



**PROYECTO: NUEVAS UNIDADES PARA  
REDUCIR LA PRODUCCIÓN DE FUELOIL  
MUSKIZ (BIZKAIA)**

# **RESUMEN NO TÉCNICO**

**MARZO 2008**

**Rev. 1**



## ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES	1
2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO	1
3. DESCRIPCIÓN DE LA REFINERÍA ACTUAL	3
4. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO URF Y SUS ACCIONES	6
5. CUADRO RESUMEN DE LA REFINERÍA. COMPARACIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL CON LA FUTURA	14
6. EXAMEN DE ALTERNATIVAS E IMPLANTACIÓN DE MTDS	16
7. INVENTARIO AMBIENTAL	16
8. IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS	20
9. MEDIDAS PROTECTORAS Y CORRECTORAS	29
10. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL	33

## **1. INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES**

El proyecto objeto del Proyecto Técnico y Estudio de Impacto Ambiental es el de Nuevas Unidades para Reducir la Producción de Fueloil (Proyecto URF), a construir por PETRÓLEOS DEL NORTE, S.A. (en adelante PETRONOR) en terrenos de la refinería de PETRONOR en el municipio de Muskiz (Bizkaia).

El objetivo principal del Proyecto URF es reducir la producción de fueloil, empleando como materia prima el componente pesado obtenido en la destilación de crudo (actualmente empleado como componente del fueloil), y obteniendo GLP, gasolina, gasoil, gas combustible (que se empleará en la propia refinería), azufre comercial, coque y energía eléctrica. El Proyecto URF no supone ningún incremento en la capacidad de destilación de crudo de la refinería de PETRONOR.

El Proyecto URF implica la instalación de nuevas Unidades de proceso y de servicios en la refinería de PETRONOR, y la remodelación de algunas de las existentes. Todas las nuevas Unidades de proceso y auxiliares se ubicarán integradas entre las instalaciones existentes.

Asimismo, y con objeto de satisfacer las demandas incrementales de vapor de agua y energía eléctrica del Proyecto, se incluye una Unidad de cogeneración que estará alimentada por el gas combustible generado en las nuevas Unidades de proceso.

Cabe destacar que en el diseño de las instalaciones que forman parte del Proyecto URF se han tenido en cuenta las Mejores Tecnologías Disponibles (MTD, o BAT, en su acrónimo en inglés).

En la realización del Estudio de Impacto Ambiental se ha hecho un especial hincapié en el análisis de las afecciones relacionadas con la contaminación atmosférica (contaminación acústica y calidad del aire), así como con la alteración producida sobre el medio marino (vertido). Así, se han realizado los siguientes estudios de detalle: Estudio de dispersión de contaminantes atmosféricos primarios, Estudio fotoquímico, Estudio de ruido, Estudio de los efectos de la torre de refrigeración y Estudios del medio marino.

## **2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO**

El crudo o petróleo (materia prima) disponible en el mercado internacional se caracteriza por una progresiva tendencia a los crudos más densos. Para el sector del refino esto supone que, además de acometer importantes inversiones para adecuar sus productos a las nuevas especificaciones comerciales y medioambientales (que han obligado a reducciones progresivas del contenido de azufre y otros contaminantes de los combustibles), tendrá cada vez más excedentes de combustibles pesados (cuyo destino final es ser componente principal del fueloil) sin mercado donde colocarlos.

Por otra parte, en los últimos años se ha producido un incremento de la demanda de destilados medios en Europa, y especialmente en España, que se ha traducido en un creciente déficit mundial de gasoil, y una reducción de la demanda de gasolinas en Europa y en España. Los excedentes europeos de gasolinas y naftas han sido absorbidos por los mercados de Estados Unidos y Asia. Al mismo tiempo, el consumo de fueloil tiende a disminuir y se endurecen las especificaciones para este producto. El déficit creciente de

gasoil de España y Europa se explica en su mayor parte por el fuerte incremento de vehículos diesel en el parque automovilístico y por la importancia del sector transporte por carretera, siendo necesario importar gasoil desde Oriente Medio y Rusia para poder cubrir la demanda local.

La demanda de destilados medios prevista en 2009 en las zonas de influencia de todas las refinerías de Repsol YPF es muy superior a su producción. En el caso particular de Bilbao, la producción de destilados, sin el proyecto, alcanza los 5,34 millones de m<sup>3</sup>, siendo la demanda de la zona de unos 10,28 millones de m<sup>3</sup> en 2009.

España en general y la Comunidad Autónoma del País Vasco, en la actualidad, son también deficitarias de coque. En el año 2004 fue necesario importar 4 Mt para cubrir la demanda. El Proyecto URF incluye un aumento de producción de coque de 0,7 Mt/año contribuyendo por tanto a disminuir la importación de este producto.

En conclusión, este Proyecto adecua la estructura de producción de PETRONOR a las tendencias del mercado de productos petrolíferos, especialmente en lo referente a fueloil. En el aspecto macroeconómico, a nivel del país, permite reducir de manera significativa la relación de importación de gasoil y coque, además de incrementar las garantías de suministro de materia prima al permitir procesar crudos más abundantes en el mercado actual.

Otros factores que justifican la necesidad del Proyecto URF son:

- La producción de combustibles ligeros y medios, con destino al sector de automoción y transporte (gasolinas, gasoil, querosenos) a partir de los productos pesados (actuales componentes del fueloil) dota de mayor seguridad y estabilidad al balance energético nacional.
- El proyecto permite la revalorización de los productos pesados de refinería y procesar distintos tipos de crudo en la refinería, dotando a la misma de mayor flexibilidad.
- Factores socioeconómicos. En relación con los efectos positivos que el Proyecto URF puede producir en la actividad económica y social, se detallan a continuación algunos de los parámetros más representativos desde el punto de vista socioeconómico:
  - Inversión estimada del Proyecto 752 millones €
  - Horas de construcción 6.000.000 horas
  - Empleo estable generado en operación 96 personas
  - Empleo inducido estimado en operación 240 personas

Existen otros efectos positivos (tanto directos como inducidos) que puede generar el Proyecto por la inversión directa que se realizaría en la refinería, a nivel del País Vasco y a nivel estatal.

- Factores medioambientales. La refinería de PETRONOR tiene previsto adquirir crudos más densos y con mayor contenido en azufre debido a la tendencia en la oferta de crudos disponibles en el mercado.

El contenido en azufre en la materia prima se incrementa en un valor aproximado del 50-60%. Además, se va a incrementar la producción de combustible de muy bajo contenido en azufre, cumpliendo las actuales especificaciones comerciales (10-50 ppm, equivalente a 0,001 – 0,005%) en gasolina y gasoil.

Los procesos de depuración de contaminantes exigen cuantiosas inversiones en nuevos procesos de desulfuración, cada vez más sofisticados y con un uso cada vez mayor de catalizadores de nueva generación y un gran consumo energético. El incremento del efecto ambiental de la refinería por las emisiones en los hornos y procesos se ve claramente compensado por las emisiones evitadas en los puntos de combustión donde se emplean los combustibles fabricados.

A modo de ejemplo, si se considera un proceso anual de 10.500.000 t/año y un esquema de producción de combustibles similar al de la refinería de PETRONOR, ésta aumentaría su producción de azufre sólido recuperado en unas 73.000 t/año. Si no se recuperara este azufre, en los puntos de combustión (calderas, hornos o vehículos) se generarían 146.000 t/año de SO<sub>2</sub>. Sin embargo, la refinería tan sólo incrementará sus emisiones de SO<sub>2</sub> en 831 t/año. Por tanto, el resultado global es de una reducción de 145.169 t SO<sub>2</sub>/año. Además, y para reducir al máximo el efecto en el entorno próximo, se van a incorporar las más exigentes tecnologías disponibles. De igual manera la incorporación de una unidad de cogeneración de alta eficiencia energética, incrementa las emisiones de GEIs de Petronor, pero reduce la emisión de los mismos a efectos globales en 235.500t/año.

Cabe destacar adicionalmente que el Proyecto URF se integrará en una zona industrial existente.

### **3. DESCRIPCIÓN DE LA REFINERÍA ACTUAL**

La refinería de PETRONOR se encuentra enclavada en los términos municipales de Muskiz, Abanto y Ciérvana y Zierbena (instalaciones portuarias), con una superficie total de 220 ha, ocupando sus instalaciones industriales una superficie de 140 ha.

La refinería de PETRONOR tiene un esquema de “Conversión” y comprende dos áreas principales:

- Plantas 1 y 2. Consta de dos refinerías tradicionales (si bien incluyen también dos Unidades de producción de hidrógeno y una Unidad de desulfuración de gasoil de vacío).
- Conversión. Dotada con Unidades de Destilación a Vacío), Viscosreducción y FCC (Craqueo Catalítico en lecho Fluidizado) para alcanzar el objetivo de minimizar la cantidad de derivados petrolíferos pesados.

Sus características principales son las siguientes:

- Capacidad de tratamiento de crudo: 12.000.000 t/año (según autorización administrativa del Ministerio de Industria)
- Capacidad de almacenamiento de crudo: 894.000 m<sup>3</sup>

- Capacidad de almacenamiento de productos: 1.275.000 m<sup>3</sup> para productos acabados y 254.600 m<sup>3</sup> para productos intermedios.
- Capacidad de generación de energía eléctrica: 49,2 MW (cuenta con una planta de cogeneración de 38 MW integrada en su actividad, en base a turbina de gas y de un turbo expansor de 11,2 MW).
- Instalaciones auxiliares: cuenta con siete calderas con una capacidad de producción de vapor de 530 t/h y cuatro torres de refrigeración con un caudal circulante de 756.000 m<sup>3</sup>/día.

La refinería dispone de una serie de oleoductos para el transporte de crudos desde el Superpuerto (terminal marítima de combustibles y materia prima), ubicado en el término municipal de Zierbena, a los tanques de la refinería y viceversa, así como para el envío de productos al exterior (los oleoductos de productos comunican los tanques de productos finales de la refinería con los atraques del Superpuerto, y con otras industrias de la zona (Butano, Central Térmica de Iberdrola), e incluso con la red nacional de oleoductos hacia la Meseta.

