORMACION PARA CONTROL, MEDICIÓN Y EVALUACIÓN

procedentes del norte de África. La concentración de industrias en el municipio de San Roque conlleva una emisión considerable de partículas en suspensión procedente de los procesos de combustión que se producen en el Término Municipal.

La legislación actual establece los siguientes límites en este caso:

COMPUESTO Y UNIDAD	PERIODO	VALOR LÍMITE
Partículas en suspensión (STP) (microgramos/m ³) (Método gravimétrico)	Anual	150 (Media de las medias diarias)
		300 (Percentil 95 de las medias diarias)

En la tabla 7.18 se muestran los valores obtenidos para el periodo 2003:

Estación	DCD	DSD	(%) Datos válidos	Media	Percentil 95
Colegio Carteya	365	0	100	34	61
Estación de Ffcc S. Roque	365	0	100	36	59
Campamento	310	55	85	36	59
E. de Hostelería	288	77	79	29	55
Economato	251	114	69	21	59
Guadarranque	231	134	63	31	57
Madrevieja	230	135	63	23	40

DCD (Número): Días con datos de concentración de partículas en suspensión.

DSD (Número): Días sin datos de concentración de partículas en suspensión.

(%) Datos válidos (Porcentaje): Porcentaje de días válidos con datos de concentración de partículas en suspensión.

Media (Porcentaje): Concentración media en base a concentraciones medias diarias de partículas en suspensión.

Percentil 95 (Porcentaje): Percentil 95 de la distribución obtenida a partir de las concentraciones medias diarias de partículas en suspensión.

Tabla 7.18: Valores de partículas en suspensión en Estaciones de inmisión de San Roque. 2003. Fuente: Consejería de Medio Ambiente y elaboración propia.

Para alcanzar los objetivos deseados por la Directiva 1999/30/CE, se establecen nuevos valores límite que deberán cumplirse a partir de 2005, y que se muestran posteriormente. De 2005 a 2010 se entrará en una segunda fase donde se pretende que los valores límite se hayan vuelto mucho más restrictivos, con posibilidad de infracción de la Directiva a partir de 2005.

Valores límite para la fase 1 de las partículas (PM10)

	Periodo de promedio	Valor límite	Margen de tolerancia (1)	Fecha en que debe cumplirse el valor límite
Valor límite diario para la protección de la salud humana	24 horas	50 µg/m ³ de PM ₁₀ No podrá superarse en más de 35 ocasiones por año civil	25 µg/m ³ (50% del valor límite) a partir del 19/07/1999	01/01/2005
Valor límite anual para la protección de la salud humana	1 año civil	40 µg/m ³ de PM ₁₀	8 µg/m ³ (20% del valor límite) a partir del 19/07/1999	01/01/2005

(1) Con una reducción lineal a partir del 01/01/2001 y posteriormente cada 12 meses hasta alcanzar el 0% el 01/01/2005.

Valores límite para la fase 2 de las partículas (PM10)

	Periodo de promedio	Valor límite	Margen de tolerancia (1)	Fecha en que debe cumplirse el valor límite
Valor límite diario para la protección de la salud humana	24 horas	50 µg/m ³ de PM ₁₀ No podrá superarse en más de 7 ocasiones por año civil	Se derivará de los datos y será equivalente al valor límite de la fase 1.	01/01/2010
Valor límite anual para la protección de la salud humana	1 año civil	20 µg/m ³ de PM ₁₀	10 µg/m ³ (50% del valor límite) el 01/01/2005 (1)	01/01/2010

(1) Con una reducción lineal a partir del 01/01/2005 y posteriormente cada 12 meses hasta alcanzar el 0% el 01/01/2010.

Respecto a la calidad del aire en el aire en 2003 se observa en el gráfico como el número de días ha disminuido considerablemente respecto de los datos referentes al dióxido de azufre, presentando en torno al 95% de los días calidad buena o admisible. Se registraron 49 días con calidad mala (12 en Campamento, 10 en Guadarranque, 11 en

Madrevieja y las restantes repartidas en las demás estaciones), y 3 días con calidad muy mala en Campamento, Madrevieja y Colegio Carteya.

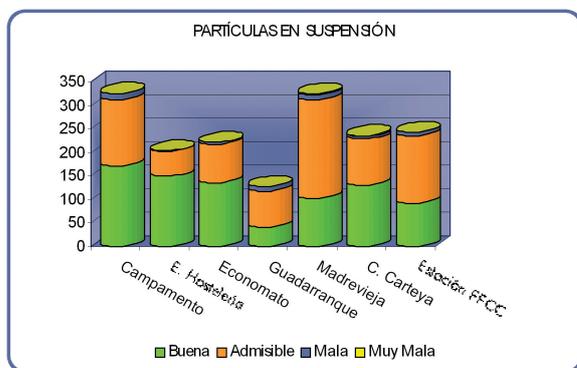


Gráfico 7.43: Calidad diaria del aire respecto a partículas en suspensión. 2003. Fuente: Informes mensuales de Calidad del Aire, Consejería de Medio Ambiente y elaboración propia.

