

7.- ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN MEDIOAMBIENTAL ACTUAL

7.1.- INTRODUCCIÓN

Con el objetivo de poder orientar con precisión las líneas de elaboración del Plan de Calidad Ambiental del Campo de Gibraltar, nace la idea de desarrollar un diagnóstico ambiental previo basado en los datos analíticos derivados del Plan de Policía de Aguas y de la Red de Control de la Contaminación Atmosférica de Andalucía.

Con esta estimación como meta, el prediagnóstico busca reconocer los posibles parámetros, procesos o zonas que a nivel general puedan desviarse de los estándares de calidad que la ley o la comunidad científica aceptan como ambientalmente adecuados.

Para ello se ha trabajado sobre las diferentes caracterizaciones de aguas, sedimentos y medio atmosférico que a lo largo de los últimos años se han realizado en las diferentes estaciones de muestreo que la Consejería de Medio Ambiente posee en la zona del Campo de Gibraltar.

Es necesario señalar que el carácter de este prediagnóstico es meramente prospectivo, no buscando en ningún momento caracterizar de forma estricta la situación medioambiental del Campo de Gibraltar. Esta caracterización, que sin duda es pieza básica en la elaboración del Plan, se abordará por separado y posteriormente con la profundidad necesaria. De esta forma se podrá establecer una situación inicial “cero”, a partir de la cual evaluar en el futuro la eficacia del Plan.

7.2.- AGUAS Y SEDIMENTOS

En este capítulo se presenta el análisis de la calidad ambiental correspondiente a las aguas, centrándose el ámbito espacial en la Bahía de Algeciras. En la elaboración del citado análisis se han considerado los efectos y mejoras que las distintas intervenciones medioambientales realizadas en este medio han generado.

El Plan Corrector de Vertidos de la Bahía de Algeciras da sus primeros pasos en el año 1988 y puede entenderse como finalizado alrededor del año 1993. En este Plan se acometieron importantes acciones por parte de la Administración y proyectos por parte de las industrias del Campo de Gibraltar, con el fin de reducir la carga contaminante de los vertidos y mejorar y preservar la calidad de las aguas de la Bahía.

Hay que hacer notar que tras el Plan Corrector de Vertidos, las industrias ubicadas en el Campo de Gibraltar, han venido experimentando un gran dinamismo y crecimiento, pudiendo citarse como ejemplos incrementos de capacidad de producción del 100 % y del 50 % en algunas de las industrias más importantes.

Debe considerarse además que desde 1993, la CMA dentro de sus competencias viene realizando múltiples acciones con el fin de conservar o mejorar la calidad del agua en la Bahía de Algeciras. Una acción de especial importancia fue la entrada en vigor en 1994 del Decreto 334/1994, que regula el procedimiento sobre autorizaciones de vertido al dominio público marítimo-terrestre y la subsiguiente tramitación y concesión de autorizaciones a los vertidos que se realizan a las aguas de la bahía de Algeciras, en las que se especifican condiciones de autorización que pueden implicar la realización de proyectos de tratamiento de vertidos o de adecuación de las instalaciones.

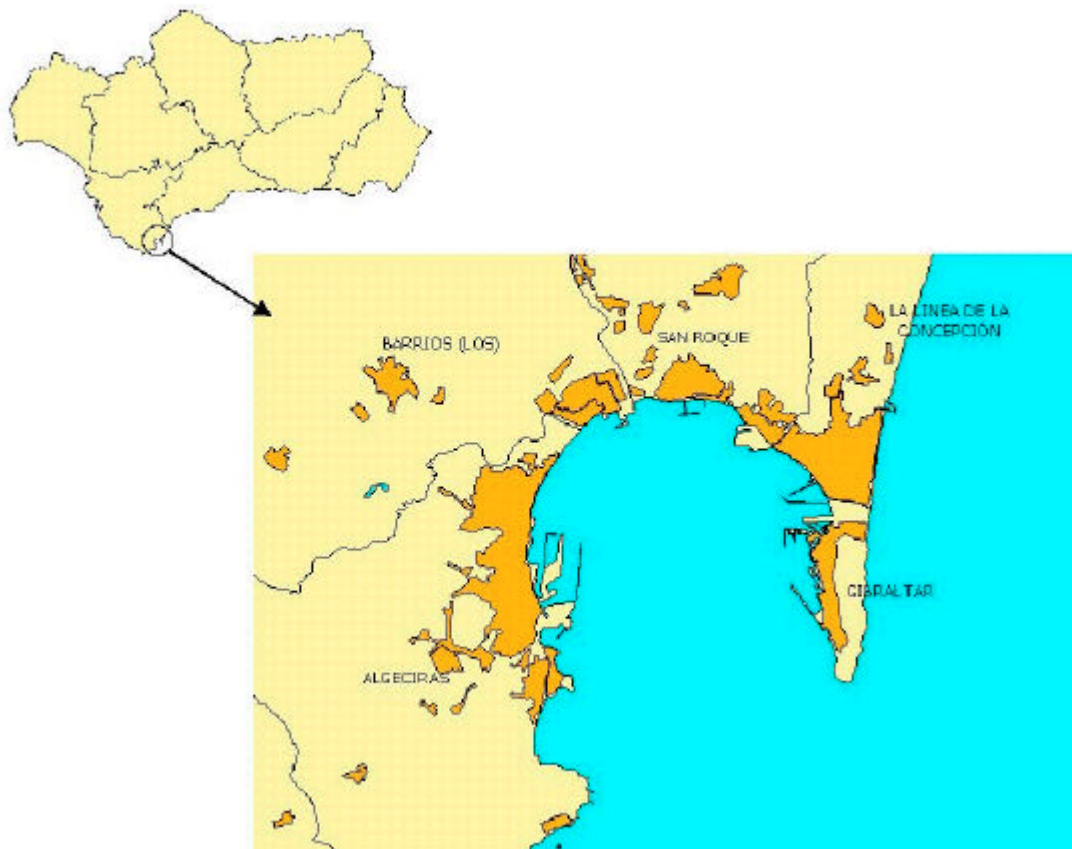
A continuación se pretende exponer un análisis de la evolución de la calidad de las aguas litorales desde el año 1988 hasta la actualidad, reflejando cuales han sido los efectos del Plan Corrector de Vertidos y del resto de actuaciones en la calidad de las aguas y exponer como resultado los problemas que puedan ser detectados.

Para ello, se analiza la información obtenida por el Plan de Policía de Aguas, diferenciando la información correspondiente a los periodos anterior y coterporal de la información relativa al periodo posterior al Plan Corrector, cuya fecha de corte puede establecerse en el año 1993. Por tanto, los periodos en los que se han tomado las medias de los valores analizados han sido desde 1988 a 1993 y desde 1994 a 2000.

Clasificación de las aguas litorales de la Bahía de Algeciras

La Orden de 14 de febrero de 1997, en la que se desarrolla el Decreto 14/1996 por el cual se aprueba el Reglamento de Calidad de Aguas Litorales, clasifica las aguas afectadas por vertidos según sus características y necesidades de protección en cuatro categorías:

- ✍ aguas especiales,
- ✍ aguas limitadas,
- ✍ aguas normales y
- ✍ aguas menos limitadas



Bahía de Algeciras

La misma Orden mencionada clasifica las aguas litorales de la Bahía de Algeciras dentro de la categoría de aguas normales y las aguas de estuarios dentro de la categoría de aguas limitadas. El Anexo II de la orden establece cuales son los objetivos de calidad aplicables. Estos objetivos concretados para los parámetros considerados en el Plan de Policía de Aguas se relacionan a continuación:

Parámetro	Objetivos de Calidad	
	Aguas Normales	Aguas Limitadas
pH	6 – 9	6 – 9
COT (mg/l)	3	5
Nitratos (? g/l)	1000	1400
Nitritos (? g/l)	600	1000
Amonio (? g/l)	1000	1200
Fósforo total (?g P/l)	600	800
Aceites y grasas (?g/l)	3000	5000
Cianuros (? g/l)	5	10
Fenoles (? g/l)	30	50
Arsénico (?g/l)	25	50
Cadmio (? g/l)	2,5	5
Cobre (?g/l)	20	40
Cromo total (?g/l)	10	20
Mercurio (?g/l)	0,3	0,5
Níquel (? g/l)	25	50
Plomo (?g/l)	10	20
Zinc (?g/l)	60	80