#### ● **Consumo de agua**

El consumo de agua necesario para el adecuado funcionamiento de la refinería de PETRONOR varía en función de muchos parámetros, siendo 721 m<sup>3</sup>/h el consumo medio<sup>1</sup> de la refinería procedente del exterior. Entre estos parámetros destaca la recuperación de agua que se logra, ya que PETRONOR dispone de un completo sistema de recuperación que permite reciclar buena parte del agua consumida, pudiendo llegarse a niveles del 30% de recuperación. PETRONOR dispone de un plan continuo de incremento de la cantidad de agua recuperada y además, está comprometido con una exigente gestión integral del agua cuyos criterios se concretan en reducir el consumo de este recurso natural, reducir la generación de vertidos líquidos, mejorar la calidad de los vertidos al exterior y emplear las mejores técnicas disponibles.

El agua empleada en la refinería tiene dos procedencias:

- Red de suministro exterior (Consorcio de Aguas del Gran Bilbao).
- Recuperación de agua en la Planta Depuradora de Aguas de refinería (Planta DAR) de PETRONOR.

#### ● **Emisiones al aire**

Las emisiones atmosféricas generadas en la refinería de PETRONOR proceden fundamentalmente de la utilización de combustibles en las distintas Unidades de proceso. Las mismas dependen de la composición de los combustibles, tipo y tamaño de los equipos, carga de operación, condiciones de combustión y mantenimiento de los equipos.

Además de las emisiones emitidas por los focos puntuales anteriormente consideradas, se deben tener en cuenta las que se indican a continuación.

1. Almacenamiento de productos. La emisión más característica son los COVs (Compuestos Orgánicos Volátiles) evaporados durante el almacenamiento y manipulación.

---

<sup>1</sup> Basado en datos de 2004 (5.768.550 m<sup>3</sup>/año, distribuidos en 8.000 h, de acuerdo a la disponibilidad media)

2. Plantas DAR y de deslastres. Las emisiones proceden de las diversas balsas con superficie abierta al aire. Dichas emisiones están típicamente compuestas por hidrocarburos y compuestos sulfurados. PETRONOR tienen un proyecto de potenciación de la Sección de Pretratamiento de la Planta para mejorar y optimizar su funcionamiento.
3. Antorchas. El Sistema de Antorchas de la refinería de PETRONOR está diseñado con el fin de poder recibir los caudales de hidrocarburos, tanto líquidos como gases, que puedan ser liberados en cualquier circunstancia de proceso, normal o de emergencia y a su vez, quemar los gases en condiciones seguras, tanto de las instalaciones, como del entorno. Las principales emisiones de las antorchas son de CO<sub>2</sub>.
4. Emisiones fugitivas en elementos comunes, de composición muy variada. PETRONOR dispone de un plan anual de medida de COVs que se realiza en los vástagos de las válvulas manuales o automáticas y en los cierres mecánicos de las bombas, de manera que se toman acciones inmediatas de corrección. Los datos calculados de emisiones de COVs de la refinería en el año 2006, procedentes de válvulas y cierres mecánicos de las bombas son los siguientes: Gas: 35.731 kg/año / Ligeros: 7.245 kg/año.
5. Emisiones de CO<sub>2</sub>. En la Declaración de Verificación de Emisión de Gases de Efecto Invernadero de la refinería de PETRONOR correspondiente al año 2006, los datos de emisión de GEIs son: 2.430,8 kt/año.

- **Vertidos**

El tratamiento final de las aguas de proceso y aceitosas se lleva a cabo en la Planta DAR.

La Planta DAR incorpora un completo tratamiento de agua que permite su recuperación en ciclos posteriores. A fin de optimizar las características de las corrientes, PETRONOR dispone de un sistema totalmente separador del tratamiento de las corrientes: aguas de proceso y aguas aceitosas, que permite optimizar el proceso y aumentar la cantidad de agua recuperada.

Los efluentes generados en la Planta DAR de refinería se vierten al mar en un único punto cercano a Punta Lucero.

Según se especifica en la Autorización de Vertido Tierra-Mar en Punta Lucero, el volumen medio anual de vertido actual de la refinería (suma de los efluentes generados en la Planta DAR de refinería y de los procedentes de las Instalaciones de "Tratamiento de Lastres y Residuos") es de 4.200.000 m<sup>3</sup>, de los cuales 1.500.000 m<sup>3</sup> corresponden a aguas pluviales.

- **Producción y gestión de residuos**

PETRONOR dispone de distintas autorizaciones en lo referente a residuos:

- Autorización de productor de residuos peligrosos.
- Autorización de gestor de residuos peligrosos para la actividad consistente en la recogida de residuos oleosos procedentes de buques y el tratamiento de los mismos y las aguas aceitosas de lluvia en las instalaciones de "tratamiento de lastres y residuos" en el término municipal de Zierbena (MARPOL).
- Inscripción en el registro de productores de residuos inertes e inertizados.

La cantidad de residuos producidos típicamente en una refinería es relativamente modesta, a pesar que en volumen absoluto pueda parecer una cifra importante, con la especial circunstancia de que los mayores volúmenes no están asociados directamente a las actividades del refino en sí. La generación de residuos en una refinería puede variar significativamente de un año a otro, en función de que se realicen más o menos operaciones de limpieza en tanques o Unidades, que sea necesaria la reposición de determinados catalizadores, etc.

Respecto a los lodos generados, la Planta DAR dispone de una unidad de tratamiento integral de lodos. Los lodos, extraídos en cada uno de los equipos de tratamiento de la Planta DAR, son concentrados por medio de espesadores. Los concentrados se envían a sistemas de centrifugación donde se separan en tres fases: agua, aceite y lodos. Las fases líquidas se reincorporan al proceso más adecuado de la planta de tratamiento (Planta DAR). Con la colaboración de un gestor autorizado, el producto procedente de la centrifugación, llamado "Sedimentos de Centrifugación" es valorizado dentro de las instalaciones de PETRONOR mediante un proceso de secado térmico para obtener un combustible útil para las cementeras, e hidrocarburos que son reintegrados al proceso de refinería.

#### **4. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO URF Y SUS ACCIONES**

La superficie requerida para las instalaciones industriales del Proyecto URF es de unas 5 ha, que junto a la superficie adicional para las instalaciones temporales de construcción y montaje, viales y taludes, se alcanzan unas 15,8 ha aproximadamente, como áreas de actuación total. Toda esta superficie se ubica en el interior de la valla de las instalaciones industriales de refinería.

A continuación se presentan los datos técnicos básicos del Proyecto:

- Materia prima procesada: corriente de productos pesados (250 t/h) procedentes de la Unidad de destilación a vacío existente, cuyo destino actual es ser componente principal del fueloil.
- El régimen de funcionamiento de la actividad será de 8.000 h/año
- La capacidad de tratamiento de crudo no variará respecto a la situación actual
- La capacidad de generación de energía eléctrica se incrementará en 43,37 MW
- Productos obtenidos: Gas combustible de coquización, Propano y Butano, Nafta y Gasoil
- Subproductos obtenidos con destino a venta: Coque, Azufre y Energía eléctrica

Cada una de las corrientes obtenidas debe ser adecuadamente tratada hasta cumplir con las especificaciones comerciales de los combustibles (principalmente desulfuración). El azufre obtenido será comercializado, como hasta ahora, con destino a la fabricación de abonos, productos químicos, etc. El destino del coque es el sector de fabricación del cemento, centrales térmicas convencionales, sector cerámico o de fabricación de ladrillos, etc. La energía eléctrica excedentaria será vertida a la red para su comercialización.

- Nuevas Unidades y modificación de Unidades existentes:

Para lograr el objetivo de adaptar la estructura de producción a los requerimientos del mercado previstos a medio plazo, se instalarán nuevas Unidades de proceso y de servicios en la refinería de PETRONOR, y se remodelarán algunas de las existentes.

Conceptualmente, el Proyecto URF consta de las siguientes instalaciones:

- Unidad principal: nueva Unidad de coquización retardada (CK6), donde se produce la conversión (o transformación) de los productos pesados en otros productos. El proceso es similar al de la Unidad de viscorreducción existente en refinería, (VB3), aunque de mayor severidad.
- Unidades de ajuste de especificaciones de cada una de las corrientes obtenidas, similares a las existentes actualmente en PETRONOR.
- Unidades auxiliares y servicios, refuerzo de infraestructuras existentes, tales como Sistemas de producción de agua desmineralizada, vapor aire, refrigeración, etc.

Todos los procesos y equipos asociados al Proyecto URF son habituales en refinería. Los procedimientos de operación, maniobras, o las labores de mantenimiento de los nuevos equipos, serán similares a los existentes.

• Las nuevas Unidades a instalar son:

- Nueva Unidad de desulfuración de GLP, por proceso Merox (M6)
- Nueva Unidad de coquización retardada (CK6)
- Nueva Unidad de hidrogenación selectiva de la fracción C4 (BD6)
- Nueva Unidad de hidrotratamiento o desulfuración de la nafta de coquización (NC6)
- Nueva Unidad de regeneración de aminas (SC6)
- Nueva Unidad de *stripping* de aguas (unidad agotadora de depuración primaria de agua de proceso) (TC6)
- Nueva Unidad de recuperación de azufre con dos trenes de producción (SR6)
- Nuevas Unidades de producción y distribución de servicios auxiliares
  - Unidad de recuperación de gases a antorcha (U6)
  - Sistema de generación de vapor y energía eléctrica vía cogeneración (CG6)
  - Nueva cadena de agua desmineralizada en unidad existente (U3)
  - Nueva Torre de refrigeración (U6)
  - Nuevas Subestaciones eléctricas

• Las Unidades e instalaciones existentes a modificar son:

- Unidad reductora de viscosidad (VB3)
- Unidad de producción de Hidrógeno (H4)
- Parque de Tanques, adecuándolo a los nuevos requerimientos
- Interconexiones y *racks* de tuberías para interconectar las nuevas Unidades entre sí y con la refinería.