7.1.4.4.3. DIÓXIDO DE NITRÓGENO

El dióxido de nitrógeno es un gas no inflamable y tóxico, que penetra en las más finas ramificaciones de las vías respiratorias. El umbral de percepción olfativa de este gas irritante se sitúa entre 200 y 400 µg/m³.

Su inhalación en concentraciones de 1300 µg/m³, menores para el caso de individuos asmáticos, provoca cambios funcionales en el pulmón como el aumento de la resistencia de las vías respiratorias, reacciones que podrían ser importantes cuando los contaminantes gaseosos actúan en combinación con partículas inhaladas tales como polen, esporas, polvo, etc.. También se le ha relacionado con un aumento de la reactividad bronquial y en los niños con un aumento de la sensibilidad de los bronquios a las infecciones bronquiales.

Según el Inventario de Emisiones Atmosféricas en Andalucía sabemos que son las fuentes móviles las responsables de tres cuartas partes de las emisiones totales de óxidos de nitrógeno en la región (74,4%). Tras las mismas, aparece

la industria energética (14,2%), la fabricación de cemento (5,8%), la industria química (3,6%), la siderometalúrgica y la alimentaria (0,5% por sector).

La legislación actual establece los siguientes límites en este caso:

COMPUESTO Y UNIDAD	PERIODO	VALOR LÍMITE	VALOR GUÍA
Dióxido de Nitrógeno (NO ₂) (microgramos/m ³)	Anual	200 (Percentil 98 de las medias horarias o periodos inferiores a la hora)	
	3 horas (1)	Umbral de alerta: 400 (Media horaria durante tres horas consecutivas)	

En San Roque se han obtenido valores bastante inferiores al límite permitido por la legislación vigente que se encuentra en 200 microgramos/m³.

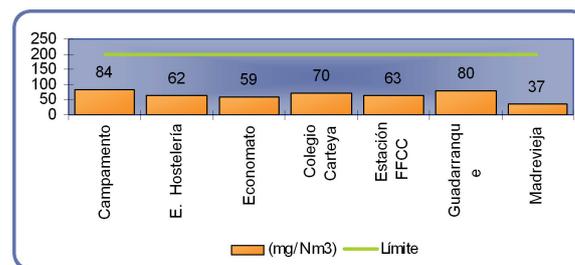


Gráfico 7.43: Media mensual de valores de NO₂. 2003. Fuente: Informes mensuales de Calidad del Aire, Consejería de Medio Ambiente y elaboración propia.

Respecto a la calidad del aire en el aire en 2003 se observa en el gráfico como el número de días ha disminuido considerablemente respecto de los datos referentes al dióxido de azufre, presentando en torno al 95% de los días calidad buena o admisible. Se registraron 49 días con calidad mala (12 en Campamento, 10 en Guadarranque, 11 en Madrevieja y las restantes repartidas en las demás estaciones), y 3 días con calidad muy mala en Campamento, Madrevieja y Colegio Carteya.

Para el cálculo de este índice de calidad, el valor límite es el medido en 1 hora según establece la Directiva 1999/30/CE. Sin embargo, siempre que

se supere el umbral de alerta (400 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) durante tres horas consecutivas, la calidad del aire será considerada muy mala.

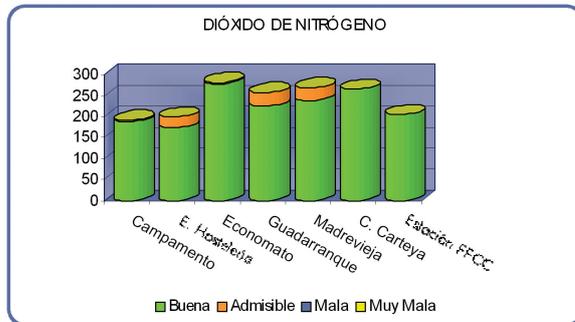


Gráfico 7.44: Calidad diaria del aire respecto a NO₂. 2003. Fuente: Informes mensuales de Calidad del Aire, Consejería de Medio Ambiente y elaboración propia.

Respecto al índice de calidad, el NO₂ no ha presentado a lo largo del 2003 ningún episodio diario de calidad mala ni muy mala, y entorno al 90% de los días se encuentran concentraciones por debajo del valor guía establecido.