7.2.1.- Análisis de los resultados obtenidos en el Plan de Policía de Aguas

El Plan de Policía de Aguas considera las siguientes estaciones de muestreo en las aguas litorales de la Bahía de Algeciras (C) y en los estuarios de los ríos Palmones (PA) y Guadarranque (GR):

PUNTO	Localización	UTM - X	UTM -Y
C340	Cortijo de Norieta o Playa de Getares (Algeciras)	280.508	3.997.685
C360	Playa El Rinconcillo (Algeciras)	280.922	4.005.027
C362	Algeciras	280.484	4.003.920
C380	Desembocadura Río Palmones (Algeciras)	281.602	4.005.938
C400	Bahía de Algeciras (Los Barrios)	282.467	4.006.284
C410	Desembocadura Río Guadarranque (San Roque)	283.125	4.006.503
C420	Campamento (San Roque)	284.224	4.006.625
C440	Campamento (San Roque)	286.849	4.005.362
C442	Puente Mayorga (San Roque)	285.535	4.005.753
C444	Muelle de Cepsa (San Roque)	285.235	4.006.716
C452	La Línea de la Concepción (Algeciras)	287.207	4.004.566
GR060	Río Guadarranque (Los Barrios / San Roque)	282.165	4.009.220
GR090	Río Guadarranque (San Roque)	282.796	4.007.375
GR100	Río Guadarranque (San Roque)	282.895	4.007.006
PA010	Río Palmones (Los Barrios)	271.484	4.010.320
PA060	Río Palmones (Los Barrios / Algeciras)	278.950	4.005.022
PA110	Río Palmones (San Roque / Algeciras)	280.610	4.006.443

Inicialmente, el Plan de Policía de Aguas contemplaba un punto adicional a los anteriores identificado como C364. Con las reformas llevadas a cabo en el puerto de Algeciras, este punto quedó incluido en sus instalaciones, por lo que no se considera representativo de la calidad de las aguas de la Bahía.

En estos puntos se toman muestras de agua y sedimentos. Sobre las muestras de agua se efectúan determinaciones cuantitativas de los parámetros siguientes:

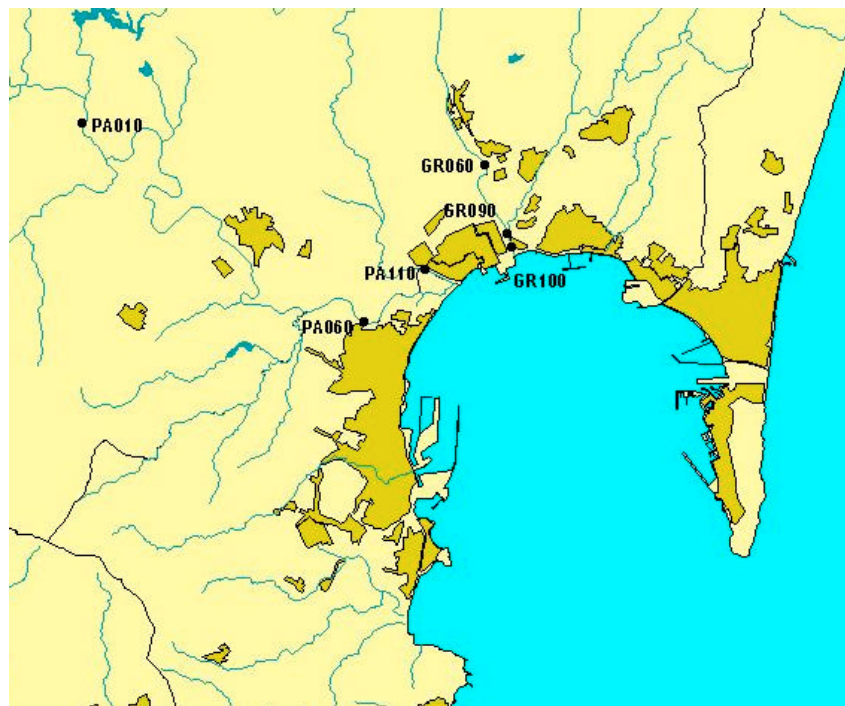
- ✍ pH
- ✍ nitritos
- ✍ nitratos
- ✍ fosfatos
- ✍ detergentes
- ✍ carbono orgánico total (COT)
- ✍ aceites y grasas
- ✍ fenoles
- ✍ cianuros y
- ✍ metales (plomo, cromo VI, níquel, mercurio, manganeso, cadmio, arsénico, cobre y cinc).

Esta información está disponible prácticamente de forma continua desde el año 1988 hasta el año 2000.

La situación de las estaciones de muestreo puede apreciarse en los mapas siguientes:



Situación de las estaciones de muestreo en la Bahía de Algeciras

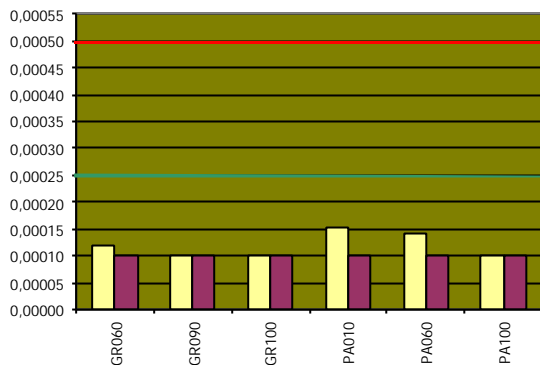


Situación de las estaciones de muestreo en los ríos Guadalquivir y Palmones

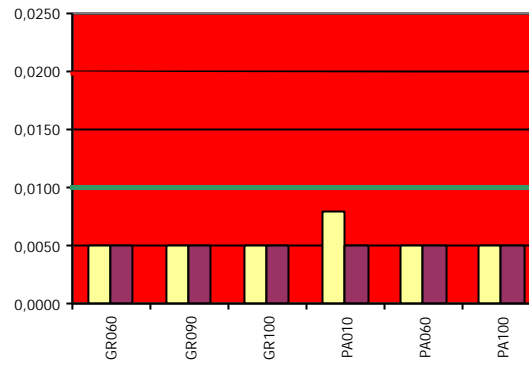
Con el fin de valorar los efectos del Plan Corrector en las aguas litorales, se expone a continuación el promedio de concentración para los parámetros analizados a través del Plan de Policía en los periodos anterior y posterior a la fecha de finalización del Plan Corrector de Vertidos del Campo de Gibraltar.

7.2.1.1. Bahía de Algeciras

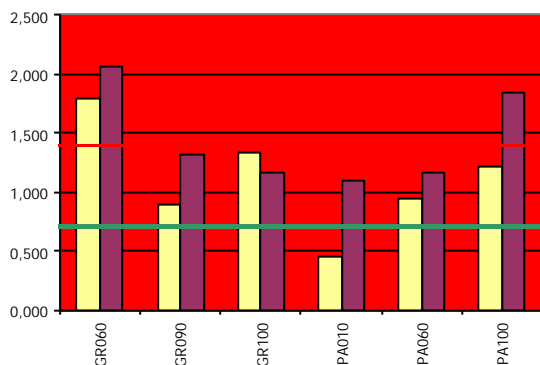
Los resultados obtenidos para las estaciones de muestreo situadas en aguas normales se reflejan en los siguientes gráficos, en los que se pueden observar los niveles alcanzados antes y después del Plan de Corrector. También se representan valores de referencia basados en los objetivos de calidad establecidos para esta zona.