En la Figura 1 se presenta un esquema básico de la instalación, donde se incluye la unidad de desulfuración G4, actualmente ya operativa y preparada para tratar la corriente de gasóleo de la unidad de coquización.

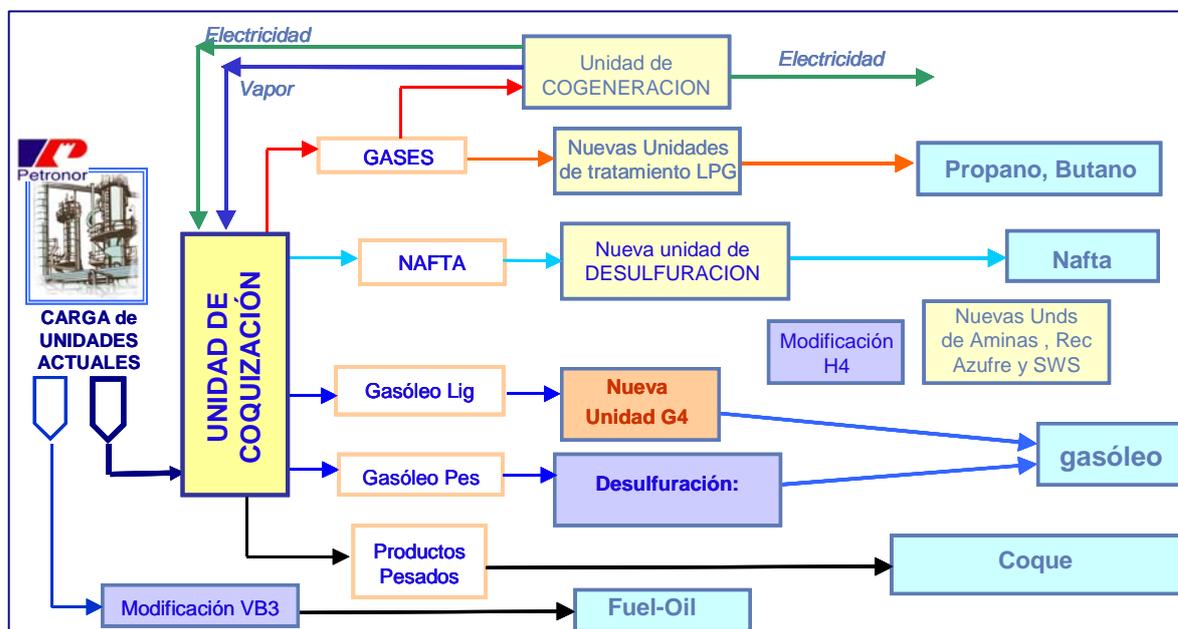


FIGURA 1. ESQUEMA BÁSICO DE LA INSTALACIÓN

La reducción de fueloil producido se estima en 1,3 Mt/año, aproximadamente, considerando los crudos de diseño y una capacidad de destilación de 10,5 Mt/año.

En los últimos 5 años la producción media de fueloil ha sido de unos 2,1 Mt/año. El fueloil se produce mezclando diferentes corrientes disponibles en refinería. La corriente principal procede del fondo de la torre de vacío de la Unidad VB3 existente, pero también se incorporan otras corrientes como aceite decantado y aceite cíclico ligero (ACL) procedentes de la Unidad existente de FCC, etc. Además, para alcanzar las especificaciones comerciales de fueloil se adiciona una cantidad variable de productos ligeros como queroseno o nafta en función de la disponibilidad puntual de sus inventarios, factores económicos, etc. La refinería dispone de distintas alternativas para las corrientes citadas que antes iban a la formulación de fueloil, como puede ser materia prima alternativa (en cantidades controladas) a la unidad de coquización, a formular gasoil, etc.

Como conclusión, las cantidades de cada corriente varían en función de la coyuntura existente en cada momento.

En el caso del gasoil la situación es similar a la comentada para el fueloil: el incremento de producción de gasoil por efecto de las nuevas unidades del Proyecto URF queda parcialmente compensado por la reducción de la producción de gasoil en otras unidades de refinería y por utilizar crudos más pesados, con menor contenido de gasoil.

- **Consumo energético y de combustibles**

La principal fuente de energía eléctrica asociada al Proyecto URF es una cogeneración de una potencia eléctrica estimada de 43,37 MWe.

Los combustibles a emplear en las instalaciones de combustión asociadas al Proyecto URF serán, para las nuevas unidades de proceso, gas de coquización, y para la nueva cogeneración gas de coquización como combustible habitual y gas natural o una mezcla de gas de coquización y gas natural como combustible de reserva, siendo empleado el propano como combustible de emergencia.

En la Unidad de coquización se produce gas de coquización, de manera que el balance promedio de combustibles de las nuevas Unidades resulta ser claramente excedentario para dicho gas de coquización (además, el excedente de vapor disponible en la nueva Unidad de cogeneración permitirá reducir la producción de vapor en calderas existentes y, por tanto, disminuir ligeramente el consumo de combustible en las mismas).

Por ello, a la necesidad de instalar una generación de vapor asociada al Proyecto, se añade la importante disponibilidad de gas de coquización excedentario en las nuevas Unidades de proceso a instalar, lo que justifica la instalación de una nueva Unidad de cogeneración que además produce energía disponible para su uso en las nuevas Unidades asociadas al Proyecto URF, mientras que el excedente será empleado en las instalaciones actuales de refinería (en su condición de importador neto), e incluso permitirá la venta a la red eléctrica exterior.

En el caso del fueloil de Planta, el Proyecto URF no incluye nuevos usuarios de este combustible. Por ello, debido al excedente de generación de gas combustible (que no puede almacenarse) en el ajuste diario del balance de combustibles de la refinería, el gas de coquización siempre desplazaría al consumo de fueloil de Planta (reduciéndolo en unos 250 kg/h, según balance preliminar). Petronor está abordando un proyecto al objeto de hacer posible la sustitución progresivamente del uso de combustibles líquidos por gas natural en los hornos y calderas de la refinería.

### **Consumo de agua**

El consumo de agua necesario para el adecuado funcionamiento de la refinería de PETRONOR varía en función de muchos parámetros. Entre estos parámetros destaca la recuperación de agua que se logra, ya que PETRONOR dispone de un completo sistema de recuperación de agua que permite reciclar buena parte del agua consumida, que puede llegar a niveles del 30% de recuperación, con un plan continuo de incremento de la cantidad de agua recuperada. Se espera que tras la puesta en marcha del Proyecto URF los valores de recuperación de agua se mantengan en torno al 30%, en línea con los años anteriores.

Con el mismo objetivo de reducción del consumo global de agua, el nuevo Proyecto incorpora un diseño de las instalaciones para el reciclado y la recuperación de agua, de manera que se requiere incrementar el consumo actual de agua de la refinería procedente del exterior en un 15,3 % (respecto a 2004) (884.888 m<sup>3</sup>/año para el nuevo Proyecto).

Es decir, el agua para el Proyecto URF procederá por un lado del actual sistema de recuperación de agua de refinería, que tiene previsto un plan de potenciación, y por otro del Consorcio de Aguas del Gran Bilbao, el suministrador actual.

- **Emisiones al aire**

Las principales emisiones continuas y de focos fijos que se producirán como consecuencia del Proyecto URF son los gases de combustión de la nueva cogeneración, del horno de

coquización y del horno de hidrotreatmento de nafta de coquización, así como los gases de salida de los equipos de combustión de las dos nuevas Plantas de recuperación de azufre que se evacuarán a través de una de las chimeneas existente en la refinería actual (U3-STK-01).

En la Tabla 1 se resumen las características básicas de emisión de los principales focos del Proyecto URF.

En este sentido, únicamente 3 de los considerados superan el umbral de información (CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> y SO<sub>2</sub>).

FOCO DE EMISIÓN	CK6-STK-01	NC6-STK-01	CG6-STK-01	H4-STK-01			U3-STK-01
Proceso	Horno de coque	H. Nafta Coquización	Cogeneración	Actual	Revamping	Diferencia	Plantas de azufre
Potencia (MWth)	83,46	2,10	144,83	64,00	64,06	0,06	12,46
Combustible	Fuel Gas.	Fuel Gas.	Fuel Gas Gas Natural	Fuel Gas.	Fuel Gas.	-	Fuel Gas Gas Natural
Altura Chimenea (m) + cota	80 + 6,5 m.s.n.m	60 + 6,5 m.s.n.m	65 + 8,0 m.s.n.m	60 + 7,5 m.s.n.m			222 + 8,0 m.s.n.m
Diámetro Interno chimenea (m)	3,50	0,56	3,70	1,88			3,20
Coordenadas UTM	491,246;4.797,47	491,111;4.797,57	490,769;4.797,37	490,689;4.797,41			490,609;4.797,51
Caudal real gas. (Nm <sup>3</sup> /h)	98.316	1.080	438.012	75.528	82.584	7.056	40.140
Temperatura gases (°C)	135	362	109	125	143	18	265
Vel. salida gases (m/s)	2,84	1,22	11,32	7,50	8,23	0,73	30
Porcentaje O <sub>2</sub> (%) Vol.	2,48	2,45	13,15	4,60	1,37	-3,23	2,08
Porcentaje H <sub>2</sub> O (%) Vol.	15,41	17,22	10,78	8,00	17,63	+9,63	30,72
Emisión SO <sub>2</sub> (g/s)	0,28	0,0027	0,47	0,05	0,06	0,01	28,02
SO <sub>2</sub> (mg/Nm <sup>3</sup> )	12,11	12,11	4,11	2,86	3,14	0,28	3627
Emisión NO <sub>x</sub> (g/s)	4,64	0,04	8,84	2,33	2,03	-0,30	0,92
NO <sub>x</sub> (mg/Nm <sup>3</sup> )	<200,00	175,00	78,00	120,00	100,00	-20,00	119
Emisión CO (g/s)	2,32	0,025	11,33	0,00	1,02	1,02	0,77
CO (mg/Nm <sup>3</sup> )	<100,00	< 100	<100,00	0,00	50	50,00	< 100
Emisión Partículas (g/s)	0,12	0,001	0,57	0,09	0,10	0,1	0,06
Partículas (mg/Nm <sup>3</sup> )	<5	<5	< 5	< 5	< 5	-	8
CO <sub>2</sub> (g/s)	4980,00	52,76	8382,77	4970,20	5960,00	990	669
CO <sub>2</sub> (mg/Nm <sup>3</sup> )	200.790,75	195.375,71	69.454,89	236.865,72	473.488,91	236.623	81.953,79

NOTA: Todas las concentraciones están expresadas al 3% de oxígeno excepto las que aplican a la cogeneración que están expresadas al 15% de oxígeno

TABLA 1. TABLA RESUMEN DE LAS EMISIONES MÁXIMAS DE LOS PRINCIPALES FOCOS DEL PROYECTO URF

En la Tabla 2 se resumen los valores límites de emisión correspondientes a los focos del Proyecto URF de acuerdo con la legislación vigente, y los valores límites considerados por el Proyecto para cada foco, gracias al empleo de las Mejores Técnicas Disponibles en el diseño de la ampliación que se propone y al empleo de combustibles que minimizan la emisión de contaminantes a la atmósfera.