En la figura 7.9 se muestra la concentración media anual de NO₂ para 2002 en el arco de la Bahía de Algeciras, donde se puede destacar como punto singular la zona paralela al puerto en el núcleo urbano de Algeciras, con media anual superior a 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Dos zonas situadas en el centro de La Línea y otro en **Puente Mayorga** han registrado una concentración media anual superior a 15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Por último, la mayor parte del núcleo urbano de Los Barrios, así como toda la franja paralela a la costa desde el sur de Algeciras hasta el núcleo de La Línea presenta una concentración media anual de NO₂ comprendida en el intervalo de 10 a 15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

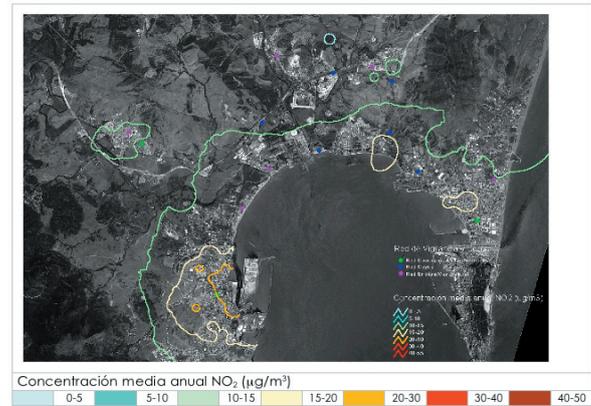


Figura 7.9: Concentración media anual NO₂ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$). Fuente: Informe 2002 del Consejo Provincial de Medio Ambiente y elaboración propia.

7.1.4.4.4. MONÓXIDO DE CARBONO (CO)

Es un gas incoloro, inodoro e insípido, pero muy tóxico, ya que al combinarse con la hemoglobina de la sangre da lugar a un compuesto, la carboxihemoglobina, con una probabilidad de formación muy superior a la de la oxihemoglobina (responsable del transporte de oxígeno), que resulta desplazado en el proceso respiratorio.

En las combustiones incompletas de cualquier tipo de combustible, está el origen fundamental de emisiones de CO a la atmósfera.

Las fuentes móviles, es decir, transporte urbano y por carretera, son las responsables de la casi totalidad de las emisiones de CO en nuestra región, ya que de las mismas parten hasta un 96,8% del total regional. La industria aporta el resto. Destacan la química con un 1,5% de las emisiones de este gas, la energética con el 0,7%, o la alimentaria con el 0,5%.

BLOQUE 3: INDICADORES AMBIENTALES. LEVANTAMIENTO DE INFORMACION PARA CONTROL, MEDICIÓN Y EVALUACIÓN

La legislación actual establece los siguientes límites en este caso:

COMPUESTO Y UNIDAD	PERIODO	VALOR LÍMITE
Monóxido de Carbono (CO) (microgramos/m ³)	30 minutos	Situación admisible: Concentración máxima: 45000
	8 horas	Concentración media: 15000
	24 horas	Emergencia: Concentración media: 34000; 1º Grado Concentración media: 46000; 2º Grado Concentración media: 60000; 3º Grado

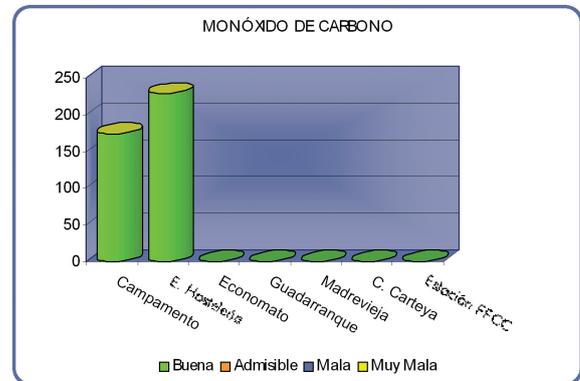


Gráfico 7.45: Calidad diaria del aire respecto a CO. 2003. Fuente: Informes mensuales de Calidad del Aire, Consejería de Medio Ambiente y elaboración propia

Los límites establecidos en la Directiva son:

	Periodo de promedio	Valor límite	Margen de tolerancia ⁽¹⁾	Fecha en que debe cumplirse el valor límite
Valor límite diario para la protección de la salud humana	Media de 8 horas máxima en un día	10 mg/m ³	6 mg/m ³ el 13 de diciembre de 2000, reduciendo el 11/01/2003 y posteriormente cada 12 meses, 2 mg/m ³ hasta alcanzar 0 el 11/01/2005.	01/01/2005

A la entrada en vigor de la Directiva: El valor límite para la protección de la salud humana (16 miligramos por metro cúbico como media de ocho horas máxima en un día) de CO, se cumple en todas las estaciones.