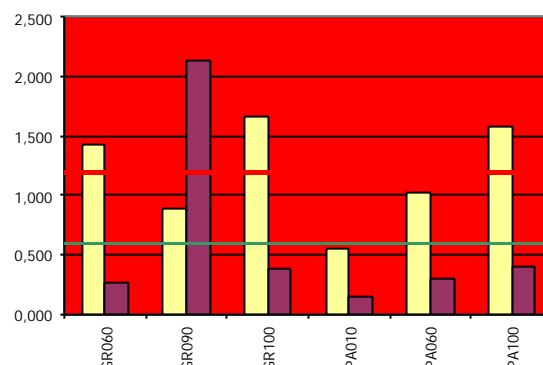
Hg (mg/l)



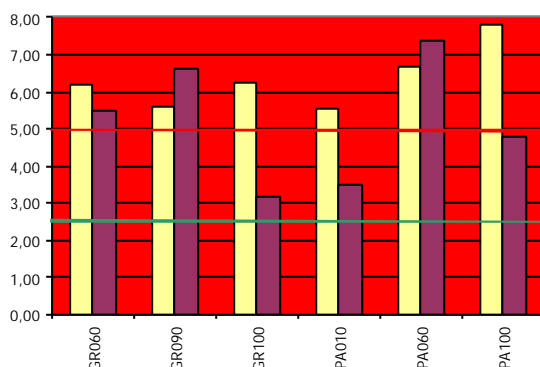
Pb (mg/l)



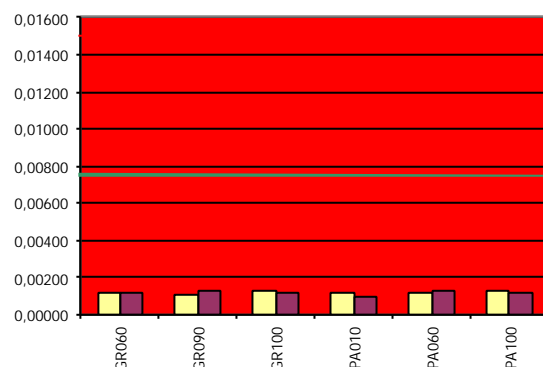
NO3- (mg/l)



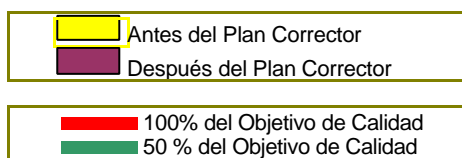
Amoniaco (mg/l)



COT (mg/l)



ICM8



A la vista de los gráficos, pueden hacerse los comentarios siguientes sobre los puntos y contaminantes que presentan concentraciones significativas frente a los objetivos de calidad y para los que se aprecian variaciones significativas de concentración en los dos periodos analizados.

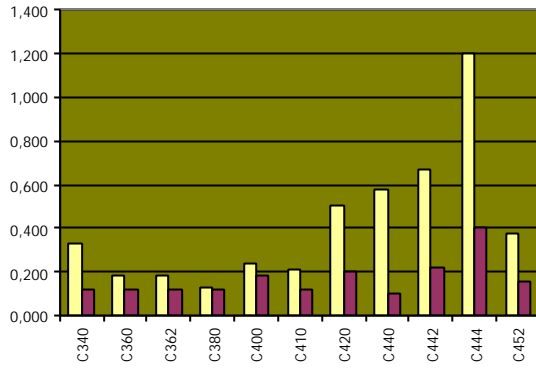
- ✍ En la estación **C380**, que corresponde a la desembocadura del río Palmones, se observan variaciones significativas para los parámetros COT, Hg y NO_3^- . En concreto, el COT se incrementa, el Hg disminuye y los nitratos aumentan.
- ✍ En la estación **C400**, ubicada frente a la factoría de Acerinox, se aprecia un incremento en las concentraciones de NO_3^- .
- ✍ La estación **C410**, ubicada en la desembocadura del río Guadarranque, presenta un incremento en la concentración de NO_3^- .
- ✍ En la estación **C420**, situada en el muelle de CEPSA, se aprecia un descenso significativo en las concentraciones de Pb, mientras que aumenta la concentración en COT.
- ✍ Respecto de las estaciones y parámetros no mencionados, cabe decir que las concentraciones encontradas, aunque puedan presentar en ciertos casos una pequeña variación, no son cuantitativamente significativas frente a los objetivos de calidad, por lo que no comprometen el cumplimiento de los mismos.

Realizando un análisis por parámetro, es posible hacer los siguientes comentarios:

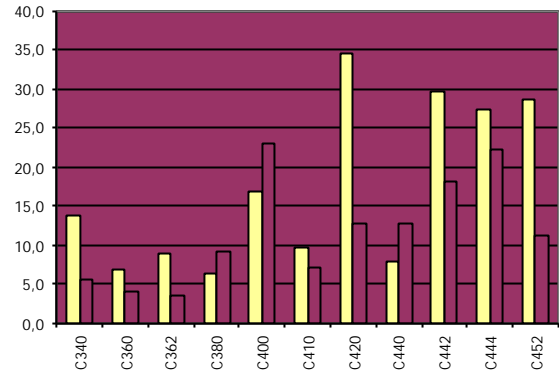
- ✍ Las concentraciones de **Hg** se encuentran de forma general en valores que no comprometen la calidad de las aguas de la bahía. El único punto que presentaba una concentración significativa reduce su concentración en el segundo periodo.

- ✍ Las concentraciones de **plomo** se encuentran en todos los puntos en torno al 50 % del valor objetivo de calidad, si bien hay que mencionar que se aprecia una tendencia también generalizada a disminuir.
- ✍ Las concentraciones de **nitratos** se revelan de importancia en los puntos C360, C362, C380, C400 y C410, superando con amplio margen en algunos casos el valor objetivo de calidad. Además, presentan una ligera tendencia generalizada a aumentar.
- ✍ El ión **amonio** no presenta valores de concentración significativos frente al objetivo de calidad de aguas normales.
- ✍ En cuanto al **COT**, los valores encontrados en todos los puntos se sitúan alrededor del 50 % del objetivo de calidad, con una tendencia importante a crecer.
- ✍ El contenido metálico, representado por el **ICM8**, se sitúa en valores no significativos frente al ICM8 calculado con los valores objetivos de calidad. El análisis particular de los metales incluidos en el ICM8 no comentados en los anteriores puntos indica que todas sus concentraciones se mantienen y que no ponen en peligro el cumplimiento de los objetivos de calidad.

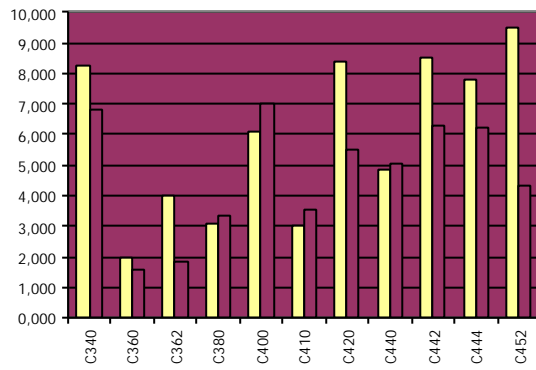
En las estaciones de muestreo situados en aguas calificadas como **normales**, se toman muestras de **sedimentos** que son posteriormente analizadas para determinar principalmente su contenido en metales pesados. Se analizan en lo que sigue los resultados analíticos de forma análoga a como se hizo con las muestras de aguas.