Unidad	Tipo de Foco	Chimenea	Combs.	Valor Límite	Concentración mg/Nm <sup>3</sup> en base seca al 3 %O <sub>2</sub> <sup>2</sup>			
					SO <sub>2</sub>	NOx	CO	Partíc.
Nueva Cogeneración	Gran Instalación de Combustión (> 50 MW)	CG6-STK-01	Fuel gas	Legis.	12 (15% O <sub>2</sub> ) ó 35 (al 3% O <sub>2</sub> ) R.D. 430/2004	120 (15% O <sub>2</sub> ) R.D. 430/2004	1875 R.D. 833/1975 (=1500 ppm)	-
				URF	4	78	100	5
Horno de la U. Coquización	Gran Instalación de Combustión (> 50 MW)	CK6-STK-01	Fuel gas	Legis.	35 R.D. 430/2004	200 R.D. 430/2004	1875 R.D. 833/1975	5 R.D. 430/2004
				URF	12	200	100	5
Horno HDT de Nafta de Coq.	Otras Instalaciones de Combustión (< 50 MW)	NC6-STK-01	Fuel gas	Legis.	1.700 (burbuja SO <sub>2</sub> )	616,2 R.D. 833/1975 (=300 ppm)	1875 R.D. 833/1975	150 R.D. 833/1975
				URF	12	175	100	5
Revamping de la Unidad H4.	Gran Instalación de Combustión (> 50 MW)	H4-STK-01	Fuel gas	Legis.	35 R.D. 430/2004	200 R.D. 430/2004	1875 R.D. 833/1975	5 R.D. 430/2004
				URF	12	175	100	5

TABLA 2. LÍMITES DE EMISIÓN APLICABLES A LOS FOCOS DEL PROYECTO URF

Respecto a las Plantas de Recuperación de Azufre, no se han incluido en la tabla anterior por no aplicarles límites de emisión, sino un porcentaje de rendimiento, conforme a lo indicado en el artículo 18 del RD 430/2004.

Otras emisiones que se originarán como consecuencia del Proyecto URF son:

- Emisiones procedentes del almacenamiento y manipulación de productos (excepto manejo de sólidos): se trata fundamentalmente de COVs no metánicos (COVnm).

Las ligeras modificaciones previstas en los almacenamientos implican que el cómputo global de emisiones se mantenga apenas sin variaciones, ya que el incremento de volumen de almacenamiento será de tan solo de 34.000 m<sup>3</sup>, de manera que se estima que la emisión de COVNM procedentes de tanques se incrementará tan solo un 0,68% tras la puesta en marcha del Proyecto URF.

- Emisiones debidas al manejo de coque: emisión de partículas.

Ya que se ha previsto la aplicación de las mejores tecnologías disponibles en los procesos de almacenamiento y manejo de coque (el producto se almacenará en nave cerrada, se emplearán sistemas de niebla seca, las cintas de transporte exteriores

<sup>2</sup> Excepto para Turbinas de gas que de acuerdo con el R.D. 430/2004 le aplica un contenido de O<sub>2</sub> del 15%

serán de tipo tubular, los camiones de transporte será tipo bañera cerrados, etc.), únicamente se esperan emisiones continuas de coque durante el proceso de carga de los silos de camiones anexo a la nave de almacenamiento.

De acuerdo con las estimaciones realizadas, se espera una emisión de polvo de coque de 210 kg/año, es decir menos de 1 kg/día laborable, en las condiciones más conservadoras. En cuanto a niveles de inmisión, los resultados obtenidos considerando un funcionamiento continuo de la carga de camiones durante los 365 días del año, situación muy conservadora respecto del funcionamiento real previsto, son de una inmisión máxima anual de 0,82  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  y una deposición máxima anual de 9,84  $\text{g}/\text{m}^2$  a 1,3 km de distancia hacia el NNW del punto de emisión. Estos máximos son puntuales y localizados, estimándose concentraciones inferiores a 0,30  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  y deposiciones inferiores a 2,20  $\text{g}/\text{m}^2$  a partir de los 2 km de distancia.

- Antorchas. En el Proyecto URF no se van a instalar nuevas antorchas ya que las existentes disponen de suficiente capacidad para asumir las nuevas instalaciones.

El incremento de caudal de las antorchas previsto por el funcionamiento de las nuevas unidades del Proyecto URF se estima que será del 22%. Considerando este incremento, la aportación del Proyecto URF a las posibles emisiones de  $\text{CO}_2$  derivadas de las antorchas existentes es mínima.

- Emisiones debidas al transporte de sólidos. Para proceder a la expedición de coque y azufre fuera de la refinería es necesario disponer de un sistema adecuado, habiéndose elegido un sistema de flota dedicada de camiones especialmente acondicionados y homologados para transporte de coque.

El tráfico previsto de camiones se estima en unos 126 camiones al día, de los cuales 7 se destinarán al transporte de azufre y 119 al transporte de coque. A partir de estos datos se han estimado las emisiones gaseosas asociadas al mismo.

- Emisiones fugitivas: en los distintos elementos del Proyecto URF pueden producirse emisiones fugitivas (compuestas fundamentalmente por COVs), principalmente en válvulas (aproximadamente un 70 % de las emisiones fugitivas), bombas y compresores.

Las emisiones fugitivas de COVs en las instalaciones asociadas al Proyecto URF se prevé que serán muy inferiores a las actuales, tanto por el reducido incremento de válvulas y equipos como por la calidad de los mismos, que incorporan las últimas técnicas disponibles para la minimización de estas emisiones (p.e. doble sello presurizado).

- Emisiones de Gases de Efecto Invernadero.

En la tabla de emisiones de  $\text{CO}_2$  declaradas por PETRONOR correspondientes el año 2006 los datos son 2.430.800 t  $\text{CO}_2$ , de las cuales 1.866.341 t  $\text{CO}_2$  corresponden a combustión y 469.824 t  $\text{CO}_2$  corresponden a emisiones de proceso. La adición a esta cantidad de las emisiones previstas debidas a las nuevas unidades del Proyecto URF, hace un total de 2.898.062 t  $\text{CO}_2$ /año.

- **Ruido**

Durante el funcionamiento de las Unidades asociadas al Proyecto URF se generarán emisiones de ruido debidas a la operación de los equipos que forman parte de las mismas. En líneas generales, los principales equipos, en lo que a emisiones de ruido se refiere, corresponderán fundamentalmente al funcionamiento de bombas, compresores, hornos, aerorrefrigeradores, soplantes, torre de refrigeración, transformadores, circulación de camiones, etc.

Para la circulación de camiones en el interior de la instalación se considera un tránsito de 126 camiones por día (procedentes de una flota dedicada y especialmente acondicionada para minimizar impactos), así como los recorridos de entrada y salida a la misma.

- **Vertidos**

Los efluentes procedentes de las instalaciones asociadas al Proyecto URF serán tratados en la Planta DAR existente. Teniendo en cuenta la capacidad de reserva de la Planta, los planes de potenciación y mejora que PETRONOR está desarrollando en la actualidad y los datos anteriores, no se considera necesario realizar actuaciones adicionales en los sistemas de tratamiento actuales de la refinería con motivo del Proyecto URF.

Considerando una recuperación en línea con los valores históricos de PETRONOR (del orden del 30%, siendo intención de PETRONOR llegar al máximo posible), resulta un vertido final al mar de 51,3 m<sup>3</sup>/h, que supone un incremento del volumen de vertido de 13% respecto al año de referencia en aguas (año 2004).

En cuanto a las características cualitativas de los vertidos, con el nuevo aporte de efluentes de la Planta URF no se prevé que se modifiquen significativamente los parámetros actuales de vertido en su valor medio, y en ningún caso se excederán los valores límite establecidos en la Autorización de Vertido Tierra-Mar de PETRONOR.

De hecho, se espera que los nuevos efluentes únicamente provoquen un incremento de conductividad, debido a que proceden fundamentalmente de la purga de las torres, lavados de regeneración, etc.

- **Producción y gestión de residuos**

El Proyecto URF no generará nuevos residuos distintos de los que se producen en refinería, dado que los procesos y Unidades son similares a los existentes actualmente. Los mayores incrementos en la producción de residuos peligrosos se deberá a la sustitución de catalizadores y absorbentes / adsorbentes gastados.

No obstante, el volumen total de residuos generados tras la puesta en marcha del Proyecto URF será inferior que en la actualidad, ya que los lodos de la Planta DAR dejarán de ser un residuo para convertirse en materia prima auxiliar: el proceso de coquización del Proyecto URF dispone de características adecuadas que posibilitan el tratamiento integral de los lodos aceitosos y los de centrifugación de la Planta DAR, cumpliendo las máximas garantías medioambientales y de seguridad

En los últimos años la producción de residuos mayoritaria correspondía a residuos peligrosos (entre el 74% y el 88% del total de residuos). Sin embargo, se estima que



únicamente el 21% de los residuos asociados a las instalaciones del Proyecto URF serán residuos peligrosos.

