

# CARTA DEL PRESIDENTE



En Repsol estamos convencidos de que el medio ambiente debe formar parte de un renovado contrato entre la sociedad y la industria. Todos los ciudadanos entienden que la industria es necesaria para producir los bienes y servicios que hacen posible el bienestar, pero demandan, al mismo tiempo, que la satisfacción de nuestras necesidades de hoy no impida que las generaciones futuras puedan satisfacer las suyas.

La industria tiene el compromiso de contribuir a alcanzar los objetivos de progreso humano y equilibrio ecológico sobre los que se fundamenta el desarrollo sostenible.

El objetivo de satisfacer a nuestros clientes debe extenderse a sus aspiraciones generales en tanto que ciudadanos, y con ello incrementaremos, al mismo tiempo, el valor de la Compañía para el accionista.

Nos hemos fijado como objetivo conocer mejor el impacto de nuestras actividades sobre el medio ambiente y prevenirlo con criterios de eficiencia.

La producción y el uso eficiente del petróleo y del gas contribuyen al desarrollo sostenible mediante la creación de riqueza y empleo y el impulso de nuevas tecnologías energéticas.

En esta línea, Repsol viene desarrollando importantes iniciativas de ahorro y eficiencia energética, que han permitido que en 1997 aumente nuestra producción manteniéndose constante la emisión de CO<sub>2</sub>. A ello ha contribuido el aumento en un 32% de nuestra potencia instalada en plantas de cogeneración.

En Repsol el logro de la excelencia en la gestión, como vía para alcanzar los objetivos de la empresa, incluye también el medio ambiente. El compromiso medioambiental forma parte de nuestra expansión internacional, que constituye uno de los pilares estratégicos de la Compañía. Nuestro Sistema de Gestión Medioambiental se extiende ya a las nuevas empresas filiales en América Latina.

En nuestras refinerías, plantas químicas, estaciones de servicio, bases de

Queremos también contribuir a los debates sobre los posibles impactos futuros y, sobre todo, anticipar la búsqueda de soluciones. Todos sabemos que daños considerados hoy irreparables para nuestro entorno eran, hasta ayer, desconocidos o simplemente ignorados.

En este contexto, merece una consideración especial la problemática del cambio climático. Como empresa energética, contemplamos con preocupación los indicios crecientes del calentamiento del planeta y el papel que la actividad humana, y en particular la asociada al consumo de combustibles fósiles, pueda estar jugando en el mismo.

Es cierto que aún subsisten importantes incertidumbres científicas acerca del origen y el alcance del cambio climático, pero también lo que es el principio de precaución recomienda acometer medidas que conjuguen el interés ecológico, económico y social. Repsol quiere seguir contribuyendo al debate técnico y a la búsqueda de soluciones, de modo que el desarrollo económico y la mejora de las condiciones de vida de las personas sean compatibles con la protección del planeta.

de servicios, bases de exploración y producción, y en el resto de las instalaciones, se realizan auditorías medioambientales y se desarrollan medidas e inversiones para minimizar el impacto de sus operaciones y productos.

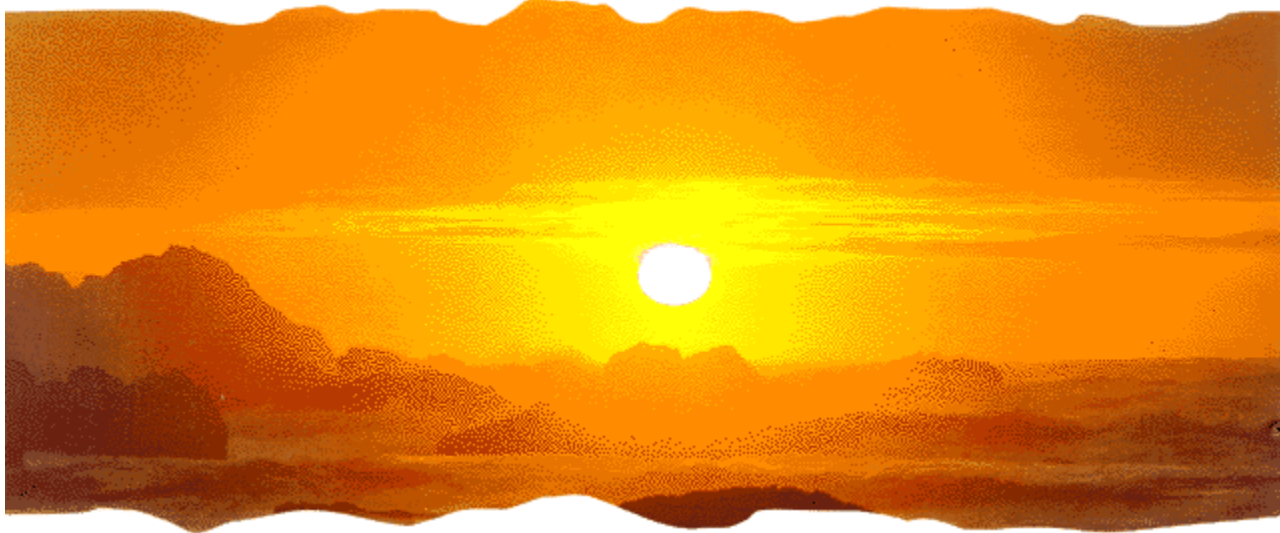
Es nuestra voluntad mantener una política de transparencia que nos permita detectar más rápidamente los errores y las formas de seguir mejorando los aspectos ambientales de nuestra actividad.

Todo debate público sobre los efectos medioambientales de la actividad humana debe basarse en la información y la confianza. Con el Informe Medioambiental 1997, Repsol quiere contribuir a reforzar ambas premisas.

**Alfonso Cortina**  
*Presidente Ejecutivo*

---

# PRESENTACIÓN DEL GRUPO REPSOL



Repsol es una compañía petrolera integrada dedicada a todas las actividades del sector de hidrocarburos a través de cuatro áreas de negocio: exploración y producción, refinó y marketing, química y gas.

## *Exploración y Producción.*

Las sociedades Repsol Exploración, S.A. y Astra C.A.P.S.A. son las encargadas de llevar a cabo las actividades de exploración y producción de crudo y gas natural. A finales de 1997 Repsol contaba con unas reservas probadas de 1.037 millones de barriles equivalentes de petróleo situadas, principalmente, en el Norte de África, Oriente Medio, Latinoamérica y Mar del Norte. La producción neta de crudo de Repsol ascendió en 1997 a 186.800 barriles diarios, lo cual equivale al 25% de sus



Nueva imagen de estación de servicio Repsol.