En el año 2005 y en la fecha de pleno cumplimiento del valor límite: Para el horizonte del 2005 se debe cumplir el valor límite para la protección de la salud humana (10 miligramos por metro cúbico como media de ocho horas máxima en un día) de CO. Este valor se cumple en todas las estaciones de San Roque para los datos del año 2000.

Respecto a la calidad del aire en el aire en 2003 se observa en el gráfico como en las únicas estaciones donde se mide este parámetro es en Campamento y en la Escuela de Hostelería, por ser las dos que se encuentran más cercanas al sistema viario principal del Término Municipal de San Roque, y en la totalidad de los días la calificación es buena.

7.1.4.4.5. OZONO

El ozono lo forman moléculas triatómicas de oxígeno, presente de forma natural en las altas capas de la atmósfera, donde juega un papel esencial de protección frente a rayos ultravioletas del Sol, pero que, al mismo tiempo, es un importante factor contaminante en las capas bajas, ya que afecta negativamente al aparato respiratorio, sistema nervioso, mucosas y otros órganos y funciones vitales.

El ozono troposférico, es un contaminante secundario generado a partir de los denominados precursores (óxidos de Nitrógeno e Hidrocarburos) y radiación solar intensa. Estas condiciones se presentan fundamentalmente en época estival, en entornos urbanos con abundante tráfico y en los alrededores de complejos petroquímicos. Este contaminante (típicamente urbano), representa

BLOQUE 3: INDICADORES AMBIENTALES. LEVANTAMIENTO DE INFORMACION PARA CONTROL, MEDICIÓN Y EVALUACIÓN

hoy en día uno de los principales problemas de contaminación en nuestras ciudades.

La legislación actual establece los siguientes límites en este caso:

COMPUESTO Y UNIDAD	PERIODO	VALOR LÍMITE
Ozono (O ₃)(microgramos/m ³)	8 horas	Umbral protección Salud: 110
	1 hora	Umbral protección Vegetación: 200
	24 horas	65
	1 hora	Umbral Información Población: 180
	1 hora	Umbral alerta Población: 360

se pretende obtener una visión global de la calidad diaria en cada estación, según la información facilitada por la Consejería de Medio Ambiente, agrupándose tanto los días con valoración de calidad como los días en los que las estaciones no estuvieron operativas.

Referente al índice de calidad, la inmisión respecto al O₃ tan sólo fue medido en 2003 en las estaciones de Campamento (13 días) y en Colegio Carteya (228 días) con valores de calidad siempre buena.

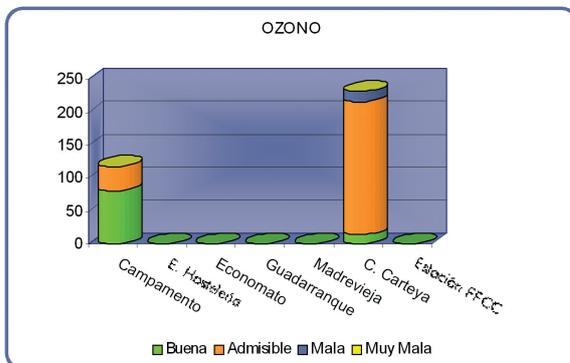
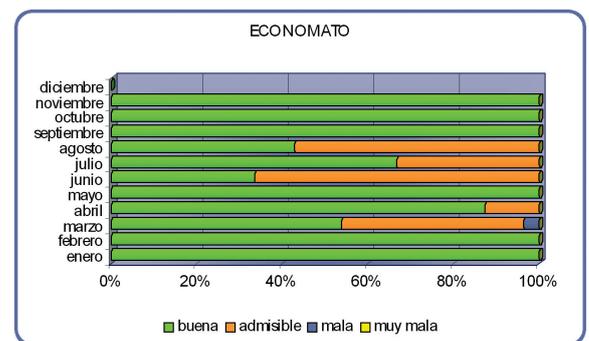
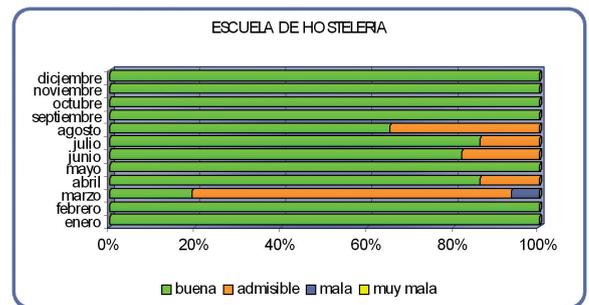
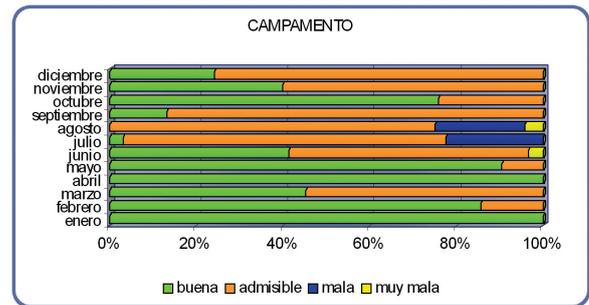