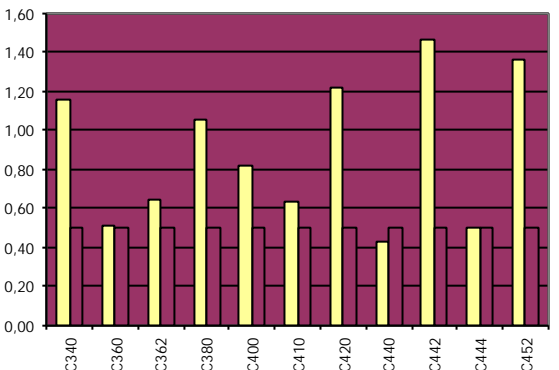
Hg (mg/kg)



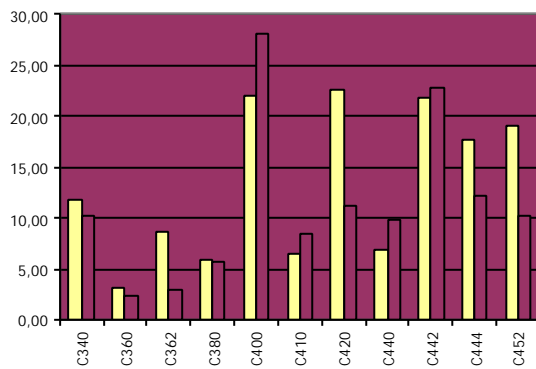
Pb (mg/kg)



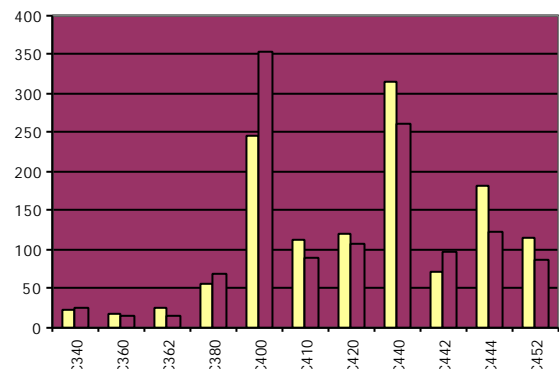
As (mg/kg)



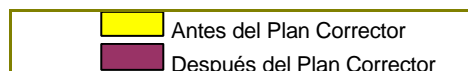
Cd (mg/kg)

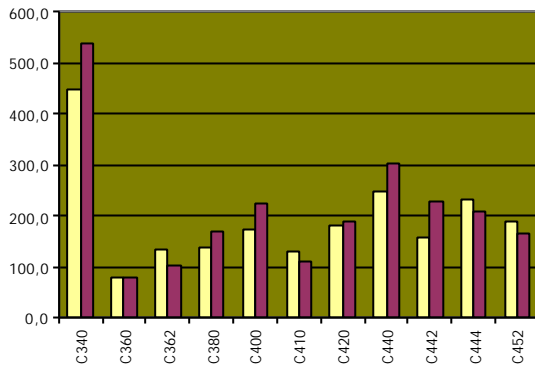


Cu (mg/kg)

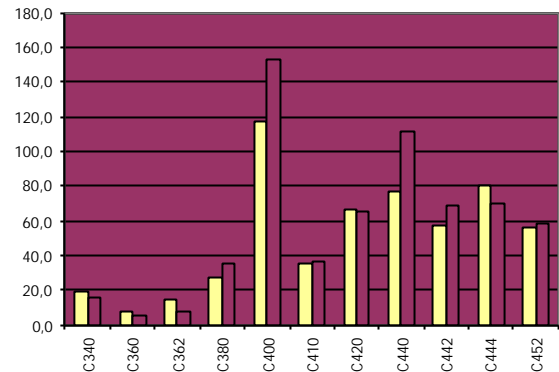


Cr (mg/kg)

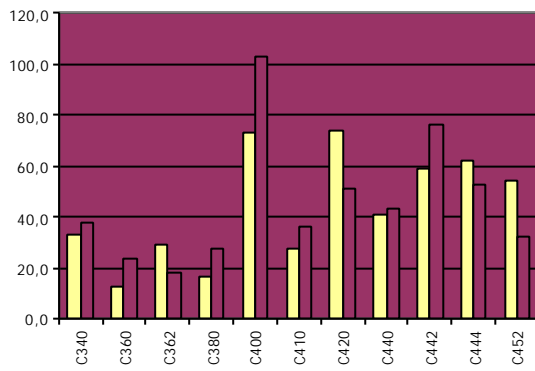




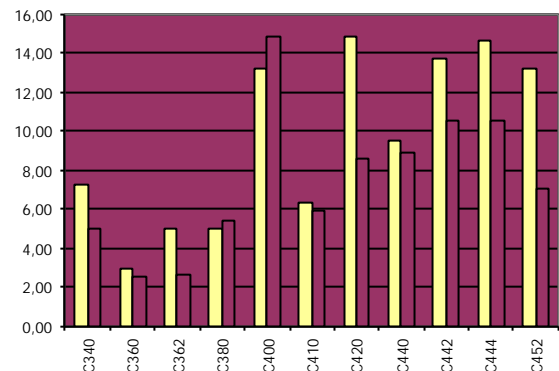
Mn (mg/kg)



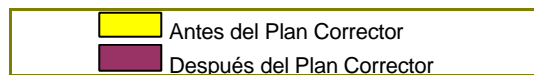
Ni (mg/kg)



Zn (mg/kg)