La Compañía Logística de Hidrocarburos, S.A. (CLH) y Repsol Comercial de Productos Petrolíferos, S.A. son las empresas encargadas de las operaciones de transporte, distribución y comercialización de productos petrolíferos. CLH es la principal compañía de transporte de productos petrolíferos en España a través de una red logística

Gas. Repsol realiza a través de Repsol Butano, S.A. y Gas Natural SDG, S.A. la distribución y comercialización de gases licuados del petróleo (GLP) y gas natural, respectivamente. Repsol Butano es el mayor vendedor de GLP en España y el primer distribuidor, por facturación y volumen de negocio, de GLP envasado del mundo. En España, Repsol Butano suministra GLP a la práctica totalidad del mercado interno, unos 13 millones de clientes, y vende GLP a granel a clientes industriales, comerciales y domésticos. Además de en España, Repsol, también, comercializa este combustible en Perú, Argentina, Portugal y Francia.

Repsol realiza las actividades de gas natural a

necesidades de crudo.



Yacimiento Restinga Alí en Argentina.

*Refino y Marketing.* Este área incluye el refino y la comercialización al por mayor y por menor de productos petrolíferos. Repsol Petróleo, S.A. y Petronor, S.A. son las dos compañías responsables de la actividad de refino en España. En su conjunto, a través de sus cinco refinerías, representan el 59% de la capacidad de refino instalada en España, lo que supone el equivalente a 740.000 barriles diarios.

Entre sus productos destacan los petrolíferos (incluidos gasolina, keroseno, gasóleo, fuelóleo y GLP), derivados del petróleo como lubricantes y asfaltos, y productos petroquímicos básicos.

Fuera de España la actividad de refino de Repsol se desarrolla en Argentina y Perú, con una capacidad total de refino de 132.500 barriles diarios en las refinerías de Bahía

de 3.413 km. de oleoductos, 9 buques - tanques y 200 camiones cisterna propios.

Repsol vende carburantes al público bajo las marcas Repsol, Campsa y Petronor. Su red de puntos de venta de productos petrolíferos constaba a finales de 1997 de 3.033 estaciones de servicio y 468 aparatos surtidores. Repsol tiene también 832 estaciones de servicio en Latinoamérica (Argentina, Perú y Ecuador) con las marcas Repsol y EG3. En Europa cuenta con 263 estaciones de servicio situadas en Portugal y Reino Unido.

*Química.* Las operaciones en este segmento incluyen la producción y comercialización de productos petroquímicos derivados, que realiza Repsol Química, S.A., y de productos petroquímicos básicos a través de Repsol Petróleo y Petronor. En 1997 Repsol produjo aproximadamente 1,5 millones de toneladas de productos petroquímicos derivados y vendió 548.000 toneladas de productos básicos. Alrededor del 47 % de las ventas de química derivada fueron exportaciones destinadas en su mayoría a otros países de la Unión Europea.

través de Gas Natural SDG, S.A., sociedad en la que tiene una participación del 45,3%. Gas Natural posee el 91% de las acciones de Enagas, dedicada al transporte de gas natural a alta presión en España a través de la red española de gasoductos y a su venta a grandes clientes industriales, centrales térmicas y distribuidores. Repsol también distribuye gas natural en Buenos Aires a través de Gas Natural BAN y Metrogas. Asimismo desarrolla esta actividad en otras zonas de México, Colombia y Brasil.



Refinería de Repsol en Puertollano.

En enero de 1998 Repsol junto con Iberdrola crearon la sociedad conjunta Proyectos Integrados Energéticos, que se dedicará a la generación de electricidad, fundamentalmente con gas, estando prevista para el período 1998-2003 la instalación de unos 3.000 megavatios en plantas de cogeneración, ciclos combinados y de generación con fracciones residuales de refinería.

Blanca y La Pampilla, pertenecientes a sociedades controladas por Repsol, y otros 71.000 barriles diarios procedentes de las refinerías de San Lorenzo y Campo Durán en las que la compañía tiene participaciones minoritarias.



Instalaciones de Repsol Química en Tarragona.

---



# POLÍTICA MEDIOAMBIENTAL



## Compromiso medioambiental

Conducir sus actividades de manera que se minimicen los impactos medioambientales negativos asociados a sus procesos, instalaciones y servicios, prestando especial atención a la protección de los trabajadores, del entorno local y del público en general.

## Principios medioambientales

### • Minimización del impacto

Realizar un esfuerzo continuado en identificar, caracterizar y minimizar el impacto medioambiental negativo derivado de sus actividades, instalaciones, productos y servicios, y



El Manual de Medio Ambiente de Repsol establece la política medioambiental del Grupo.

### • Prevención de la contaminación y evaluación de los riesgos potenciales

Aplicar el principio básico de prevención de la contaminación en las

### • Comunicación e Información Medioambiental

Favorecer la comunicación medioambiental interna y externa con criterios de transparencia. Informar a

procurar una utilización eficiente de los recursos energéticos y materias primas.

- **Adaptación continua a la normativa aplicable**

Cumplir la legislación medioambiental aplicable a las distintas instalaciones y operaciones de Repsol. Tener en cuenta los estándares internacionales y la tendencia legislativa en la planificación de las actuaciones que puedan tener un impacto medioambiental significativo, especialmente en aquellas áreas en las que no exista legislación aplicable.



El personal de la empresa es parte activa en la consecución de la política medioambiental.

diferentes fases del negocio de Repsol desde la planificación y evaluación de decisiones sobre proyectos.

- **Aplicación de criterios de eficiencia en la resolución de la problemática medioambiental**

Tener en cuenta consideraciones de coste/beneficio medioambiental en la selección de las medidas y tecnologías a aplicar para la solución de los problemas ambientales.

- **Colaboración medioambiental**

Colaborar con las diferentes administraciones, organizaciones no gubernamentales y entidades públicas y privadas, en la búsqueda de soluciones a los problemas medioambientales planteados, particularmente en lo que se refiere al proceso de desarrollo normativo.

- **Incorporación de los criterios medioambientales a la gestión general del negocio**

Incorporar los criterios medioambientales en los procesos de negocio de Repsol, en línea con los de seguridad y calidad.