Gráfico 7.46: Calidad diaria del aire respecto a O₃ 2003. Fuente: Informes mensuales de Calidad del Aire, Consejería de Medio Ambiente y elaboración propia.

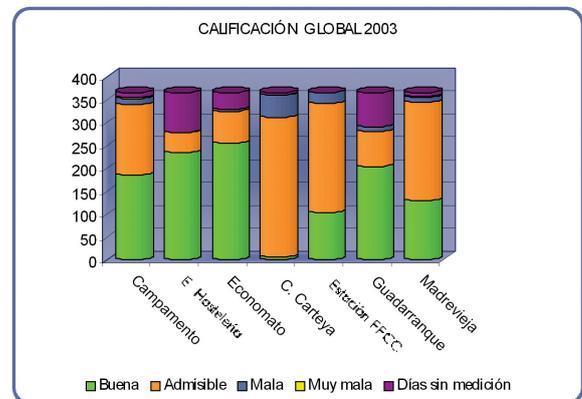
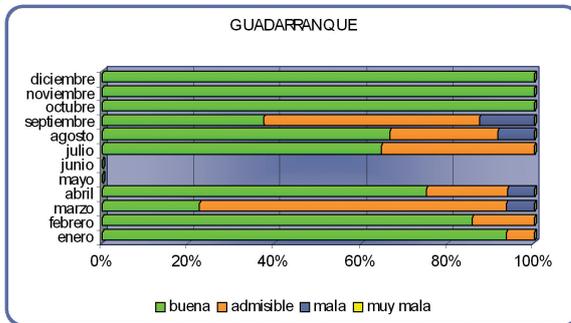


7.1.4.5. CALIDAD DEL AIRE TOTAL EN SAN ROQUE

A continuación se presentan en las siguientes figuras la calidad del aire total por estaciones de medición para los meses del año 2003. Con esto

BLOQUE 3: INDICADORES AMBIENTALES. LEVANTAMIENTO DE INFORMACION PARA CONTROL, MEDICIÓN Y EVALUACIÓN

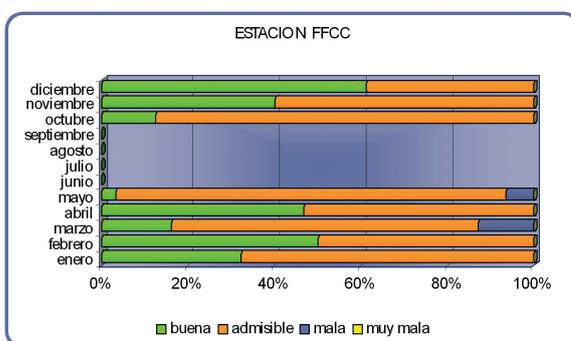
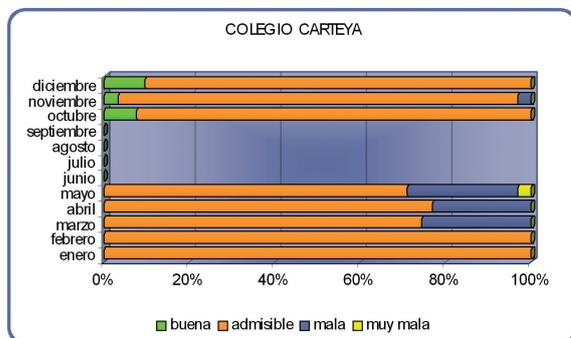
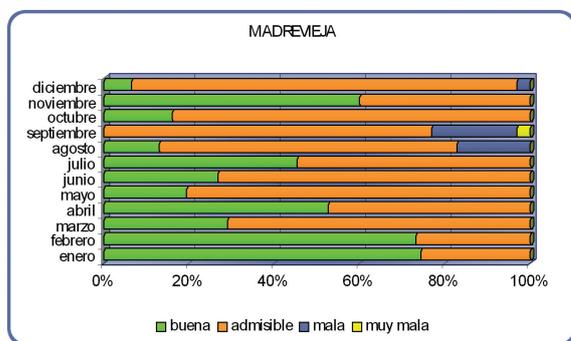
Ilustre Ayto. de San Roque



Gráficos 7.47 a 7.54: Valoración de calidad diaria para el 2003 por estación de inmisión. Fuente: informes mensuales de calidad del aire, Consejería de Medio Ambiente y elaboración propia.