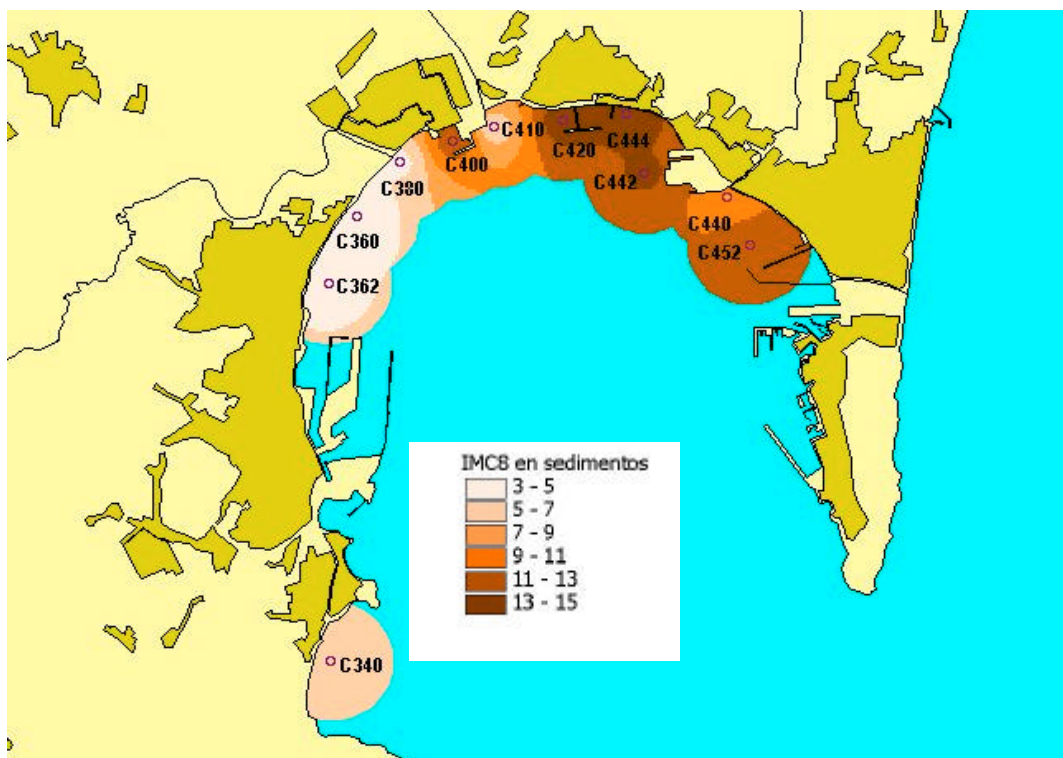
ICM8



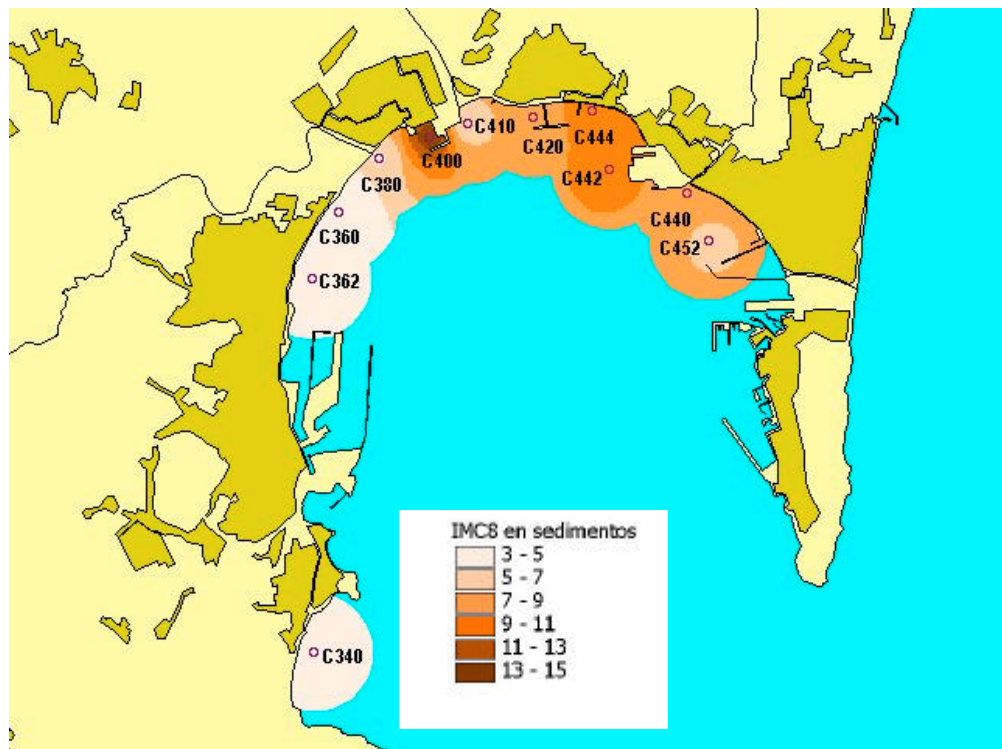
Los resultados más importantes que se derivan de la observación de estas gráficas son:

- En el **Hg**, se observa cómo ha aparecido un descenso en todos los puntos tras la entrada del Plan Corrector. Este descenso ha sido proporcionalmente más importante en los puntos que tenían una mayor concentración.
- Con algunas excepciones, en el **Pb** también se observa una reducción en la concentración medida, si bien, ésta es menor proporcionalmente que en el caso del Hg.

- ✍ Respecto al **Cd**, se observan importantes reducciones en aquellos puntos en los que se registraban altas concentraciones, mientras que el resto de puntos no experimentan variaciones significativas.
- ✍ En los valores del **ICM8** se aprecia el efecto combinado de los resultados anteriores, observándose cómo se ha reducido significativamente en el caso de los puntos situados en la parte oriental de la Bahía (puntos C420 a C452). En el resto de puntos la evolución es menos significativa, influidos por la menor evolución que han tenido los parámetros que entran a formar parte del ICM8.
- ✍ Cabe destacar los valores relativamente más altos, obtenidos para el ICM en la estación C400 tras la entrada del Plan Corrector. Esta estación está situada frente a la factoría de Acerinox y sufre un aumento de los niveles registrados de Pb, As, Cu, Cr, Ni y Zn.



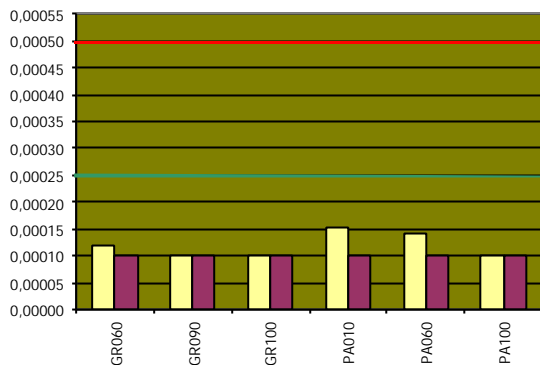
ICM en sedimentos antes del Plan Corrector.



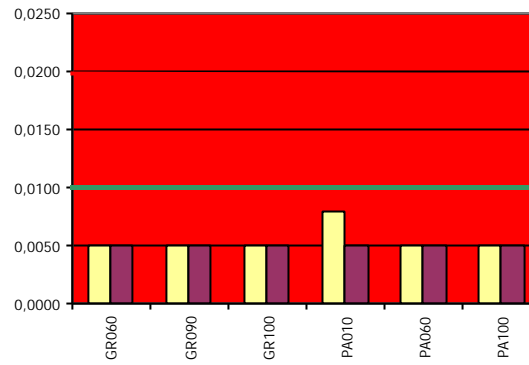
ICM en sedimentos después del Plan Corrector.

7.2.1.2. Ríos Guadarranque y Palmones

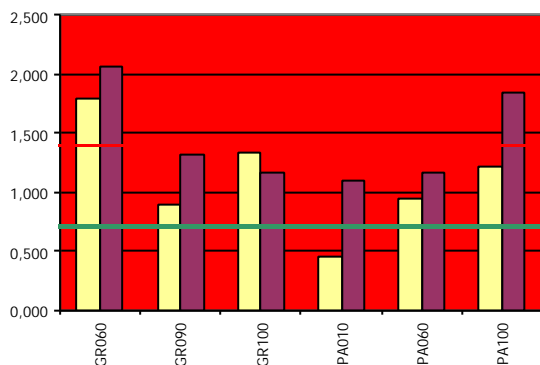
Se ha realizado igualmente el análisis de los resultados obtenidos en las estaciones de muestreo situadas en los estuarios de los ríos Palmones y Guadarranque considerados como aguas limitadas.



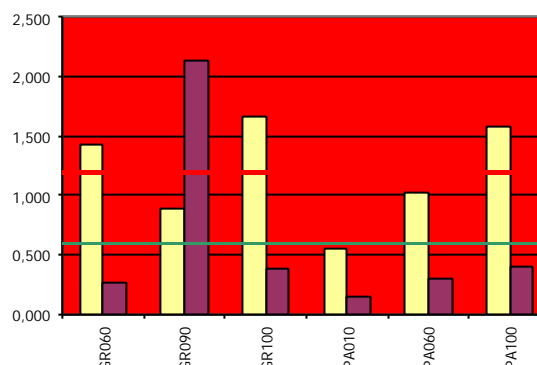
Hg (mg/l)



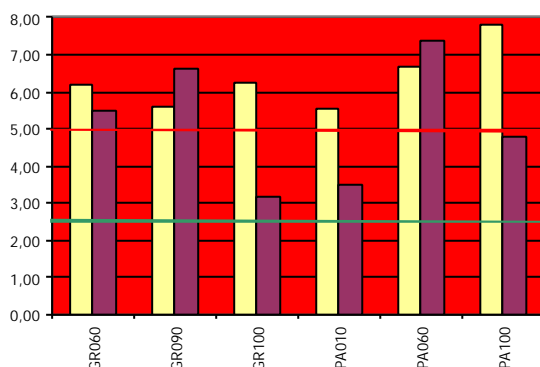
Pb (mg/l)



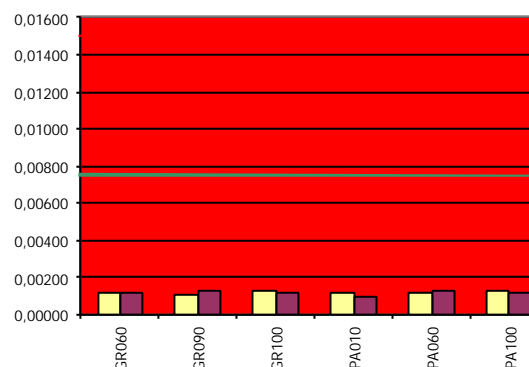
NO3- (mg/l)



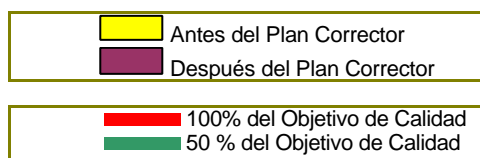
Amoniaco (mg/l)



COT (mg/l)



ICM8



Los comentarios que pueden hacerse son los siguientes:

- ✍ Las concentraciones de **mercurio** presentan en algún caso una ligera tendencia a disminuir siendo especialmente significativa en el río Palmones, aunque cabe destacar que los valores obtenidos son muy bajos frente a los objetivos de calidad y no comprometen su cumplimiento.
- ✍ El **plomo** no presenta concentraciones significativas frente a los objetivos de calidad y sus valores permanecen prácticamente constantes.
- ✍ En los resultados de **nitratos**, se aprecian valores del mismo orden y en algunos casos superiores incluso a los objetivos de calidad, además de una tendencia a crecer. Este comportamiento ya se encontró en los análisis realizados para las aguas normales.
- ✍ Exceptuando la estación GR090, situada en el estuario del Guadarranque del término de San Roque, se observa un descenso espectacular en las concentraciones de **amonio**, lo que en algunos casos genera el cambio de una situación de incumplimiento de los objetivos de calidad a otra de cumplimiento. En el punto GR090 se da la situación contraria.
- ✍ Respecto al **COT**, todos los puntos presentan concentraciones medias del mismo orden de magnitud e incluso mayores que los objetivos de calidad, dando lugar a situaciones de incumplimiento de éstos.
- ✍ En lo que se refiere al **Índice de Contenido Metálico**, los valores encontrados son realmente pequeños en relación con los objetivos de calidad. Tan sólo el cinc presentaba en el punto PA010 concentraciones que alcanzaban el 69 % del valor objetivo en el periodo anterior al Plan Corrector, habiéndose reducido hasta el 18 % del valor objetivo en el periodo posterior.
- ✍ Los **aceites y grasas** presentan de forma general una reducción de concentración, siendo ésta especialmente importante en el punto PA060.