Informar a los consumidores y usuarios sobre los productos y servicios de Repsol, a fin de garantizar que su empleo y eventual eliminación no cause un efecto medioambiental indebido.

- **Formación medioambiental**

Promover la formación medioambiental de aquellas personas implicadas en la gestión y operación de las instalaciones del Grupo Repsol.

- **Mejora continua**

Procurar la mejora continua mediante la evaluación medioambiental sistemática y periódica del Sistema de Gestión Medioambiental, para lo que se considerará como herramienta básica la realización de Auditorías Medioambientales.

- Criterios medioambientales en la relación con los contratistas

Utilizar criterios medioambientales en la selección y evaluación de los contratistas que trabajen con las Empresas del Grupo, exigiéndoles un comportamiento acorde con el establecido internamente.

---



# GESTIÓN MEDIOAMBIENTAL



Repsol dispone de un **Sistema de Gestión Medioambiental** que se ajusta a las directrices de la norma ISO 14001.

El Sistema de Gestión Medioambiental asegura la incorporación sistemática de los principios medioambientales definidos para la Compañía a los procesos de decisión y control del negocio en todas sus fases, desde la planificación estratégica hasta la operación de procesos e instalaciones. De este modo, constituye una herramienta cada vez más eficaz para la prevención de los riesgos medioambientales y la reducción, con criterios de eficiencia, de los efectos medioambientales adversos.

A partir del compromiso y de los principios medioambientales comunes que están establecidos desde la Corporación,

la responsabilidad de su desarrollo y de la gestión medioambiental radica en las empresas operativas.

Los elementos básicos de gestión del Sistema de Repsol son:

- La **Planificación Medioambiental**, que define los objetivos y programas de actuación recogidos en el Plan Estratégico Medioambiental plurianual de la Compañía, que se reflejan en los Planes de las Empresas y éstos, a su vez, en los correspondientes de centros de operación.

- La **Organización Medioambiental**, que define las funciones y responsabilidades asignadas a los diferentes niveles de la misma.

- La documentación del Sistema, constituida por los **Manuales de Gestión y Procedimientos Medioambientales**,

desarrollando estos últimos instrucciones para asegurar la correcta implantación y seguimiento del Sistema.

- El **Informe Medioambiental del Grupo Repsol**, para dar a conocer al público interesado los elementos principales del contenido y resultados de la gestión medioambiental.

- El Plan de **Auditorías Medioambientales**, que permite la evaluación sistemática, documentada y periódica del funcionamiento y eficacia del Sistema de Gestión Medioambiental, para su ajuste continuo. Anualmente dicho Plan se concreta en un programa que especifica las instalaciones y los aspectos de la gestión ambiental que serán auditados en el ejercicio. Así, durante 1997 se realizaron 24 auditorías medioambientales en 20 instalaciones industriales. El Plan ya aprobado para 1998 contempla un considerable impulso de esta actividad, estando prevista la realización de 74 auditorías en 62 instalaciones.

# EL COMPROMISO DE PROGRESO DE LA ACTIVIDAD QUÍMICA

El Compromiso de Progreso es un compromiso voluntario, público y activo de las empresas químicas ante S mismas y la sociedad para el progreso continuo de sus actividades en relación con la Seguridad y la Protección del Medio Ambiente y la Salud en todo el ámbito de su actuación.

El Compromiso de Progreso persigue una progresiva orientación de los valores en las empresas de forma que la Seguridad y la Protección de la Salud y del Medio Ambiente sean consideradas prioritarias por todo el personal en el desempeño de sus funciones y de acuerdo con los principios del Desarrollo Sostenible.

El programa nació en Canadá en 1985 bajo la denominación de "Responsible Care" y hoy se viene aplicando en cuarenta países. En España inicia su andadura pública en 1993, estando Repsol Química entre las primeras compañías en adherirse y en contribuir a su lanzamiento. La fecha de su declaración de adhesión fue el 20 de febrero de 1992.

El compromiso se materializa mediante una mejora continua, siguiendo unas pautas de actuación (106 concretamente) que vienen recogidas en los Códigos de las Prácticas de Gestión.



En su esfuerzo de aplicación de estas prácticas de gestión, en 1994 Repsol Química había llegado a un nivel de cumplimiento del 61%, alcanzando, dos años después el 67%.

La integración y armonización, en 1996, del Sistema de Gestión Medioambiental de Repsol Química con el del Grupo Repsol ha dado lugar a un importante salto cualitativo y cuantitativo en la ejecución de dichas prácticas.

Una de las características del programa del Compromiso de Progreso es promover la comunicación del sector químico con la sociedad apoyándose en una transparencia informativa. En consonancia con ello Repsol Química ha participado, junto con el resto de las 121 empresas adheridas, en los informes publicados por la Federación Española de Industrias Químicas en 1995 y 1997, que contienen los datos de sus realizaciones e incidencia medioambiental entre 1987 y 1995.

En conformidad con uno de los Principios Básicos del Compromiso, es una actividad continuada de la Compañía el intercambio de información y experiencias con las empresas que forman parte del programa, con el objetivo de potenciar el ritmo de las mejoras que contribuyen al Desarrollo Sostenible.

# DATOS Y HECHOS RELEVANTES



## **Alcance del Informe y criterios utilizados para determinar los parámetros medioambientales**

La principal novedad del presente Informe radica en que los datos y hechos relevantes contenidos en él se refieren a las actividades del Grupo Repsol en todo el mundo, suponiendo así un notable avance en relación al Informe Medioambiental de 1996, circunscrito a las operaciones en España. Como incorporaciones especialmente significativas están las actividades del Grupo en Argentina y Perú - Producción de petróleo y gas, Refino, Logística y Marketing y Gases Licuados de Petróleo-, que se iniciaron en el año 1996, y las operaciones de Exploración y Producción en Egipto y Libia. Para hacer posible la comparación de los datos de este Informe con los del anterior, en las principales magnitudes se indica también el valor correspondiente a las operaciones en España.

Tanto en España como en el resto del mundo se han incluido las empresas filiales con participación mayoritaria de Repsol y/o con responsabilidad de operación. Para éstas se computa el 100% de las emisiones.