Tanto el almacenamiento como la gestión, el envasado y el etiquetado de los residuos generados en el Proyecto URF se realizarán de forma similar a la de los residuos generados en la refinería actual. El almacén temporal de residuos será el existente en la actualidad; ya que tiene suficiente capacidad para asumir el incremento previsto con el nuevo proyecto.

## 5. CUADRO RESUMEN DE LA REFINERÍA. COMPARACIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL CON LA FUTURA

En las siguientes tablas se resume y compara la situación actual de la refinería de PETRONOR (datos del año 2006, salvo que se indique lo contrario) y la situación futura con el Proyecto URF.

REFINERÍA ACTUAL		CON PROYECTO URF	
993 (31/12/2006)		1.057	
PLANTILLA			
UNIDADES DE PRODUCCIÓN EXISTENTES	CAPACIDAD NOMINAL (t/año)	NUEVAS UNIDADES DE PRODUCCIÓN Y MODIFICACIÓN DE LAS EXISTENTES CON URF	CAPACIDAD NOMINAL (t/año)
Desalado (2 unidades)	12.000.000		
Crudo (2 Unid.)	12.000.000		
Estabilizadora de naftas (2 Unid)	2.300.000		
Desulfuración de naftas (2 Unid)	1.816.000		
Desulfuración naftas FCC	930.000		
Reformado catalítico (2 Unid)	1.282.000		
Desulfuración de destilados (4 Unid.)	4.435.000		
Merox de GLP (2 Unid)	552.000	Merox de GLP (3 Unid)	648.000
Recuperación de gases (3)	640.000	Recuperación de gases (4 Ud.)	1.040.000
Destilación a Vacío	4.888.000		
Viscorreducción	2.395.000	Viscorreducción	1.816.000
FCC	2.306.000		
Desulfuración gasoil de vacío	1.801.000		
Hidrógeno (2 Unid.)	33.000	Hidrógeno (2 Unid.)	38.800
Merox gasolina	1.101.000		
Recuperación propileno	105.000		
Meros queroseno	401.000		
Agotamiento aguas ácidas (Ttto. primario aguas de proceso) (6 Unid.)	2.240.000	Agotamiento agua ácida (7 Unid.)	2.640.000
ETBE	62.000		
Disolventes	24.000		
Reducción diolefinas en butano	134.000	Reducción diolefinas butano (2 Unid.)	176.400
Asfaltos	400.000		
Recuperación de azufre (4 Unid.)	114.000	Recuperación de azufre (6 Unid.)	187300
Alquilación	195.000		
Reducción de benceno	890.000		
		Coquización	2.000.000
		Desulfuración de nafta coquización	224.000
INSTALACIONES AUXILIARES			
7 calderas (530 t/h) + 1 cogeneración		1 cogeneración nueva (CG6)	7 calderas+ 2 cogeneración
4 torres refrigeración (Q circulante: 756.000 m <sup>3</sup> /día)		5 torres refrigeración (Q circulante: 840.000 m <sup>3</sup> /día)	



PROYECTO DE NUEVAS UNIDADES PARA REDUCIR LA PRODUCCIÓN DE FUELOIL

CUADRO RESUMEN DE REFINERÍA PETRONOR	SITUACIÓN ACTUAL AÑO 2006	ADICIONAL PROYECTO URF	TOTAL REFINERÍA	INCREMENTO RESPECTO DE SITUACIÓN ACTUAL
SUPERFICIE (ha)	140	0	140	0%
CAPACIDAD DE PROCESO (Mt/año)	12	0	12	0%
<b>PRODUCTOS Y SUBPRODUCTOS principales (t/año)</b>				
Gases licuados	143.324	99.456	242.780	69,4%
Gas de refinería (actualmente gas de conversión o gas de refinería; en Proyecto URF gas de coquización)	526.297	146.680	672.977	27,9%
Gasolinas	2.102.415	0	2.102.415	0%
Queroseno	87.027	0	87.027	0%
Gasoil	3.909.962	1.378.752 (-1.172.424 de reducción en refinería existente)	4.116.290	5,3%
Fueloil	2.673.995	0 (-1.300.000 de reducción en refinería existente)	1.373.995	-48,6%
Materia petroquímica y naftas	461.144	137.992	599.136	29,9%
Disolventes	1.640	0	1.640	0%
Asfaltos	377.344	0	377.344	0%
Azufre	76.599	73.328	149.927	95,7%
Coque	-	702.250	702.250	-
Propileno	103.144	0	103.144	0%
Otros productos (CO <sub>2</sub> , Alquilatados)	27.891	0	27.891	0%
Consumos propios y mermas	749.504	153.440	902.944	20,5%
<b>EMISIONES (especificar según combustible): todos los nuevos focos utilizarán gas de coquización</b>				
CO <sub>2</sub> cuotas de asignación 2008-2012 (se indican las t CO <sub>2</sub> equivalente/año del apartado <b>¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.</b> )	2.430.800	467.262	2.898.062	19,3 %
SO <sub>2</sub> (t/año) (con plantas de Azufre)	11.815 (año 2005)	831,3	12.646	7,0 %
NO <sub>x</sub> (t/año)	3.363 (año 2005)	493,7	3.856	14,7 %
Partículas PM10 (t/año)	687 (año 2005)	25,3	712	3,6 %
Rendimiento recuperación azufre (%)	97,5%	99,5%	-	-
<b>VERTIDOS</b>				
Caudal vertido (m <sup>3</sup> /h)	2.950.560 (año 2004)	410.328	3.360.888	13,9
<b>RESIDUOS</b>				
Lodos aceitosos (t/año)	921	0 (-600 pueden ser procesados en la unidad de coquización)	321	- 65 %
Sedimentos de Centrifugación (t/año)	6.030	0 (-4.500 pueden ser procesados en la unidad de coquización)	1.530	- 75 %
Catalizadores (regeneración, incluidos metales pesados) (t/año)	1.216 (incluye 25 t/año de alúmina gastada que es residuo inerte)	86 (incluye 45 t/año de alúmina gastada que es residuo inerte)	1.302 (incluye 70 t/año de alúmina gastada que es residuo inerte)	7,1%
Resto de residuos peligrosos (t/año)	7.429	88	566	-92,4%
<b>CONSUMOS</b>				
Por tipos de crudo, consumo (%)	FAMILIA PESADOS (Maya: 7,1 %, Bashrah: 5,9 %, Irán Pesado: 16,8 %): 29,8 % FAMILIA MEDIOS (Irán Ligero: 8,6 %, Ural: 42,8 %, Tengiz: 5,9 %): 57,3 % LIGEROS (girasol, ...): 12,9 %	El Proyecto URF no cambiará la capacidad de proceso de PETRONOR, si bien permitirá procesar crudos más densos con todas las garantías medioambientales	FAMILIA PESADOS (Maya e Irán Pesado): 65 % FAMILIA MEDIOS (Irán Ligero y Ural): 14 % LIGEROS (girasol, ...): 21 %	FAMILIA PESADOS: 35,2 % FAMILIA MEDIOS: - 43,3 % LIGEROS: 8,1 %
Composición cualitativa y cuantitativa Metales pesados y otros c. inorgánicos, % según tipos de crudo	Densidad, °API: 31,6 Azufre, % peso: 1,4 Níquel: 18 Vanadio: 60		Densidad, °API: 26,9 Azufre, % peso: 2,2 Níquel: 32 Vanadio: 156	Densidad, ΔAPI: - 4,7 Azufre, Δ% peso: 0,8 Metales pesados: Δ Níquel: 14 Δ Vanadio: 96
Combustibles consumidos (en condiciones de régimen) (Combustibles auxiliares) % S y metales Gas natural Fuel gas Gasoil (todo en t/año)	FUEL GAS: Consumo: 407.652 t/año S: 0,005 % en peso  FUELOIL: Consumo: 308.945 t/año S: 1,8 % en peso	COMB. PRINCIPAL: Gas de coquización Consumo: 154.000 t/año S: 0,005 % en peso COMB. AUXILIAR: Gas nat.I (solo Cogen) Consumo: 0 en condiciones normales S: 0,0018%-0,0036% en peso CONSUMO DE GAS DE COQUIZ. EN CALDERAS DE PLANTA 3: 10.513 t/año REDUCCIÓN CONSUMO FUELOIL EN CALDERAS DE PLANTA 3: 12.080 t/año	FUEL GAS: Consumo: 572.165 t/año  FUELOIL: Consumo: 296.865 t/año	FUEL GAS: Consumo: 40,3 %  FUELOIL: Consumo: -3,9 %
Agua de aporte (procedencia) (m <sup>3</sup> /año)	8.185.406 m <sup>3</sup> /año (año 2004): 5.768.550 m <sup>3</sup> /año del Consorcio 2.416.856 m <sup>3</sup> /año recuperada en Planta DAR	1.225.600 m <sup>3</sup> /año: 884.888 m <sup>3</sup> /año del Consorcio 340.864 m <sup>3</sup> /año recuperada en Planta DAR	9.411.012 m <sup>3</sup> /año: 6.653.438 m <sup>3</sup> /año del Consorcio 2.757.720 m <sup>3</sup> /año recuperada en Planta DAR	14,9 %: 15,3% Consorcio 14,1% recuperada Planta DAR
Hidrógeno (H <sub>2</sub> ) (t/año)	37.137	21.103 (incluye el efecto que los nuevos procesos tendrán sobre el consumo de H <sub>2</sub> en todo el conjunto de la refinería)	58.240	56,8
Vapor (GJ/año)	18.243.591	1.711.787	19.955.378	9,4%
Electricidad (MWh/año)	404.762	126.748	531.509	31,3 %
<b>COGENERACIÓN</b>				
Producción de electricidad (MWh/año)	389.260	379.965	769.225	49,4%
Producción de vapor (GJ/año)	2.094.301	2.391.721	4.486.022	53,3%
<b>CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO DE CRUDO</b>				
Capacidad de almacenamiento de crudo (Mm <sup>3</sup> )	894	65	959	7,27 %
<b>CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO DE PRODUCTOS</b>				
Capacidad de almacenamiento de productos (Mm <sup>3</sup> )	1.275 de productos acabados y 254,6 de productos intermedios	- 103 de productos acabados y 81 de productos intermedios	1.172 de productos acabados y 335,2 de productos intermedios	P. acabados: - 8,07% P-intermedios: 31,8%

## **6. EXAMEN DE ALTERNATIVAS E IMPLANTACIÓN DE MTDs**

### **• Implantación de MTDs**

Tal y como indica la mencionada Guía de MTDs del Refino (apartado 5.6. “Estrategias para reducir las emisiones”), las nuevas instalaciones proyectadas en la refinería de PETRONOR apoyan la reducción de su impacto medioambiental en tres tipos de actuaciones:

- Herramientas de Gestión Ambiental Integrada mediante la implantación de un Sistema de Gestión Medioambiental, etc.
- Reducción en origen de contaminantes y del caudal de corrientes portadoras: desulfurando el gas combustible, aumentando la eficiencia energética, etc.
- Eliminación final de los contaminantes: Planta DAR, Plantas de recuperación de azufre, etc.