7.2.2. Consideraciones sobre la calidad de aguas y sedimentos.

La primera conclusión que se obtiene del análisis realizado es que tras el Plan Corrector de Vertidos del Campo de Gibraltar se observan reducciones de concentración de metales como el plomo y el mercurio en aguas y sedimentos, de cadmio también en sedimentos y de cinc en los estuarios. Otro resultado importante es que todas las concentraciones de metales en aguas cumplen de forma satisfactoria los objetivos de calidad.

Puede decirse que la bahía de Algeciras, en lo que a aguas normales se refiere, presenta contaminación por nitratos en las estaciones C380, C400 y C410, que se encuentran en la zona litoral comprendida entre las desembocaduras de los ríos Palmones y Guadarranque, pudiendo llevar a pensar en contaminación proveniente de vertidos agropecuarios y urbanos transportada hasta la bahía por estos ríos, además de una importante componente industrial consistente en los vertidos al litoral de las industrias del acero.

Se encuentran también concentraciones de COT del orden del 50 % del valor objetivo en todas las estaciones , con una tendencia importante a crecer. Cabe pensar que los vertidos de los núcleos urbanos que circundan la bahía pudieran llegar en el futuro a comprometer el cumplimiento de los objetivos de la calidad.

En cuanto a los estuarios de los ríos Palmones y Guadarranque, es interesante destacar que presentan los mismos problemas mencionados pero de forma más acusada. Así, las concentraciones de nitratos y COT producen frecuentes incumplimientos de los objetivos de calidad en ambos estuarios, encontrándose también un problema relativo a las concentraciones de amonio localizado en la estación GR090, normalmente afectada por vertidos urbanos aún no totalmente depurados.

7.3.- AIRE

Las sustancias emitidas a la atmósfera por la actividad humana son la causa de muchos problemas medioambientales, actuales y potenciales. Entre los efectos más importantes que las emisiones gaseosas producen, se encuentran los siguientes:

- ✍ Acidificación de la atmósfera.
- ✍ Degradación de la calidad del aire.
- ✍ Daños a edificaciones y a otras estructuras.
- ✍ Calentamiento global/Cambio climático.
- ✍ Reducción de la capa de ozono estratosférico.

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

En este análisis, 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.

7.3.1.- 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.

7.3.1.1.- Red de Calidad del Aire

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.

7.3.1.2.- Red de Emisiones de Aire

En la actualidad, la Red de Emisiones de Aire en el Campo de Gibraltar consta de un total de 7 estaciones remotas y 15 focos monitorizados en las industrias con emisiones más importantes.

7.3.2.- Valoración de los datos

Durante el año 2000, la calidad del aire en el Campo de Gibraltar puede ser considerada buena, como se puede comprobar mediante un 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 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.

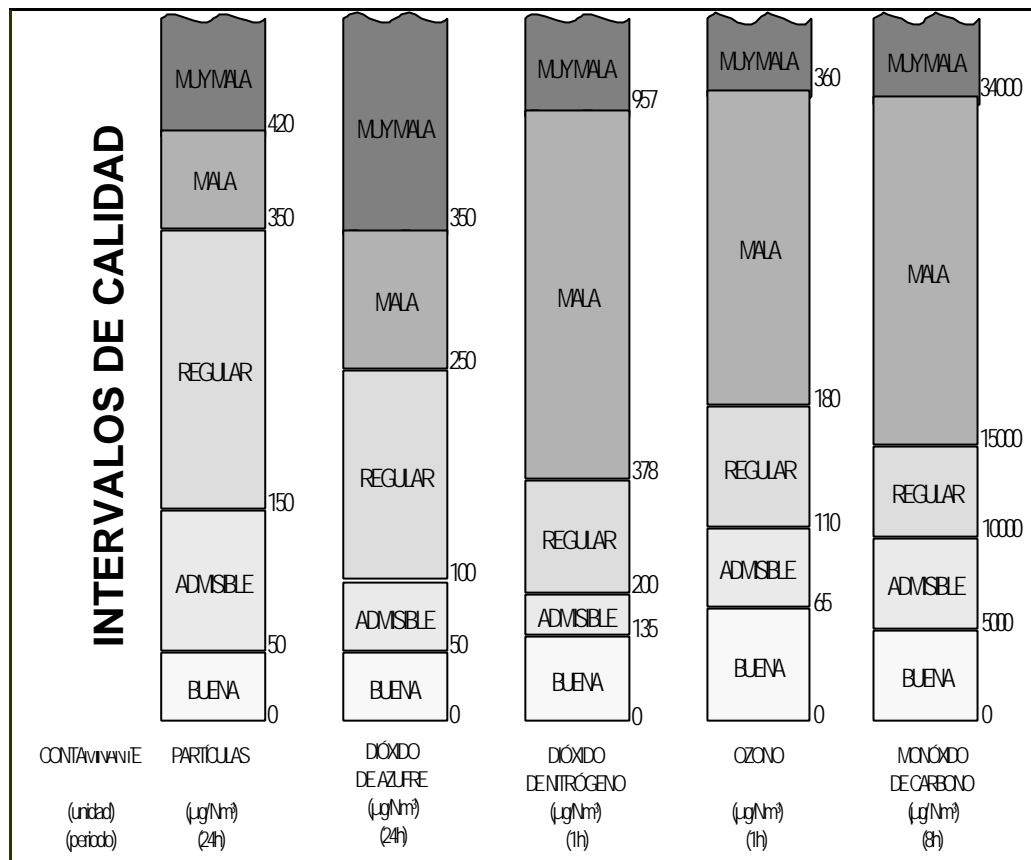
En una primera evaluación y comparando los datos del 2000 con años anteriores, se puede decir que existe una tendencia general de mejoría en los valores de calidad, aunque no se dé por igual en todas las estaciones de medición. Se observa, que aquellas que se encuentran ubicadas alrededor del cinturón industrial, tienden en su mayor parte a una

disminución. Por el contrario, se aprecia un incremento moderado en casi todos los contaminantes en las estaciones ubicadas en las zonas urbanas.

Los datos analizados se refieren al periodo desde el 01/01/2000 hasta el 31/12/2000, excepto para las partículas y el dióxido de azufre asociado a partículas que comienza el 01/04/2000 hasta 31/03/2001. Para la realización de este análisis se comparan los datos con los valores límites y valores guía de la legislación vigente en calidad de aire.

Otro análisis de los datos se puede realizar a través de una calificación diaria de la calidad del aire para cada parámetro controlado, calificaciones que se emplean en la catalogación diaria de cada estación. Esta calificación la realiza la Consejería de Medio Ambiente, y se basa en un índice utilizado por la Environmental Protection Agency (EPA) de los Estados Unidos de Norteamérica, con una serie de adaptaciones a nuestra normativa y circunstancias. Para cada uno de los contaminantes principales se calcula un índice. Los índices de los contaminantes se realizan a partir de valores guía, límite, admisibles, umbrales y de emergencia, contemplados en nuestra legislación, complementados con criterios de la EPA. El siguiente paso es elegir el contaminante de peor comportamiento, y el valor obtenido en dicho contaminante, es el que va a determinar la calidad del aire en cada estación durante el día para los siguientes periodos de integración.