Los centros industriales del Grupo Repsol están dotados de modernos equipos de análisis y control de emisiones. Por ello, los datos recogidos en este Informe son generalmente resultado de mediciones, excepto en el caso de determinadas emisiones a la atmósfera, en que frecuentemente es preciso recurrir al cálculo. Para ello, Repsol utiliza principalmente los criterios y directrices contenidos en la guía "EMEP/CORINAIR Atmospheric Emission Inventory Guidebook", publicada por la Agencia Europea de Medio Ambiente (Copenhague, febrero 1996).

En el apartado de contaminantes contenidos en los vertidos líquidos, se contabilizan los sulfatos y cloruros cuando el vertido tiene como destino una corriente o una masa de agua dulce.

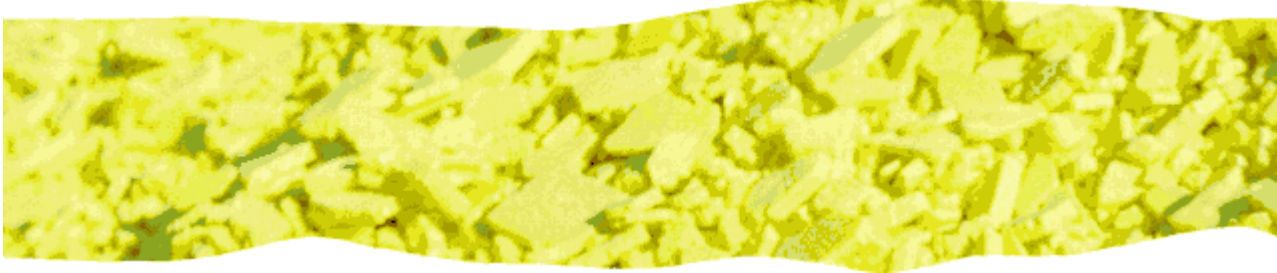
En condiciones normales, estas sales disueltas no tienen ningún efecto contaminante cuando el medio receptor es el mar o un terreno con depósitos salinos de origen natural.

En cuanto a los residuos, la información contenida en el Informe se refiere tanto a los residuos peligrosos como a los inertes y asimilables a urbanos, suponiendo nuevamente un avance en relación al Informe de 1996, donde únicamente se consideraban los residuos peligrosos.

Para la presentación se atiende a: emisiones a la atmósfera, gestión del agua, de los residuos y del suelo, y las actividades se agrupan en: Exploración y Producción (E&P), Refino, Química, Logística y Marketing (L&M) y Gases Licuados de Petróleo (GLPs).



# CALIDAD MEDIOAMBIENTAL DE LOS PRODUCTOS



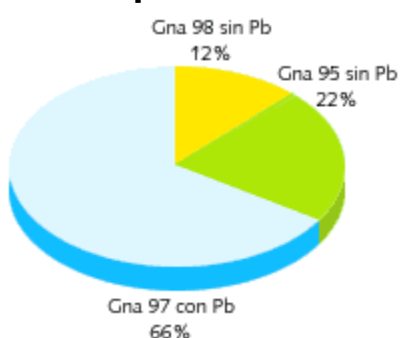
En los últimos años, la industria de refino ha llevado a cabo grandes inversiones y aplicado avanzadas tecnologías para ofrecer a los consumidores productos con unas especificaciones cada vez más respetuosas con el medio ambiente. Particularmente, la normativa europea ha impulsado avances en dos aspectos principales: el contenido en azufre de los gasóleos y el contenido en plomo de las gasolinas.

## Contenido en azufre de los gasóleos

En octubre de 1996, el contenido en azufre máximo autorizado del gasóleo de automoción comercializado en Europa se redujo desde 0,2% hasta 0,05%. Ello requirió en Repsol inversiones que superaron los 40.000 millones de pesetas.

El resultado de esta inversión ha sido una reducción de las emisiones de SO<sub>2</sub> en los tubos de escape de los vehículos. Con las nuevas especificaciones, el contenido en azufre de los casi seis millones de toneladas de gasóleo de automoción vendidas por Repsol Comercial en España en 1997 se redujo en 8.533 toneladas en comparación con las especificaciones antiguas, lo que ha permitido reducir en 17.066 toneladas las emisiones de SO<sub>2</sub> por la combustión del gasóleo en el motor de los vehículos.

## Tipos de gasolina vendida en España en 1996



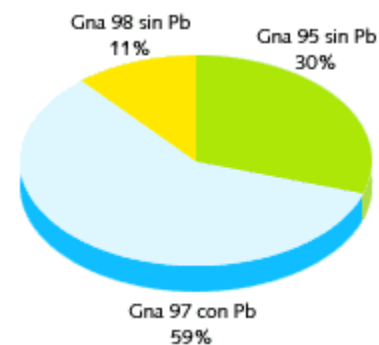
Repsol ha invertido más de 40.000 millones de pesetas para reducir el contenido en azufre del gasóleo de automoción.

## Contenido en plomo de las gasolinas

El impulso de Repsol a la gasolina sin plomo ha sido inequívoco desde que inició la fabricación en España de ese combustible. Este impulso se ha acentuado en 1997, año en el que Repsol ha desarrollado una intensa campaña publicitaria e informativa para promocionar el consumo de gasolina Eurosuper -"la Súper sin Plomo". La campaña, realizada en colaboración con diversas administraciones públicas y asociaciones empresariales, utilizó el eslogan "Usted también puede usarla" e incluyó el reparto en las Estaciones de Servicio del Grupo de manuales con la relación de automóviles capaces de utilizar la gasolina Eurosuper sin plomo de Índice de Octano 95.

Junto con otros factores, la campaña lanzada por Repsol contribuyó a elevar el porcentaje de consumo de la gasolina Eurosuper desde el 22% del total de gasolinas en 1996, hasta el 30% en 1997. No obstante, a finales de 1997 el consumo de gasolina con plomo ascendía en España al 59% del total, un porcentaje que deberá reducirse en los próximos años, hasta desaparecer por completo.

## Tipos de gasolina vendida en España en 1997



La estructura productiva de Repsol está ya preparada para proporcionar a los consumidores esas cantidades crecientes de gasolinas sin plomo.

**EUROSUPER**  
LA SUPER SIN PLOMO



Repsol impulsa el consumo de gasolina sin plomo en España.