En el caso del Proyecto URF se han analizado MTDs para los siguientes procesos/instalaciones: Coquización Retardada, Manejo y Expedición de Coque, Desulfuración de Naftas, Merox de GLP, Viscosreducción, Hidrogenación de Butadienos, Recuperación de Gases, Almacenamiento y Manipulación de Productos, Producción de Hidrógeno, Sistemas de Refrigeración, Sistemas de Producción de Energía, Sistemas de Aminas, Plantas de Azufre, Sistemas de Antorchas, Agotamiento de Aguas Ácidas, Tratamiento de Aguas Residuales y Gestión de Residuos.

### **• Alternativas analizadas para el Proyecto URF**

Durante el diseño de las instalaciones del Proyecto URF, además de haberse tenido en cuenta las MTDs referidas anteriormente, se han estudiado diversas alternativas generales de diseño, entre las que destacan las siguientes:

- Alternativas de aprovechamiento de productos pesados de Refinería
- Alternativas de emplazamiento: integración del Proyecto en una zona industrial existente
- Alternativas de selección de parcelas dentro de la Refinería
- Alternativas del sistema de refrigeración
- Alternativas de producción de vapor
- Alternativas de manejo y expedición de coque
- Alternativas de rutas de acceso y salida de los vehículos de transporte

## **7. INVENTARIO AMBIENTAL**

A continuación se resumen el estado ambiental del lugar en el que se ubica la instalación.

### **• Geología / Geomorfología**

Geológicamente, la zona se sitúa en las estribaciones occidentales de los Pirineos, dentro de la Cuenca Vasco-Cantábrica. Está constituida por materiales del Cretácico Inferior

(calcareníticos, calcáreos y margosos) sobre los que se depositan los materiales cuaternarios. La Refinería se asienta sobre rellenos antropogénicos.

En general, la zona se caracteriza por el predominio de fuertes pendientes, mayores del 30%, a excepción de los valles fluviales del río Barbadún y del arroyo Cardedo.

- Hidrología superficial

En la zona destacan el río Barbadún, al oeste de la refinería, y el río Cotorrio, al suroeste de la misma. Por el resto del área transitan pequeños arroyos de carácter intermitente, a excepción del arroyo La Canal, que desemboca en el puerto de Zierbena. Estos arroyos intermitentes discurren por las abundantes vaguadas de la zona y evacuan las escorrentías hacia los cauces principales o a zonas de menor pendiente.

- Climatología

Las características climáticas generales de esta zona corresponden a las del *clima oceánico* enmarcado en la *zona verde peninsular*, caracterizado por la dinámica de los frentes atlánticos, con una media anual de precipitaciones superior a los 1.000 mm. La distribución estacional de las precipitaciones y temperaturas es diferente según sea la zona costera o interior; cerca de la costa, la distribución y cantidad de las precipitaciones hace que el clima tenga cierto carácter mediterráneo, y aunque sin llegar a existir una estación seca, sí existe un déficit hídrico en el suelo de 3-4 meses en las áreas más costeras.

La variación anual de las temperaturas medias presenta un clima de inviernos suaves y veranos relativamente frescos. Las mayores precipitaciones en la zona se producen durante los meses de noviembre a enero, y durante el mes de abril.

La zona se sitúa en una zona expuesta a los vientos dominantes del NW con velocidades, en general, bastante altas. Cabe destacar la presencia de “galernas”, que se caracterizan por su carácter de temporales repentinos (el viento puede superar los 100 km/h) y generalmente se presentan de mayo a octubre.

Por último, comentar que las nieblas son menos frecuentes de lo que cabría esperar dada la cercanía del emplazamiento al mar; este hecho es debido a la poca frecuencia de calmas y vientos flojos.

- Atmósfera

La calidad del aire de la zona, en cuanto a los niveles de concentración de NO<sub>x</sub>, NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub>, CO y partículas (PM<sub>10</sub> y PM<sub>2.5</sub>) es aceptable, de acuerdo con los datos registrados durante el periodo 2001-2005 en las estaciones de la Red de Control y Vigilancia de la Calidad del Aire de la Comunidad Autónoma del País Vasco situadas en el entorno de la refinería de PETRONOR (Abanto, Getxo, La Arena, Muskiz y Zierbena) y en la estación de la Red de Control y Vigilancia de la Calidad del Aire de Cantabria ubicada en Castro Urdiales.

En general, se observa una disminución de los niveles de inmisión en los últimos años y el cumplimiento de los límites establecidos en la legislación para la protección de la salud humana (Real Decreto 1073/2002), registrándose sólo en ocasiones puntuales valores por encima de los umbrales horarios y nunca en mayor número que el de superaciones anuales permitidas.

Cabe destacar únicamente que los datos registrados en las estaciones superan en general el límite anual de NOx para la protección de la vegetación ( $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ). Sin embargo, el R.D. 1073/2002 establece que para la aplicación de este valor los datos deberán provenir de cabinas situadas en lugares representativos del ecosistema a proteger, condición que no cumplen las estaciones consideradas, ya que están localizadas principalmente en entornos urbanos o industriales.

Con respecto a las partículas destaca la superación en más de 35 ocasiones al año del límite diario para la protección de la salud ( $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), en las estaciones de Zierbena y Castro Urdiales, que puede estar ocasionado por las características locales de la ubicación de estas estaciones.

- Ruido

El entorno de la refinería se caracteriza por unos niveles de presión sonora altos, propios de una actividad industrial.

Según se pudo constatar durante la campaña de medida realizada en abril de 2006, durante el periodo diurno el ruido es debido al tráfico circulante por las carreteras más cercanas, a la propia actividad de la Refinería y en menor medida a obras existentes y otros ruidos esporádicos. Durante el periodo nocturno, el ruido procede principalmente del tráfico circulante, de la propia actividad de la Refinería y de otros ruidos esporádicos.

Los niveles de ruido de fondo oscilan entre 64,0 y 71 dB(A) en el periodo diurno y entre 55,0 y 65,0 dB(A) en el periodo nocturno. Las medidas realizadas junto a una de las viviendas más próximas a la Refinería situada en el barrio de San Julián de Muskiz, muestran valores de 58,1 dB(A) y 57,1 dB(A) para los periodos diurno y nocturno respectivamente. La refinería

- Vegetación terrestre

La zona queda localizada en un territorio en el que los dominios del roble pedunculado y del encinar han sido transformados en las zonas de pendientes más suaves en cultivos o prados y en las laderas de pendientes más fuertes en plantaciones forestales. No obstante, aún quedan pequeños rodales de robledal, en gran parte degradados o en fase juvenil. Los encinares viven sobre suelos menos profundos y de menor utilidad agrícola.

Se trata por tanto de un área muy antropizada en cuyo paisaje vegetal dominan los prados, los matorrales y la vegetación marismeña del Barbadún. Además, destacan las zonas antropizadas con pequeños núcleos urbanos e instalaciones industriales. En las zonas no boscosas, restan encinas y robles y robles calcícolas híbridos, indicadores del tipo de vegetación existente en tiempos pretéritos.

- Fauna

La fauna de la zona está muy condicionada por la intensa urbanización de todo el territorio. Cabe destacar la marisma del Barbadún como ejemplo de zona con avifauna de interés. También las balsas de la refinería de PETRONOR presentan interés no sólo en el contexto de la refinería sino de toda la Comunidad Autónoma, albergando en época de cría taxones de aves acuáticas y paseriformes relevantes; pese a su carácter artificial y a su situación en la Refinería, presentan un alto interés ornitológico.

En el extremo opuesto se encuentran los ambientes urbanos, con una diversidad reducida y una valoración baja, y en una posición intermedia la campiña, que combina parcelas de bosquetes, matorrales, plantaciones jóvenes y herbazales.

- Medio Marino

A continuación se resumen las principales características del medio marino en el entorno de Punta Lucero:

- Calidad del agua: Los resultados de los análisis de calidad de agua superficial realizados en la zona (estaciones de muestreo en mar abierto), muestran unos niveles de nitratos, nitritos y ortofosfatos muy bajos, lo que *a priori* puede indicar que la zona se sitúa fuera de la influencia principal de la “pluma” de la ría del Nervión.
- Medio biológico: La vegetación marina no presenta grandes valores ecológicos. A partir de los estudios de comunidades biológicas realizados en el exterior del Abra portuaria, se constata una dominancia de crustáceos, moluscos y poliquetos.

Por otra parte, la UPV realiza para PETRONOR, anualmente y desde 2000, un “*Estudio del estado ecológico del entorno de la descarga en Punta Lucero*”, en el que se contemplan y valoran distintos aspectos en cada estación de muestreo (las estaciones de muestreo se localizan en la zona de influencia del vertido de la Refinería, localizado entre la playa de La Arena y el dique exterior de Punta Lucero, excepto una de ellas que se emplea como estación de control).