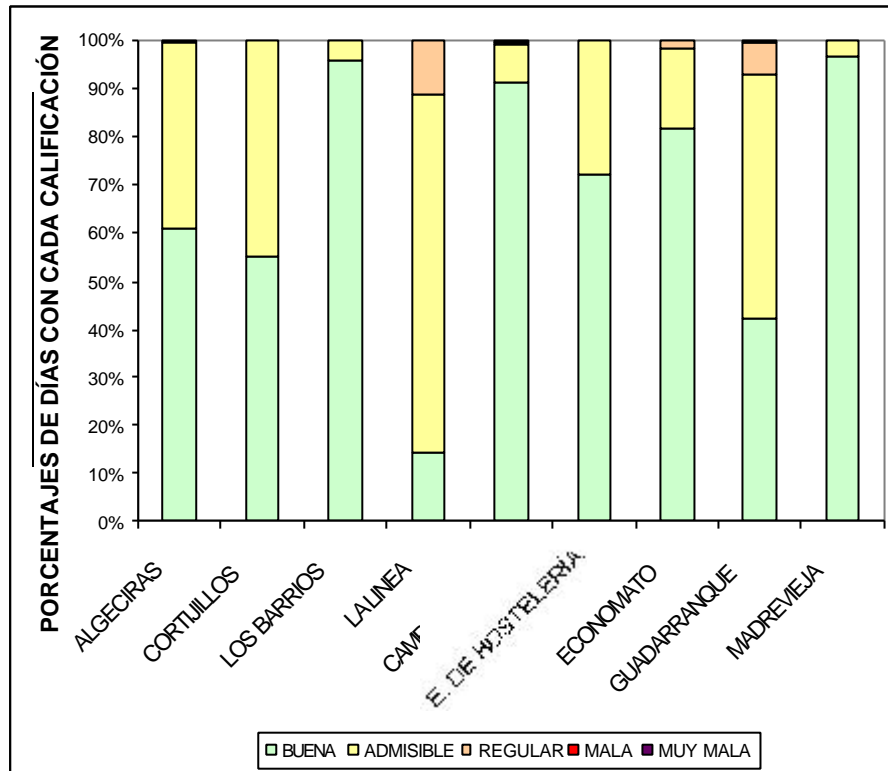
La clasificación es la que aparece en la siguiente tabla estableciendo las categorías de calidad: BUENA, ADMISIBLE, REGULAR, MALA Y MUY MALA.



Tomando como referencia este criterio en el año 2000 se encuentran las siguientes calificaciones:

- ✍ **Muy mala:** Se registra una calificación Muy Mala en la estación de Guadarranque para el contaminante SO₂.
- ✍ **Malas:** Se registran 2 días de calificación Mala en la estación de Guadarranque a causa del contaminante SO₂.
- ✍ **Regulares:** Se registran 71 situaciones con calificación de calidad del aire Regular, 42 días en La Línea, 23 en Guadarranque, 2 en Algeciras, 2 en Campamento y 6 en Economato.

Estos resultados se plasman en la siguiente gráfica:



También se ha considerado importante conocer cómo se encuentra la calidad del aire de la zona con respecto a los nuevos valores límite para SO₂, NO₂ y PM₁₀ establecidos en la Directiva 30/1999/CE. De igual forma, se ha realizado la comparación de los niveles de CO con los recogidos en la Directiva 2000/69 CE. Estas normas europeas establecen unos límites que son de aplicación, en general, a partir del 1 de enero del 2005, excepto para el NO₂, que es el 1 de enero del 2010.

En las tablas que se muestran se menciona el momento de aplicación plena, en función del tipo de límite. Desde la entrada en vigor hasta esas fechas, se permiten unos márgenes de tolerancia, que van decreciendo paulatinamente hasta alcanzar el valor límite en las fechas indicadas. Lo que hemos hecho en este análisis es comparar los datos medidos durante el año 2000, con respecto a los límites establecidos en las directivas, en dos circunstancias:

- a) momento de entrada en vigor (valor límite más margen de tolerancia)
- b) situación final (plena aplicación del valor límite), pudiendo hacer las siguientes consideraciones:

7.3.2.1.- *Dióxido de azufre (SO₂)*

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:

Contaminante y Unidad	Periodo	Valor Límite(1)		Valor Guía
Dióxido de azufre (SO₂) y valor asociado de Partículas en suspensión (STP) , (microgramos/m ³) (Método gravimétrico)	Anual	SO ₂	STP	
		80	>150	
	120	<=150		
	(Mediana de las medias diarias)			
	Invernal	130	>200	
		180	<=200	
(Mediana de las medias diarias)				
Anual	250 (*)	>350		
	350 (*)	<=350		
(Percentil 98 de las medias diarias)				
Dióxido de azufre (SO₂) (microgramos/m ³)	Anual			40 a 60 (Media de las medias diarias)
	24 horas	400		100 a 150 (Media diaria)
	2 horas	700		

(1) Valores límite para el SO₂ y valores asociados para las partículas en suspensión.

(*) Según Directiva 80/779/CEE, los Estados Miembros deberán tomar todas las medidas adecuadas para no sobrepasar este valor durante más de tres días consecutivos.

En función de estos datos podemos hacer los siguientes comentarios:

- ✍ El límite dihorario para el SO₂ fue superado en la estación de Guadarranque el día 5/09/2000.
- ✍ El intervalo guía diario para el SO₂ fue superado en 12 ocasiones en la estación de Guadarranque.
- ✍ Se encontraron valores medios diarios de SO₂ comprendidos en el intervalo guía en 22 ocasiones en la estación de Guadarranque, 6 veces en la estación de Economato y 1 vez en la estación de Campamento.
- ✍ En ninguna ocasión se ha superado el valor guía media anual establecido entre 40 y 60 µg/m³. La media más elevada se ha dado en la estación de Guadarranque con un valor medio de 29 µg/m³.

Los nuevos límites marcados en la Directiva 1999/30/CE son los siguientes:

	Periodo de promedio	Valor límite	Margen de tolerancia	Fecha de cumplimiento del límite
Valor límite horario para protección de la salud humana	1 hora	350 µg/m ³ que no se pueden superar más de 24 ocasiones en año civil	150 µg/m ³ (43%) a la entrada en vigor, con una reducción lineal a partir del 1/1/2001 hasta alcanzar el 0% el 1/1/2005	1/1/2005
Valor límite diario para la protección a la salud humana	24 horas	125 µg/m ³ , que no podrán superarse en más de 3 ocasiones en año civil	Ninguno	1/1/2005
Valor límite para protección de los ecosistemas	Año civil e invierno (del 1 de octubre al 31 de marzo)	20 µg/m ³	Ninguno	19/7/2001

De ellos se pueden extraer las siguientes conclusiones:

- ✍ **A la entrada en vigor de la Directiva:** En ninguna estación del Campo de Gibraltar se supera el límite horario para la protección de la salud humana (500 microgramos por metro cúbico) permitido en el año 2000 en más de 24 ocasiones, siendo la de Guadarranque la que presenta mayor número de superaciones (22 ocasiones).
- ✍ **En la fecha de pleno cumplimiento del valor límite:** El límite horario para la protección de la salud humana (350 microgramos por metro cúbico), que puede superarse en 24 ocasiones como máximo, se supera en la estación de Guadarranque en 76 ocasiones. El valor límite diario para la protección a la salud humana (125 microgramos por metro cúbico), se supera en 19 ocasiones en la estación de Guadarranque, estando permitido un máximo de tres ocasiones en un año.

7.3.2.2.- Partículas en suspensión (PM10)

La legislación actual establece los siguientes límites en este caso:

Contaminante y Unidad	Periodo	Valor Límite
Partículas en suspensión (STP) ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) (Método gravimétrico)	Anual	150 (Media de las medias diarias)
		300 (Percentil 95 de las medias diarias)

(1) Valores límite para el SO₂ y valores asociados para las partículas en suspensión.