# AHORRO Y EFICIENCIA ENERGÉTICA

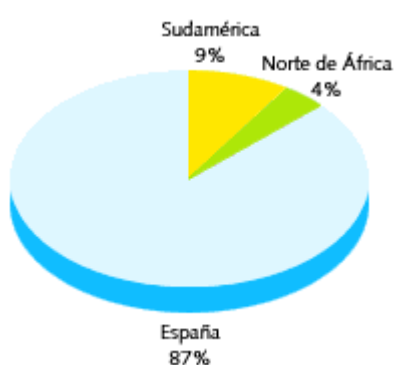


Repsol considera que la mejora continua de la eficiencia energética, es una de las más apreciables contribuciones que pueden hacerse a la reducción del impacto ambiental de sus actividades.

Los equipos de técnicos especialistas estudian y desarrollan mejoras en el proceso y la operación de las instalaciones. En algunos casos se actúa sobre las condiciones de operación - controles de purgas, interfases, antorchas, etc. - y en otros se realizan inversiones en equipamientos específicos - intercambios, precalentamientos, aislamientos- que permiten reducciones directas de emisiones y ahorros energéticos que suponen, a su vez, una menor incidencia en el medio ambiente.

Los procesos de refino y petroquímica son intensivos en consumo de energía, tanto en forma de calor (vapor) como de electricidad. Producir ambos tipos de energía a la vez, en *cogeneración*, mejora también la eficiencia energética, dando como resultado unos importantes ahorros de energía primaria (superiores al 30%). Ello significa que el impacto ambiental es menor al emitir a la atmósfera menos cantidad de gases de combustión, cubriendo las mismas necesidades energéticas.

## Distribución geográfica de las emisiones de CO<sub>2</sub> en 1997



Nueva unidad de cogeneración del complejo químico de Tarragona.

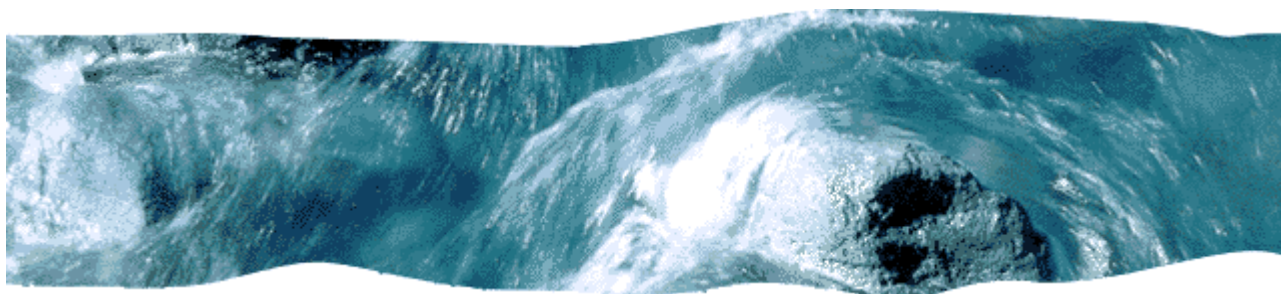
Repsol dispone de un Plan de Cogeneración en ejecución, habiendo sido ya construidas y puestas en servicio instalaciones con un total de 280 MW, lo cual representa un incremento del 32% respecto al año anterior. Con aprobación administrativa, pendientes de construcción, se encuentran cogeneraciones para otros 215 MW y en estudio, 137 MW más.

Por otra parte, están muy avanzados los estudios para los proyectos de gasificación de combustibles pesados y fracciones residuales de las refinerías. A partir de los gases de síntesis se produce también energía eléctrica y productos valiosos como hidrógeno, destruyéndose dichos combustibles residuales con un total respeto al medio ambiente.

Como consecuencia de las actuaciones referidas, Repsol está reduciendo paulatinamente la energía consumida -y el CO<sub>2</sub> emitido- en sus procesos en términos unitarios, es decir, por unidad de producción. En 1997, Repsol ha consumido 3,4 millones de toneladas de combustibles, y ha emitido 11,64 millones de toneladas de CO<sub>2</sub> - incluyendo las antorchas en E&P y la regeneración del catalizador de FCC en Refino-.

En España, a pesar del aumento de la producción en un 2%, se ha mantenido constante el consumo de combustibles en 3,09 millones de toneladas y las emisiones de CO<sub>2</sub> -10,10 millones de toneladas- se han reducido en un 0,4% como consecuencia de la progresiva sustitución de combustibles pesados por otros más ligeros, particularmente gas natural.





Repsol confiere una importancia primordial no sólo a la reducción de la carga contaminante de las aguas residuales de sus procesos, sino también al ahorro y la reutilización de este recurso, escaso en la mayor parte de los emplazamientos donde desarrolla sus actividades el Grupo. Las plantas de depuración de aguas residuales son así, simultáneamente, infraestructuras tanto para reducir el impacto medioambiental de los vertidos como para recuperar un recurso valioso.

Para todas las operaciones de Repsol, el agua vertida ha representado en 1997 un 66,8% del agua consumida. En España, este índice ha descendido a 54,8%, cuando en 1996 había sido 59,2%; esto indica que del agua consumida, la fracción que tiene como destino final el vertido se ha reducido.

Un caso particular lo constituyen las operaciones de producción de petróleo y gas, donde en ocasiones se extraen grandes volúmenes de agua con alta salinidad acompañando a los hidrocarburos.

En 1997 un 77,2% de esta "agua de producción" ha sido nuevamente inyectada en los yacimientos, evitándose el impacto negativo que pudiera suponer su vertido sobre el terreno o en cursos de agua dulce.

En 1997 los principales contaminantes contenidos en los vertidos de Repsol han supuesto 9.664 toneladas, de las que 8.429 corresponden a sulfatos y cloruros contenidos en vertidos a aguas dulces superficiales. Sin embargo, para evaluar la calidad de los vertidos no es suficiente conocer la cantidad de contaminantes contenidos en ellos;

## Carga contaminante de los vertidos de agua en 1997

Vertidos	Toneladas
Hidrocarburos	145
Sólidos en suspensión	815
Amoniaco	275
Sulfatos	3.530
Cloruros	4.899
DQO	4.845

frecuentemente se utilizan indicadores como la Demanda Química de Oxígeno, o DQO, que representa la cantidad de oxígeno necesaria para oxidar químicamente, según un procedimiento estandarizado, los contaminantes presentes. Lógicamente, el poder contaminante de un vertido es mayor cuanto más alto es el valor de su DQO.