Los resultados de estos estudios anuales se comparan con los obtenidos en el análisis preliminar “*Estudio del estado ecológico actual del entorno de la futura descarga de Punta Lucero*” realizado para PETRONOR en el año 1998.

Las conclusiones de estos estudios indican que, si bien la zona de vertido está alterada ecológicamente, no parece que el origen de dicha alteración sea el vertido de PETRONOR sino que más bien se debe a agentes externos, ya que en las estaciones de muestreo localizadas en la zona de influencia del vertido de PETRONOR se obtienen mejores resultados que en la estación de control, que en modo alguno está afectada por PETRONOR. Asimismo cabe destacar la alta calidad de la playa de La Arena, que la hacen acreditativa de recibir reconocimientos y sellos de calidad.

- Medio Socioeconómico

La zona se encuentra próxima al litoral cantábrico y comprende tres municipios de la comarca del Gran Bilbao: Zierbena, Muskiz y Abanto y Ciérvana.

La expansión del tejido urbano-industrial de Bilbao hacia el oeste, integrándose plenamente estos municipios en la misma, provocó una tendencia al aumento de población, que sin embargo en los últimos años se ha mantenido estable. Es destacable el acusado y continuo descenso de efectivos en las edades más jóvenes, a la vez que un aumento en las edades más maduras.

En cuanto a la economía, la tendencia de descenso del paro es común en los municipios objeto de la zona, aunque esta tasa de descenso es menor que la de las divisiones territoriales superiores analizadas (comarca, provincia y Comunidad Autónoma). Por otro

lado, el nivel económico de estos municipios se encuentra ligeramente por encima de la media nacional.

En lo que respecta a infraestructuras, la zona es atravesada en dirección este-oeste por la autopista A-8 (E-70), y por la carretera nacional N-634. Por su parte, Renfe mantiene líneas regulares de ferrocarril entre los municipios del área y las principales ciudades del entorno. El puerto de Bilbao se encuentra al norte y el aeropuerto de Bilbao-Sondika al este.

Ninguno de los espacios protegidos incluidos en la Red de Espacios Naturales Protegidos del País Vasco se localiza en la refinería. Al norte de la refinería se localiza el LIC "Ría del Barbadún". No se localizan espacios con otras figuras de protección (Reservas de la Biosfera, zonas ZEPA) ni IBAs.

En cuanto al patrimonio histórico-cultural, es muy variado en los tres municipios. En el emplazamiento concreto de las instalaciones del Proyecto URF no se encuentra ninguna Zona Arqueológica ni Bien Inmueble de Interés Cultural, si bien en sus proximidades se hallan el Castillo y el Palacio de Muñatones.

- Paisaje

En general, el paisaje del ámbito analizado es bastante montañoso, aunque no se alcanzan cotas elevadas. Abundan los valles generalmente estrechos, a excepción del valle del río Barbadún que baja al mar entre amplios depósitos fluviales cuaternarios. Este valle presenta un elevado grado de industrialización. Estos factores (relieve y presencia de elementos antrópicos) ejercen una importante influencia, siendo los componentes dominantes del paisaje, así como la presencia de los típicos prados y matorrales del norte peninsular, destacando el hecho de que la mayor parte de las masas arboladas han desaparecido debido tanto al desarrollo agrario como industrial.

## **8. IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS**

A continuación se resumen los principales impactos esperables asociados al funcionamiento de las instalaciones del Proyecto URF.

- **Impactos por Vertidos. Alteración de la calidad del agua del medio marino**

Los efluentes procedentes de las instalaciones asociadas al Proyecto URF serán similares a los producidos en la refinería en la actualidad, por lo que se espera que el vertido final de la refinería tras la instalación de la Planta URF posea las mismas características físico-químicas que el vertido actual, incrementándose únicamente el caudal generado.

Se ha considerado una recuperación en línea con los valores históricos de PETRONOR (del orden del 30%, siendo intención de PETRONOR llegar al máximo posible), resultando así un vertido de 51,2 m<sup>3</sup>/h, que supone un incremento del volumen de vertido de 13,9% respecto al año de referencia.

Se ha realizado un "Estudio de dispersión del vertido para el Proyecto URF en Muskiz" (realizado por AZTI Tecnalia) en el que se ha modelizado tanto el vertido actual como el futuro (es decir con el Proyecto URF en funcionamiento) permitiendo establecer una

comparación entre ambas situaciones. Para simular la dispersión del vertido se ha utilizado el modelo CORMIX y se ha completado con el software tridimensional TRIMODENA.

A continuación se resumen los resultados de las modelizaciones.

- Las plumas obtenidas mediante el modelo de simulación CORMIX se desplazan de manera paralela a la costa. Cabe destacar que según los registros de corrientes disponibles en la zona, las corrientes predominantes tienen direcciones paralelas a la línea de costa (suroeste y noreste, siendo más frecuentes éstas últimas). En las medidas realizadas en 2007 las corrientes del primer cuadrante representan el 61% y las del tercer cuadrante el 23%, es decir que se dirigen mayoritariamente hacia Punta Lucero.
- Debido a la densidad del vertido, caracterizado por ser de agua dulce fundamentalmente con las sustancias disueltas que interesa diluir, éste flota y se desplaza y dispersa sobre la capa superficial de la columna de agua.
- Según los resultados del modelo CORMIX, las plumas de dilución son similares en la situación actual de vertido y en la futura. Como es evidente, las tasas de dilución del vertido con un aumento de flujo del mismo con respecto a la situación actual de 51,2 m<sup>3</sup>/h son ligeramente inferiores, es decir, el vertido presenta menos dilución. No obstante, este incremento de la concentración del vertido no es sustancial.
- La aplicación del software tridimensional TRIMODENA para evaluar si la existencia de un gradiente vertical de las corrientes puede inducir una variabilidad importante en la dilución del vertido, muestra que los caudales de vertido en una zona de una profundidad promedio superior a 20 m y con corrientes relativamente importantes no modifican los patrones generales de las corrientes marinas en la zona. Se ha estudiado el comportamiento de partículas que no sedimentan, y que pueden asimilarse a partículas flotantes en el caso de que se sitúen en superficie, o a sustancias que se disuelven sin que tengan tasa de decaimiento.
- Los resultados de la dispersión obtenidos mediante el modelo TRIMODENA muestran una elevada coherencia con los resultados obtenidos por el modelo CORMIX, resultando unas tasas de dilución muy similares a las obtenidas por el modelo CORMIX en todos los escenarios simulados.

Por otra parte, se ha realizado una campaña de muestreo de agua en el entorno del punto de vertido. Los resultados de dicha campaña indican que todos los parámetros analizados (los indicados en el E-PRTR, el BREF del Refino y la Autorización de Vertido Tierra-Mar de PETRONOR) se encuentran dentro de rangos normales y esperables para la zona y la época en que fueron realizados los muestreos. Cabe destacar la presencia de niveles significativos de amonio y nitratos en una de las estaciones de muestreo ubicada a poniente de Punta Lucero que pueden ser debidos a algún vertido puntual de origen terrestre.

En cualquier caso, los resultados se han comparado con los objetivos de calidad de las aguas fijados en la “Propuesta de Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo relativa a las normas de calidad ambiental en el ámbito de la política de aguas y por la que se modifica la Directiva 2000/60/CE” y en la “Orden de 14 de febrero de 1997, por la que se clasifican las aguas litorales andaluzas y se establecen los objetivos de calidad de las aguas afectadas directamente por los vertidos”. Aún así, hay parámetros para los que no se conoce ningún objetivo de calidad a nivel español o europeo.

En algunos de los contaminantes el estándar de calidad ambiental es inferior al nivel de cuantificación de las metodologías utilizadas en la campaña de medidas. Esto implica que para estos contaminantes la evaluación del cumplimiento de los estándares de calidad ambiental sólo se puede realizar parcialmente. El resto de los contaminantes se encuentran por debajo del estándar de calidad. Así, no hay ningún contaminante del que se pueda decir que se supera el objetivo de calidad.

Adicionalmente, se dispone de los resultados del “*Estudio del estado ecológico del entorno de la descarga en Punta Lucero*” que realiza anualmente la UPV para PETRONOR. Las conclusiones de estos estudios indican que, si bien la zona de vertido está alterada ecológicamente, no parece que el origen de dicha alteración sea el vertido de PETRONOR sino que más bien se debe a agentes externos, ya que en las estaciones de muestreo localizadas en la zona de influencia del vertido de PETRONOR se obtienen mejores resultados que en la estación de control, que en modo alguno está afectada por PETRONOR.

En conclusión, de acuerdo con la información disponible, se considera que el vertido de las instalaciones actuales de PETRONOR provoca un impacto sobre el medio receptor que no altera de manera significativa las condiciones del mismo. Teniendo en cuenta por otra parte los resultados de las modelizaciones, se espera que el incremento del vertido de la refinería consecuencia de la puesta en funcionamiento de las instalaciones asociadas al Proyecto URF ocasione un impacto similar al que se produce en la actualidad por el vertido de las instalaciones actuales de PETRONOR, por lo que este impacto se considera *negativo, directo, temporal, a corto plazo, sinérgico, reversible y recuperable*. Se valora COMPATIBLE.

- **Cambios en la calidad del aire por emisiones atmosféricas**

Los cambios en la calidad del aire como consecuencia del funcionamiento de las nuevas Unidades del Proyecto URF serán debidos principalmente a las emisiones continuas procedentes de los gases de combustión de la nueva cogeneración, del horno de coquización, del horno de hidrotreatmento de nafta de coquización y de las dos nuevas plantas de recuperación de azufre.

Para poder evaluar la incidencia del proyecto en el medio ambiente atmosférico se ha realizado un Estudio de Dispersión de Contaminantes Atmosféricos Primarios, empleando un modelo de dispersión de puff gaussiano, para un área de estudio de 40 x 40 km en torno a la refinería de PETRONOR.

Asimismo, se ha efectuado un Estudio de Dispersión de Contaminantes Fotoquímicos empleando un modelo euleriano adecuado para tal fin, cubriendo un área de estudio de 274 km x 274 km en torno a la refinería de PETRONOR.