De los gráficos anteriores se pueden obtener determinadas conclusiones:

- Las estaciones ubicadas en la Escuela de Hostelería y Economato son las que presentan un mayor número de días con calidad global buena.
- En el Colegio Carteya, a pesar de haberse encontrado fuera de servicio, al igual que la ubicada en Estación FFCC, es la estación que mayor número de episodios con calidad mala ha sufrido, con 48 días, junto 2 con calidad muy mala y frente a 6 buena.
- Guadarranque y Campamento presentan un 10 y 12 situaciones de calidad mala respectivamente, a lo que hay que añadir otras 2 muy mala para esta última.
- A modo de conclusión cabría decir que la calidad del aire en San Roque se considera más admisible que buena. Aunque hay que tener en cuenta, que esta valoración es únicamente cualitativa. Los da-



BLOQUE 3: INDICADORES AMBIENTALES. LEVANTAMIENTO DE INFORMACION PARA CONTROL, MEDICIÓN Y EVALUACIÓN

tos analizados cuantitativamente demuestran que frecuentemente se suceden episodios respecto a concentraciones de inmisión de los distintos contaminantes, aunque en la mayoría de los casos no durante un periodo suficiente para que se infrinja la legislación actual. Los vientos frecuentes que se dan en la zona hacen que municipios como Algeciras, Los Barrios o La Línea, que cuentan con un menor tejido industrial, presenten menor calidad en su aire.

Estación	Parámetro	Mala	Muy mala
Campamento	PM10	11	2
Campamento	SO2	1	0
E. Hostelería	PM10	2	0
Economato	PM10	3	0
C. Carteya	PM10	19	2
C. Carteya	O3	33	0
Estación de FF.CC	PM10	25	0
Guadarranque	PM10	10	0
Madreveja	PM10	11	1

Tabla 7.19: Días en 2003 con calidad mala y muy mala por tipo de contaminante responsable. Fuente: Informes mensuales de calidad del aire, Consejería de Medio Ambiente y elaboración propia.

Es importante destacar que la calidad del aire durante el presente año no presenta signo de mejora, ya que en los últimos meses se han venido sucediendo episodios que han llegado a alarmar a la población. En los meses de Julio y Agosto se supera el valor umbral de alerta establecido para este contaminante (media horaria de 500 microgramos/m³ durante tres horas consecutivas) en la estación de Guadarranque (San Roque). No obstante, dicha superación del umbral de alerta no se produce en los términos establecidos en el apartado II del anexo I del R.D. 1073/2002, que exige que la zona afectada sea de 100 Km² como mínimo, mientras que la representatividad de la estación de Guadarranque es del orden de 20 Km². Además, ninguna otra estación de la zona ha detectado niveles semejantes, por lo que no parece probable que el incidente se haya

extendido fuera del área de representatividad de la citada estación. La población de las zonas más afectadas, Guadarranque y Puente Mayorga presenta constantes quejas al respecto, sobre todo en relación a los malos olores que estas emisiones producen.

Asociaciones de vecinos, grupos ecologistas y grandes industrias han comenzado a reunirse tras las últimas manifestaciones provocadas por los vecinos y grupos ecologistas comarcales para la elaboración de un estudio que posibilite que estas situaciones no se repitan, ya que a pesar de las valoraciones positivas de la calidad del aire en el municipio según la legislación vigente, la población se encuentra acusadamente afectada por esta situación. No debemos olvidar que este es el pilar fundamental de la Agenda 21, conseguir un desarrollo económico para el municipio que sea sostenible con la calidad de vida y del medio ambiente del Término municipal de San Roque.

El Defensor del Pueblo Andaluz se ha manifestado recientemente en los medios de comunicación solicitando a las industrias que realicen las medidas preventivas y correctoras pertinentes con objeto de conseguir una reducción de la polución comarcal, esto se debe a un aumento de las denuncias que se han producido en la Oficina de Defensor del Pueblo Andaluz en estos últimos meses debido a la indefensión que están sufriendo los vecinos de la comarca frente al problema de la contaminación atmosférica.