En 1997 la DQO de los vertidos de Repsol ha ascendido a 4.845 toneladas, de las que 4.544 corresponden a las



Instalaciones para la gestión del agua de producción en el yacimiento La Ventana (Argentina).

actividades en España. Esto representa una reducción de un 13% con respecto a los valores de 1996, poniendo de manifiesto una mejoría global en los vertidos líquidos de Repsol.

### Consumo y vertido de agua en Repsol en 1997 (Kilotoneladas)

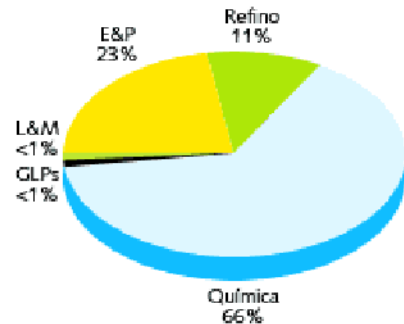
Agua	Refino	Química	L&M	GLPs	E&P	Total
Consumida	38.298	16.767	324	218	2.655	58.263
Vertida	19.484	10.724	260	196	8.264	38.929
Reutilizada	3.597	-	9	-	-	3.606
Producida					27.613	27.613
Inyectada					21.324	21.324

### Principales contaminantes en los vertidos al agua en 1997



El origen de esta mejora está en la entrada en servicio, durante 1997, de dos importantes infraestructuras: la ampliación de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales de la refinería de Bilbao, y la Unidad de Tratamiento de Condensados Residuales de Acrilonitrilo/Metil Metacrilato en el complejo industrial de Tarragona. Esta última unidad, cuya puesta en marcha tuvo lugar en el mes de febrero, ha permitido una reducción del 49,5% de la DQO de los vertidos de la actividad de Química

### Principales contaminantes en los vertidos al agua por actividades en 1997



Lógicamente, la calidad de los vertidos líquidos no se evidencia únicamente en los controles analíticos periódicos que se realizan, sino también en la diversidad biológica de los medios receptores: la conservación y mejora de ésta es lo que justifica las cuantiosas inversiones dedicadas a la depuración de aguas residuales.

## **RECUPERACIÓN DEL ÁCIDO SULFÚRICO EN GENERAL QUÍMICA**

General Química S.A., filial del Grupo Repsol, emplea el ácido sulfúrico como medio de reacción en su planta de fabricación de especialidades agroquímicas en Miranda de Ebro. Como resultado de esta actividad, queda una corriente residual de ácido sulfúrico de concentración entre el 30 y el 60% y contenidos variables de subproductos orgánicos disueltos, derivados de reacciones secundarias. Esta corriente residual era neutralizada con álcali y enviada posteriormente a la planta de tratamiento de aguas residuales, ocasionando en todo caso vertidos de sales inorgánicas (sulfatos), con valores considerables de Demanda Química de Oxígeno (DQO) derivados del contenido en materia orgánica.

El esquema básico de operación es el siguiente: el ácido residual de baja concentración contaminado con contenidos variables de materia orgánica, se procesa hasta concentraciones superiores al 80%, en una planta de una sola etapa a vacío y temperatura elevada, que opera en condiciones de equilibrio. La concentración resultante puede modificarse a voluntad, cambiando los valores de los parámetros de temperatura y vacío a los que opera el evaporador "flash". El ácido concentrado pasa a la sección de afino químico y eliminación de materia orgánica integrada en la planta de concentración. El ácido purificado resultante tiene características similares al de tipo comercial.

Por motivos medioambientales, y también de ahorro económico, se planteó la posibilidad de recuperar el ácido sulfúrico contenido en la corriente de vertido, para reutilizarlo como materia prima de calidad. Para ello, en los laboratorios de la empresa se desarrolló un proceso específico con tres etapas: el acondicionamiento previo del efluente, la concentración de ácido sulfúrico del mismo y, finalmente, el "afino químico" o destrucción completa de la materia orgánica presente en la corriente a tratar.



El elemento más novedoso fue la integración de la sección de afino químico en el esquema de una planta de concentración de ácido sulfúrico estándar, que opera en continuo de forma totalmente automática.

Tras la entrada en operación de la planta, General Química, que trata una cantidad equivalente a unas 1.000 toneladas/año de ácido sulfúrico concentrado, ha alcanzado unos índices de recuperación superiores al 96%, lo que ha reducido significativamente la carga contaminante de los vertidos al tiempo que ha proporcionado un notable ahorro económico por la posibilidad de reutilización de una materia prima y, fundamentalmente, por la drástica reducción del álcali necesario para la neutralización del efluente vertido.

## CONTROL BIOLÓGICO DE LA CALIDAD DE UN MEDIO RECEPTOR

El vertido de la refinería de Repsol Petróleo en Puertollano (Ciudad Real, España) se realiza en un pequeño río estacional, el Ojailén, afluente del Guadalquivir, por cuyo cauce varios meses al año no fluyen más que las aguas residuales tratadas de la población de Puertollano y del complejo industrial. En éste, Repsol Petróleo cuenta desde 1976 con una planta de tratamiento de aguas residuales, la primera entre las refinerías españolas, con tratamientos físicos, químicos y biológicos que

Son tres los aspectos positivos de este control:

- Da significado a los límites establecidos como especificaciones de vertido; no se trata de cifras caprichosas, sino que permiten garantizar la existencia de un medio receptor vivo y rico.



- Permite apreciar el efecto de la recuperación de la calidad de las aguas, con la evolución, lenta pero continuada, del IBO a lo largo del río. Lo que es apreciable con la presencia de peces o cangrejos, se manifiesta de manera más científica y cuantificable con el IBO.

Cada punto de muestreo se caracteriza por un tipo de fauna determinada:

- Antes del vertido de la planta de tratamiento de aguas residuales industriales, por donde

químicos y biológicos, que recibe también las aguas de las restantes industrias petroquímicas del complejo.



La preocupación de los responsables de la refinería por la calidad del vertido y su posible impacto sobre un medio receptor tan precario, llevó a extender el control sobre los aspectos biológicos del río, y no limitarlo a su composición o al cumplimiento de especificaciones en el vertido. Este control dio lugar al desarrollo de un índice biótico, basado en macroinvertebrados - esencialmente, larvas y ninfas de insectos con una fase acuática en el proceso de su metamorfosis- adaptados para vivir respectivamente en medios de diversos niveles de calidad.