En el Campo de Gibraltar se han obtenido valores bastantes inferiores a los límites permitidos por la legislación vigente. Otras consideraciones de interés son:

- ✍ No se han registrado superaciones de los valores límite.
- ✍ El intervalo guía fue superado en 10 ocasiones en la estación de Guadarranque.
- ✍ Se registraron valores medios diarios comprendidos en el intervalo guía en 35 ocasiones en la estación de Guadarranque, 6 en Cortijillos, 3 en Algeciras y 3 en La Línea.
- ✍ El valor medio anual más alto registrado lo fue en la estación de Guadarranque, con un valor de 54 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. El mayor percentil 95 se da también en esta estación con un valor de 128.

Los nuevos límites marcados en la Directiva 1999/30/CE para las partículas (PM_{10}) son los siguientes:

	Periodo de promedio	Valor límite	Margen de tolerancia	Fecha de cumplimiento del límite
Valor límite diario para protección de la salud humana	24 horas	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ que no se pueden superar más de 35 ocasiones en año civil	25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ a la entrada en vigor, con una reducción lineal a partir del 1/1/2001 hasta alcanzar el 0% el 1/1/2005	1/1/2005
Valor límite anual para la protección a la salud humana	1 año civil	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ a la entrada en vigor, con una reducción lineal a partir del 1/1/2001 hasta alcanzar el 0% el 1/1/2005	1/1/2005

Observando los datos del año 2000 y cotejándolos con los recogidos en la tabla anterior podemos comentar lo siguiente:

A la entrada en vigor de la Directiva: El límite diario para la protección de la salud humana (75 microgramos por metro cúbico), que no debe superarse en más de 35 ocasiones por año civil, se sobrepasa en las siguientes ocasiones:

Estación	Nº de superaciones del límite diario para la protección a la salud humana
ALGECIRAS	47

✍ El valor límite anual para la protección a la salud humana de 48 microgramos por metro cúbico, lo supera la estación de Algeciras

En la fecha de pleno cumplimiento del valor límite: Para el horizonte del 2005 se debe cumplir el límite diario de protección de la salud humana de 50 microgramos por metro cúbico, que se supera en las siguientes ocasiones:

Estación	Nº de superaciones del límite diario para la protección a la salud humana
ALGECIRAS	145
LA LINEA	62

✍ El límite anual para la protección de la salud humana (40 microgramos por metro cúbico) se supera en la estación de Algeciras.

Hay que señalar que es posible que en algún caso las superaciones de los valores límite de partículas señaladas anteriormente sean producidas por fenómenos naturales; en este caso

los estados miembros sólo deben tomar medidas cuando se rebasen los límites por causas que no sean tales fenómenos naturales.

7.3.2.3.- Dióxido de nitrógeno (NO₂)

La legislación actual establece los siguientes límites en este caso:

Contaminante y unidad	Periodo	Valor límite	Valor guía
Dióxido de Nitrógeno (NO ₂) µg/m ³	Anual	200 (Percentil 98 de las medias horarias o periodos inferiores a la hora)	50 (Percentil 50 de las medias horarias o inferiores a la hora)
			135 (Percentil 98 de las medias horarias o inferiores a la hora)

Teniendo presente estos valores hay que comentar que no se ha superado el valor límite establecido en el P98 de 200µg/m³ en ninguna estación. Asimismo, tampoco se han registrando valores superiores a los guías del P50 y P98 de las medias horarias.

Los nuevos límites recogidos en la Directiva 1999/30 son los siguientes:

	Periodo de promedio	Valor límite	Margen de tolerancia	Fecha de cumplimiento del límite
Valor límite horario para protección de la salud humana	1 hora	200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ que no se pueden superar más de 18 ocasiones en año civil	100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ a la entrada en vigor, con una reducción lineal a partir del 1/1/2001 hasta alcanzar el 0% el 1/1/2010	1/1/2010
Valor límite anual para la protección a la salud humana	1 año civil	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ de NO_2	20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ a la entrada en vigor, con una reducción lineal a partir del 1/1/2001 hasta alcanzar el 0% el 1/1/2010	1/1/2010
Valor límite para protección de la vegetación	Año civil	30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ NO_x	Ninguno	19/7/2001

Considerando estos nuevos límites se extraen las siguientes conclusiones:

A la entrada en vigor de la Directiva: El valor límite horario para la protección de la salud humana (300 microgramos por metro cúbico) de NO_2 , que no debe superarse en más de 18 ocasiones, se cumple en todas las estaciones. El valor límite anual para la protección a la salud humana de 60 microgramos por metro cúbico de NO_2 permitido a la entrada en vigor de la Directiva, 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 horario para la protección de la salud humana de 250 microgramos por metro cúbico de NO_2 . Este valor se cumple en todas las estaciones del Campo de Gibraltar, al igual que el límite de 200 microgramos previsto para el 2010. Para el horizonte del 2005 se debe cumplir el valor límite anual para la protección de la salud humana de 50 microgramos por metro cúbico de NO_2 , que se cumple en todas las estaciones del Campo de Gibraltar, aunque Algeciras se aproximó bastante con un valor de 45. El límite anual en fecha de pleno cumplimiento es de 40 microgramos por metro cúbico de NO_2 que sólo se supera en la estación de Algeciras.

7.3.2.4.- *Hidrocarburos (HC)*

En ninguna ocasión se han superado los valores límites establecidos en 280000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ para concentraciones semihorarias y 140000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ para medias diarias. Los resultados obtenidos están muy por debajo de ambos límites.

7.3.2.5.- *Monóxido de carbono (CO)*

En ninguna estación se han superado los valores límites establecidos en la legislación actual.

Los límites establecidos en la Directiva son:

	Periodo de referencia	Valor límite	Margen de tolerancia	Fecha de cumplimiento del límite
Valor límite para 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.	1/1/2005

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 del Campo de Gibraltar para los datos del año 2000.

7.3.2.6.- Ozono (O₃)

El ozono que se encuentra en las capas bajas de la atmósfera debe ser considerado a concentraciones elevadas como un contaminante. Se trata del único contaminante que ha superado los valores límites establecidos. Es importante señalar que los niveles de ozono suelen ser mayores alrededor de la ciudad, que a cierta distancia de los puntos de máxima emisión de precursores. Como la reacción que da lugar a su formación depende de la temperatura y la radiación solar, las mayores concentraciones se registran al mediodía y a primeras horas de la tarde.

A lo largo del año 2000 se han superado los siguientes límites:

- ✍ El **umbral de protección a la vegetación** para concentraciones diarias se ha superado en la estación de La Línea en 167 ocasiones.
- ✍ El **umbral de protección a la vegetación** para concentraciones horarias no se ha superado en ninguna ocasión.
- ✍ El **umbral de protección a la salud para medias octohorarias** se ha superado en 15 ocasiones en la estación de La Línea.

7.4. SUELOS

La Ley 10/1998, de 21 de abril, en su Título V hace referencia a suelos contaminados, y establece que: *“Las Comunidades Autónomas declararán, delimitarán y harán un inventario de suelos contaminados debido a la presencia de componentes de carácter peligroso de origen humano, evaluando los riesgos para la salud humana o el medio ambiente, de acuerdo con los criterios y estándares que, en función de la naturaleza de los suelos y de los usos, se determinen por el Gobierno previa consulta a las Comunidades Autónomas”*.

La Consejería convino con las Universidades Andaluzas la elaboración de dos trabajos, que han concluido en enero de 1999. Estos trabajos recogen:

- ✍ Los criterios y estándares para declarar un suelo contaminado en Andalucía y la metodología y técnicas de toma de muestra y análisis para su investigación.
- ✍ Revisión de normativas sobre contaminación de suelos de otros países y comunidades. Umbrales y valores de contaminación.

Por otra parte, la Consejería se ha aproximado al problema estudiando y concretando qué suelos; de acuerdo con su historia, localización y actividad desarrollada, deberían ser estudiados por sus propietarios.

En función de estos estudios y los estándares que se aprueben se determinará que suelos deben declararse por la Comunidad Autónoma como contaminados.