Actualmente la Unión Europea tiene abierto un expediente informativo a la Junta de Andalucía en relación con los altos niveles de emisión que se producen en el Arco de la Bahía de Algeciras. Esta situación refleja que el compromiso no debe de realizarse exclusivamente por parte de las industrias implicadas, sino que también la Consejería de Medio Ambiente debe implicarse mediante su función de vigilancia y control para lograr la consecución de un desarrollo sostenible en la comarca con todo lo que ello implica.

Aunque se tiene constancia que la Consejería

de Salud se encuentra realizando el Estudio Epidemiológico de la comarca no ha sido posible la obtención de ningún tipo de información al respecto. Es por este motivo por el que considera que la supuesta ocultación de información al respecto perjudica a la ciudadanía de San Roque del mismo modo que ha perjudicado a la redacción de este estudio.

En las Mesas de Trabajo se expuso la necesidad de la realización de un Estudio Epidemiológico que abarcara a la población de los tres núcleos más conflictivos (Campamento, Puente Mayorga y Guadarranque), ya que el presupuesto necesario sería menor y quizás las relaciones causa-efecto que se pretenden conseguir sean más notorias si se disminuye el radio de acción del estudio.

7.1.5. ORIENTACIONES PARA LA MEJORA DE LA CALIDAD DEL AIRE

- Uso de vehículos menos contaminantes y control del tráfico.
 - Promoción del transporte público.
 - Ahorro de energía.
 - Uso de energías no contaminantes.
 - Mantenimiento adecuado de las instalaciones de combustión.
 - Control de las pérdidas de contaminantes en los procesos industriales.
 - Limitación del tráfico en las concentraciones urbanas.
 - Instalación de sistemas depuradores de gases en procesos industriales que lo requieran.
 - Reducción del uso de disolventes.
- Uso de equipos depuradores en las chimeneas.
 - Uso en los procesos de combustión de combustibles con menor contenido de azufre.

7.2. DIAGNÓSTICO SECTORIAL

7.2.1. EXPLICACIÓN Y COMENTARIOS

Una vez analizada la calidad del aire en el Municipio de San Roque, se procede a redactar una serie de conclusiones y comentarios respecto a los elementos que se consideren más interesantes.

Aspectos legales

- Las directivas europea relativas a la evaluación y gestión de la calidad del aire son:
 - La Directiva 96/62/CE sobre Evaluación y Gestión de la Calidad del Aire Ambiente.
 - La Directivas 1999/ 30/CE relativa a los valores límite de dióxido de azufre, dióxido de nitrógeno y óxidos de nitrógeno, partículas y plomo en el aire ambiente.
 - La Directiva 2000/69/CE sobre valores límite para el benceno y el monóxido de carbono en el aire ambiente.
- El principal instrumento de transposición de las nuevas directivas europeas sobre calidad del aire ambiente es 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, partículas, plomo, benceno y monóxido de carbono.
- La problemática del ozono atmosférico se trata en el estado español por medio distintas

BLOQUE 3: INDICADORES AMBIENTALES. LEVANTAMIENTO DE INFORMACION PARA CONTROL, MEDICIÓN Y EVALUACIÓN

normativas como:

- El Real Decreto 1494/1995, de 8 de septiembre, sobre Contaminación Atmosférica por Ozono.
- La Ley 4/1998, de 3 de marzo, relativa a las Sustancias que agotan la Capa de Ozono.

Esta normativa será objeto de modificación en los próximos años por la transposición de la Directiva 2002/3/CE del Parlamento Europeo y del Consejo relativa al ozono en el aire ambiente.

- La legislación andaluza actualmente vigente es la Ley 7/94 de Protección Ambiental y su Reglamento de la Calidad del Aire (Decreto 74/1996).
- En el Término Municipal de San Roque no existe ninguna ordenanza municipal de calidad del aire.
- Recientemente se ha aprobado el Acuerdo de 3 de septiembre de 2002 del Consejo de Gobierno, por el que se aprueba la adopción de una Estrategia Autonómica ante el Cambio Climático, que puede ser el inicio de una serie de nuevas iniciativas para la mejora de la calidad del aire a nivel regional.

Calidad del aire en Andalucía

- La contaminación atmosférica asociada a las actividades industriales y energéticas en Andalucía comienza a cobrar importancia en los años sesenta, cuando se crean los Polos químicos de Huelva y Bahía de Algeciras.
- Los principales agentes potencialmente emisores de sustancias contaminantes a la atmósfera en las ciudades andaluzas son la actividad industrial y los centros productores de energía, el tráfico urbano y a la combinación de sustancias emitidas a la atmósfera.

- La contaminación atmosférica en Andalucía no se considera como un problema generalizado, sino que se limita a determinadas áreas metropolitanas y de concentración industrial.
- La calidad del aire en Andalucía es buena, al poseer unos niveles de emisiones contaminantes más bajos de Europa.