La diversidad y abundancia de macroinvertebrados presentes y una valoración de sus requerimientos de calidad de agua, configuran un índice (IBO: Índice Biótico del Ojailén), que permite apreciar la "vida" del río, la calidad de sus aguas en cada uno de los muestreos que se realizan.

- Si el valor del IBO se mantiene en dos muestreos consecutivos, puede asegurarse que no ha habido ninguna alteración importante en el río, ya que la fauna hubiera sufrido variaciones notables. Por el contrario, los análisis químicos de muestras tomadas puntualmente sólo son representativos de la calidad del río en el momento en que se efectuaron los muestreos.

fluyen aguas tratadas urbanas, se recogen macroinvertebrados adaptados para vivir en medios contaminados y mal oxigenados: culex, tubifex, estratiomidos, eristalis, etc.

- Inmediatamente después del vertido industrial tratado ya aparecen otras larvas de dípteros, odonatos, moluscos, etc.

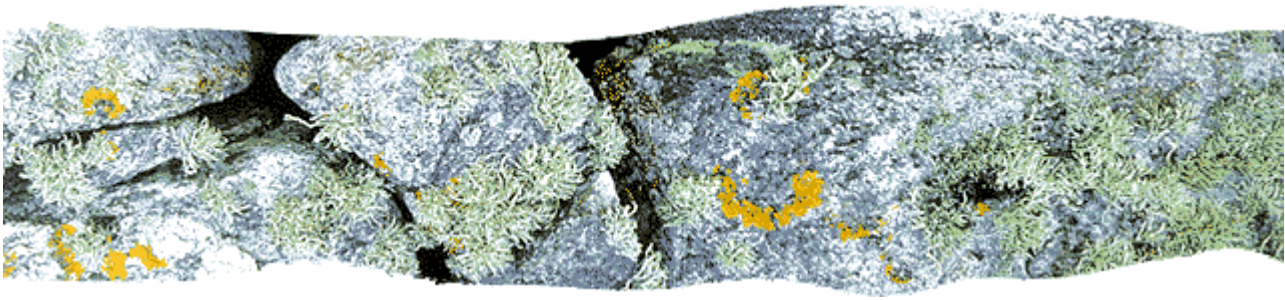
- Algunos kilómetros aguas abajo aparecen, entre otros macroinvertebrados, los efemerópteros, que requieren mayor calidad de aguas.

- A unos 30 kilómetros del vertido aparecen también los tricópteros, indicadores de buena calidad de las aguas.

El IBO se complementa con análisis de clorofilas, conteos bacterianos, observación de algas microscópicas y de fauna vertebrada.



# GESTIÓN DE LOS RESIDUOS



La gestión de los residuos en Repsol tiene como principales directrices:

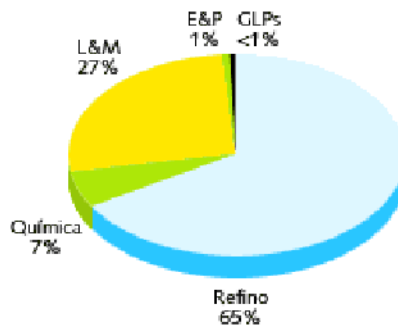
- Inventariar, identificar y segregar adecuadamente los distintos residuos generados.

- Dar prioridad a la minimización de los residuos generados, tanto como requisito de diseño en los nuevos proyectos como mediante planes específicos para las instalaciones industriales existentes. La jerarquía de actuación recomendada es la siguiente: reducción en origen, reutilización y reciclado.

- Seleccionar y utilizar sistemas de tratamiento, almacenamiento, eliminación, devolución a proveedores o entrega a gestores autorizados que minimicen los riesgos para la salud y el medio ambiente.

- Contribuir a la búsqueda de soluciones técnicas para el tratamiento de aquellos productos fabricados por

## Generación de residuos por actividades



## Destino de los residuos generados



## Distribución geográfica de los residuos generados



Almacén temporal de residuos en las instalaciones de General Química.

Repsol que puedan convertirse en residuos al final de su vida útil, tales como los plásticos de los embalajes.

En 1997, Repsol ha generado 138.525 toneladas de residuos, de los que 56.003 toneladas tienen la consideración de peligrosos, siendo los restantes inertes o asimilables a urbanos. El incremento de la cantidad de residuos peligrosos generados en España -53.830 toneladas en 1997 frente a 28.339 toneladas el año anterior- se ha debido principalmente a actividades extraordinarias de limpieza de tanques de almacenamiento y a la modificación de la normativa española sobre residuos peligrosos, que ha conferido la condición de peligrosos a residuos anteriormente considerados inertes.

Un 47% de todos los residuos producidos por las operaciones de Repsol han sido entregados a gestores externos, recibiendo el resto un destino final - mayoritariamente valorización- en los propios centros industriales.

De forma creciente, en los centros de Repsol se desarrollan tecnologías que integran la reutilización o la valoración de los residuos en el proceso

productivo. Esto es particularmente importante en emplazamientos remotos donde no se dispone de gestores externos que cuenten con infraestructuras de tratamiento adecuadas.

## RECICLADO DE LODOS DE PERFORACIÓN EN ASTRA

En las operaciones de Exploración y Producción, los fluidos de perforación han constituido tradicionalmente una importante fuente de residuos, con un considerable potencial contaminante y difícil gestión por situarse con frecuencia los yacimientos en lugares remotos. Para solventar el problema, Repsol ha apostado por el reciclado de lodos de perforación. Un ejemplo lo ofrece Astra C.A.P.S.A., compañía argentina del Grupo Repsol, que ha puesto en práctica diversas soluciones en sus operaciones de Argentina y Venezuela.

Astra opera el yacimiento de producción de petróleo de Quiamare-La Ceiba en Venezuela. Utilizando una nueva tecnología para el tratamiento de fluidos de perforación denominada Localización Seca, la empresa ha reducido drásticamente la eliminación de residuos, evitando al mismo tiempo la construcción de fosas de almacenamiento temporal.

El proceso de Localización Seca



de circulación ya sea con fluido base agua o base aceite. Adicionalmente a través del uso del tornillo sin fin, la zaranda secador y el deshidratador de lodos de desecho es posible lograr una eficiente separación de las fases sólida y líquida a fin de recuperar lodos de perforación y continuar con el proceso de tratamiento y eliminación final de los ripios (detritus).