Calidad del aire en San Roque

- San Roque, junto con Los Barrios, son 2 municipios mayoritarios respecto a la emisión tanto de partículas como de gases contaminantes en la provincia de Cádiz.
- Las grandes industrias del municipio (Refinería Gibraltar CEPESA, Interquisa, Petresa, Lubrisur y Central Térmica Bahía de Algeciras) son las principales emisoras tanto de partículas como de gases contaminantes, superando, en grandes cantidades, los umbrales establecidos por el Registro EPER respecto a la emisión atmosférica.
- En las ocasiones donde las industrias han sustituidos sus combustibles por otros con menor cantidad de azufre en su composición se ha comprobado como disminuyen de un modo muy acusado tanto las emisiones dióxido de azufre como las de partículas.
- A pesar de las grandes cantidades de sustancias contaminantes emitidas al aire por los focos industriales el efecto de dispersión que producen los vientos de la zona hacen que el término de San Roque presente una calidad del admisible según la legislación vigente.
- La población se siente afectada por estas emisiones aunque los índices de calidad se muestren tranquilizadores, debido a que las ocasiones "puntuales" se suceden con frecuencia sobre todo en los núcleos más afectados como son Puente Mayorga y

Guadarranque.

- La mayoría de las situaciones de calidad mala y muy mala son debidas a Partículas, seguidas del SO_2 y del O_3 .
- La incertidumbre respecto a los resultados del Estudio Epidemiológico que la Consejería de Salud está realizando provoca en la población una situación de alarma debido a la falta de transparencia en la facilitación de este tipo de información.
- Se emiten a la atmósfera un cuantioso numero de contaminantes considerados muy nocivos, este es el caso de los metales pesados con arsénico, cadmio, cobre, cromo, níquel, zinc y mercurio, y de los compuestos orgánicos aromáticos como benceno, tolueno e hidrocarburos policíclicos aromáticos.

Orientaciones para la mejora de la calidad del aire

- Uso de vehículos menos contaminantes, control del tráfico, promoción del transporte público y limitación del tráfico en las concentraciones urbanas.
- Ahorro de energía, uso de energías no contaminantes, mantenimiento adecuado de las instalaciones de combustión y control de las pérdidas de contaminantes en los procesos industriales.
- Instalación de sistemas depuradores de gases en procesos industriales que lo requieran, reducción del uso de disolventes, uso de equipos depuradores en las chimeneas y uso en los procesos de combustión de combustibles con menor contenido de azufre.

7.2.2. MATRIZ DAFO

DEBILIDADES

- En el Término Municipal de San Roque no existe ordenanza municipal de calidad del aire.
- Contaminación por partículas en suspensión, malos olores y gases contaminantes.
- Superación de umbrales EPER de un gran número de sustancias consideradas muy perjudiciales para la salud, como son los metales pesados y los compuestos aromáticos
- Falta de información y transparencia respecto al Estudio Epidemiológico de la comarca que crea incertidumbre en la población
- Falta de divulgación y deficiencias en el acceso a la información de los resultados que se van obteniendo en los estudios parciales del Plan de Calidad Ambiental del Campo de Gibraltar

AMENAZAS

- Progresivo deterioro de la calidad del aire del Término Municipal.
- Incremento del número de denuncias por parte de los habitantes del municipio y los grupos ecologistas de la comarca.

FORTALEZAS

- Las grandes industrias del municipio poseen el capital económico suficiente para implantar en sus empresas el uso de las Mejores Técnicas Disponibles con el fin de contaminar lo menos posible.
- Realización de un Estudio Epidemiológico en la comarca por parte de la Consejería de Salud.
- Realización de un Estudio Olfatométrico en los núcleos de Campamento, Puente Mayorga y Guadarranque.

OPORTUNIDADES

- Transposición de la Directiva 2002/ 3/CE del Parlamento Europeo y del Consejo relativa al ozono en el aire ambiente.
- Acuerdo de 3 de septiembre de 2002 del Consejo de Gobierno, por el que se aprueba la adopción de una Estrategia Autonómica ante el Cambio Climático.
- Plan de Calidad Ambiental del Campo de Gibraltar que está realizando la Consejería de Medio Ambiente.

Debilidades: aquellos aspectos en los que el sistema resulta deficiente para atender a objetivos de mejora.

Fortalezas: pone de relieve aspectos en los que el sistema resulta competitivo.

Amenazas: suponen una retrospectiva de futuro basada en las tendencias observadas y en las previsiones observadas a partir de las debilidades.

Oportunidades: identifican aspectos de los que puede beneficiarse el sistema.