### - **Sistema de estabilización de ripios y eliminación final.**

Consiste en el tratamiento del ripio de perforación mediante solidificación para controlar la humedad del desecho, asegurar su compactación y encapsulamiento. Este proceso convierte al ripio de perforación en un material ambientalmente aceptable, que finalmente es eliminado *in situ*, una vez comprobada su inocuidad a través de análisis de laboratorio.

### - **Tratamiento de efluentes líquidos.**

Es realizado a través de floculación química y separación mecánica logrando excelentes resultados al combinarse con el proceso de solidificación. Del agua tratada, una gran parte es reutilizada en el taladro para lavado y refrigeración de equipos y para dilución del lodo.

Tal sistema permite la máxima reutilización de los elementos (agua, aceites y lodo) y la reducción de los volúmenes de desechos (agua limpia, ripios

consiste en un sistema integral de procesamiento de fluido de perforación a través del uso de:

**- Equipos de control de sólidos y de reciclado de lodos.**

Consta de una serie de equipos (zarandas - vibradores- lineales ajustables, hidrociclones, centrífugas) capaces de manejar altas tasas

(seco), en condiciones de menor afectación al ambiente mediante la reducción del tamaño de la localización y la eliminación de fosas de perforación.

Durante 1997 se perforaron en el yacimiento cuatro pozos con tecnología de Localización Seca, con resultados muy satisfactorios.

---

# PROTECCIÓN DEL ENTORNO NATURAL Y DEL SUELO



Repsol tiene presente que el desarrollo de sus operaciones puede afectar negativamente al entorno natural, tanto en sus aspectos paisajísticos como de biodiversidad. En particular, los ductos de transporte de gas, petróleo y productos petrolíferos, y las obras e infraestructuras de exploración y producción son potencialmente perjudiciales por su gran dimensión territorial y la frecuente necesidad de que afecten a espacios naturales de gran valor medioambiental y escasa presencia humana.

Para reducir al máximo este impacto medioambiental, Repsol:

- Somete sus proyectos al procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental, seleccionando aquellos trazados o emplazamientos menos perjudiciales, y adoptando precauciones operativas y medidas correctoras en las fases de construcción y funcionamiento.

- Restaura cuidadosamente las condiciones naturales originales de los emplazamientos o de los terrenos afectados por las infraestructuras una vez concluida la construcción de éstas o las actividades de exploración y producción que las hicieron necesarias.

- Promueve, en todo caso, el incremento de la riqueza paisajística y natural del entorno de sus instalaciones, mediante acciones de revegetación, lucha contra la erosión, etc.

Por otra parte, Repsol considera también prioritario proteger al suelo y las aguas subterráneas de la contaminación producida por fugas y derrames de hidrocarburos y otras sustancias. Para ello es esencial la política de prevención, con actividades tales como programas de inspección e impermeabilización de tanques y tuberías enterradas, pavimentación de nuevas áreas en centros industriales y logísticos y un permanente seguimiento y análisis de las condiciones del subsuelo.

Desafortunadamente, no todos los derrames pueden ser evitados, por lo que Repsol dispone también de los medios necesarios de contención y remediación. En 1997 se produjeron, en el conjunto del Grupo, un total de 145 derrames de más de 100 litros, con un total de 1.576 toneladas de producto derramado. En España, los derrames fueron 92, y las toneladas de producto 168, una cantidad muy inferior a las 549 toneladas registradas en 1996.



## REVEGETACIÓN DEL ENTORNO DE LA REFINERÍA DE LA PAMPILLA

La refinería de La Pampilla, operada por Repsol, está ubicada en el término municipal de Ventanilla, en las proximidades de Lima, capital del Perú. El emplazamiento tiene unas características edafológicas y paisajísticas propias de la franja costera peruana que corre entre el Océano Pacífico y las sierras de los Andes.

La casi total ausencia de precipitaciones configura, fuera de los fértiles valles de los ríos, un paisaje desértico muy vulnerable a la erosión por el origen sedimentario del terreno y la abundancia de colinas y elevaciones.



Los motivos expuestos y el interés de las autoridades municipales de Ventanilla hicieron surgir en La Pampilla el proyecto de revegetar el entorno de la refinería, con objeto de obtener una mayor riqueza paisajística y proteger de la erosión los cerros próximos.

Hasta el momento, Repsol ha dotado de cubierta vegetal a casi treinta hectáreas de terreno, la mitad de ellas con especies arbóreas propias de la zona, tales como la Mimosa (*Acacia Semperflorena*), el Molle (*Schinus Molle*) y el Eucalipto de la Costa (*Eucalyptus Camaldulensis*).

---

# INVERSIONES MEDIOAMBIENTALES



La determinación de los costes medioambientales en la actividad industrial es algo cada vez más necesario y más complejo al mismo tiempo.

## Principales inversiones medioambientales en 1997

(Millones de pesetas)

Inversiones	MM Pta
Atmósfera	2.051
Agua	1.139
Residuos y Suelos	922
Calidad Productos	3.075
Otros	136
<b>Total</b>	<b>7.323</b>

Más necesario porque la magnitud de las inversiones y gastos medioambientales obliga a tenerlos en cuenta en todas las etapas de la toma de decisiones; y además porque los agentes financieros y la sociedad en general demandan de forma creciente esa información de las empresas. Más complejo, porque las tradicionales soluciones de "fin de línea" para reducir el impacto medioambiental -plantas de depuración de aguas residuales, limpieza de humos, etc.- progresivamente están dejando paso a medidas preventivas integradas en los procesos desde el mismo diseño de las instalaciones.

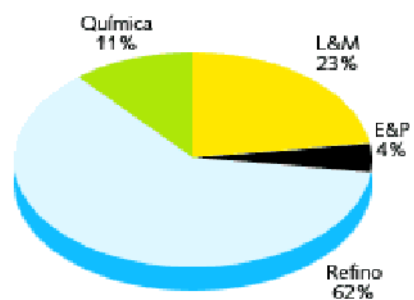
## Destino de las inversiones medioambientales en 1997

(excluyendo Calidad de Productos)



## Inversiones medioambientales en 1997 por actividades

(excluyendo Calidad de Productos)



Según los criterios adoptados, las inversiones medioambientales realizadas por Repsol en 1997 ascienden a 7.323 millones de pesetas. De esta cantidad, 3.075 millones tienen como propósito la mejora de la calidad medioambiental de los productos en la actividad de Refino y el resto -4.284 millones- se destina a la prevención y corrección del impacto ambiental de las operaciones.