- **Estudio de dispersión de contaminantes primarios con modelo de ‘puffs’ gaussiano**

En el Estudio de Dispersión de Contaminantes Primarios se han calculado las concentraciones previsibles en el aire ambiente de todos los contaminantes regulados por el Real Decreto 1073/2002 (NO<sub>x</sub>, NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub>, CO, Plomo y benceno).

La simulación realizada ha considerado el escenario de emisión posible más desfavorable para el medio ambiente, consistente en el funcionamiento continuo de los hornos, la

cogeneración y las plantas de azufre durante todo un año completo y utilizando gas de coquización como combustible.

Para verificar el cumplimiento de la legislación en materia de calidad del aire cuando entren en operación las nuevas Unidades del Proyecto URF, además de la contribución de las emisiones de los nuevos focos se han tenido en cuenta los niveles de contaminantes debidos a otros focos de la zona de estudio (Unidad de hidrodesulfuración (HDS) de destilados medios (Unidad G4) de la refinería de PETRONOR operando también con gas de refinería, que se ha puesto en marcha en junio de 2006, así como la contribución de las emisiones de la Central Térmica a gas de natural, que forma parte de la Planta de Biodiesel promovida por Biocombustibles de Zierbena S.A. en el Puerto de Bilbao).

Así, para considerar los aportes de los focos actualmente en operación tanto en la refinería de PETRONOR en Muskiz, como en otras instalaciones industriales de la zona, se han analizado las medidas de las estaciones de la Red de Vigilancia de la Calidad del Aire del País Vasco.

Los niveles resultantes se han comparado con los valores límite en materia de calidad del aire que establece el Real Decreto 1073/2002.

A continuación se exponen las principales conclusiones a las que se ha llegado tras la modelización de contaminantes primarios.

En lo que respecta a los óxidos de nitrógeno, el aporte a los niveles medios anuales de NO<sub>2</sub> y NO<sub>x</sub>, debido tanto a las emisiones de la nueva cogeneración, el horno de coquización, horno de HDT de nafta de coquización y nuevas plantas de azufre, como de todas las nuevas instalaciones previstas en la zona actuando de manera conjunta, está muy por debajo de los valores límite para la protección de la salud humana y para la protección de los ecosistemas que establece el Real Decreto 1073/2002 respectivamente para NO<sub>2</sub> y NO<sub>x</sub>.

Asimismo, el nivel de fondo anual de NO<sub>2</sub> en las estaciones de medida afectadas por la dispersión de las emisiones modelizadas, más el aporte estimado por el modelo para la localización de dichas estaciones, no supera los límites establecidos en la legislación.

La concentración de fondo media anual de NO<sub>x</sub> presenta valores por encima del valor límite para la protección de la vegetación en todas las estaciones del entorno de la refinería salvo en Muskiz. Sin embargo, el aporte del Proyecto URF más la Unidad G4 y la Planta de Biodiesel es muy bajo. Es necesario resaltar, no obstante, que el valor límite de NO<sub>x</sub> no es de estricta aplicación para las estaciones de calidad del aire analizadas, ya que no cumplen los requerimientos de microimplantación del Real Decreto 1073/2002.

Por otra parte, en el caso de los niveles horarios de NO<sub>2</sub>, la contribución de todos los focos considerados no supera el valor límite horario para la protección de la salud humana.

Igualmente, cuando se calcula el percentil 99,8 de las concentraciones horarias de NO<sub>2</sub> obtenidas como suma de las concentraciones horarias registradas en las estaciones de calidad del aire y las concentraciones horarias estimadas por el modelo en dicho punto, se obtienen valores claramente inferiores al valor límite horario.

En cuanto al dióxido de azufre, la contribución de las nuevas Unidades del Proyecto URF operando a plena carga con gas de coquización, junto con las emisiones de los otros focos previstos en la zona, es muy baja.

En el caso del monóxido de carbono la concentración máxima octohoraria calculada por el modelo es igualmente muy baja, tanto en el caso de considerar únicamente la emisión de los focos del Proyecto URF como junto con el resto de focos previstos en la zona.

En cuanto al resto de los contaminantes regulados, partículas PM<sub>10</sub> y benceno, únicamente cabe señalar que el aporte de las nuevas unidades es mínimo y es poco probable que contribuyan a la superación de los límite establecidos, teniendo en cuenta los valores de fondo registrados en la zona ya sea en las estaciones automáticas de medidas o en campañas puntuales. Las emisiones de plomo se han estimado nulas.

- Estudio de dispersión de contaminantes fotoquímicos con modelo euleriano

Para tratar de estimar el impacto del Proyecto URF sobre los niveles de O<sub>3</sub> y sus precursores, principalmente NO<sub>2</sub> y COVs, se ha empleado un modelo fotoquímico euleriano (CAMx), alimentado por las simulaciones de un modelo meteorológico regional (RAMS). Adicionalmente se han analizado con este sistema de modelización los niveles de SO<sub>2</sub> y PM<sub>10</sub>. Para más detalles sobre las estimaciones y cálculos realizados consultar el Anexo correspondiente.

Se han seleccionado dos escenarios representativos de las condiciones más conflictivas en cuanto a concentración de contaminantes en los últimos cinco años, prestando especial atención a las altas concentraciones de NO<sub>2</sub> que se producen habitualmente en invierno y las elevadas concentraciones de O<sub>3</sub> en verano. Los escenarios finalmente seleccionados comprenden cinco días en los que las concentraciones se mantienen relativamente estables y corresponden a los siguientes periodos:

- Escenario de Invierno: 18 al 24 de diciembre de 2005.
- Escenario de Verano: 2 al 8 de junio de 2006.

Para obtener la máxima resolución espacial en el entorno de la refinería de PETRONOR, se han definido tres mallas anidadas. La primera malla tiene una resolución de 30 km x 30 km y engloba toda la Península, la segunda malla abarca el cuadrante NW de la Península con una resolución de 10 km x 10 km y por último la tercera malla cubre una superficie de 274 km x 274 km en torno a PETRONOR, con celdas cuadradas de 2 km de lado.

Para cada uno de los escenarios anteriores se han ejecutado tres casos o hipótesis de emisión:

1. Emisiones de fondo o preoperacionales. Corresponde a las emisiones actuales, estimadas a partir del inventario base de emisiones introducido en el modelo fotoquímico y las emisiones de grandes instalaciones de combustión operativas durante los periodos modelizados, pero que entraron en funcionamiento en fechas posteriores a la realización del inventario base, por lo que sus emisiones no están incluidas en dicho inventario. En concreto estas instalaciones corresponden a los Ciclos Combinados de Santurtzi, Bahía-Bizkaia Electricidad, Amorebieta y Arrubal.
2. Contribución de los focos del Proyecto URF de la refinería de PETRONOR sobre las emisiones de fondo. Se han considerado las emisiones continuas de los nuevos hornos, la cogeneración y las plantas de recuperación de azufre, como en el caso de la modelización de contaminantes primarios. Además, en este caso se han tenido en cuenta también las emisiones discontinuas debidas al Proyecto URF (tanques de

almacenamiento, transporte de coque y emisiones fugitivas), concluyéndose que sus posibles aportes son muy bajos en comparación con las emisiones continuas, por lo que no se han considerado significativos para la modelización.

3. Contribución conjunta de las emisiones del Proyecto URF y otras instalaciones industriales previstas (Efectos Sinérgicos) sobre las emisiones de fondo. La identificación de otras instalaciones se ha limitado a un área de unos 20 km de radio en torno a la refinería de PETRONOR, ya que de acuerdo con los resultados obtenidos en la Dispersión de Contaminantes Primarios, los aportes significativos a los niveles de calidad del aire del Proyecto URF quedan englobados en dicha área.

Como resultado de la modelización fotoquímica, se han obtenido diversos mapas de isolíneas de concentración de O<sub>3</sub>, NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub> y COVs para las diferentes hipótesis o casos de emisión, las cuales se han comparado con los niveles de concentración correspondientes a los casos base, estimando así el aumento o disminución de cada uno de los contaminantes debidos a las emisiones de las unidades proyectadas y con los niveles de concentración de fondo.

En general de los resultados obtenidos cabe destacar que la contribución de las emisiones de las nuevas unidades del Proyecto URF a los niveles de calidad del aire son bajos, con incrementos medios de concentración inferiores a 1 µg/m<sup>3</sup> para la mayoría de los contaminantes. Además estas contribuciones se localizan en el entorno próximo de la refinería (unos 10 km de radio máximo).

Asimismo, hay que destacar que apenas se aprecian diferencias entre los resultados obtenidos cuando sólo se modelizan las emisiones del Proyecto URF y cuando se modelizan también el resto de focos considerados (planta de Biocombustibles de Zierbena y unidad G4 de la refinería de PETRONOR). Ello se debe a que las emisiones de estos focos son pequeñas en comparación de las emisiones totales del Proyecto URF y sus contribuciones se limitan a un ámbito puramente local.

Por otra parte hay que indicar que aunque los resultados de los escenarios modelizados sólo pueden ofrecer una valoración orientativa del cumplimiento de los límites de calidad del aire, pues no se ha modelizado un periodo anual, los escenarios analizados corresponden a situaciones de alta contaminación a la que se asocian valores de concentración con baja probabilidad de ser superados, por lo que proporcionan una idea aproximada del riesgo de superación de los distintos límites legales.

Teniendo en cuenta los resultados anteriores los impactos a la calidad del aire por emisión de contaminantes atmosféricos consecuencia del funcionamiento de las Nuevas Unidades del Proyecto URF y otras instalaciones previstas en su entorno, se caracteriza *negativo, directo, temporal, a corto/medio plazo, sinérgico, reversible y recuperable* con posibilidad de aplicar medidas correctoras. Se valora como COMPATIBLE-MODERADO.

Adicionalmente, cabe destacar que como consecuencia de la implantación del Proyecto URF en el esquema de refino actual de PETRONOR, y la consecuente reducción en la producción del fueloil, y los procesos de desulfuración de combustibles, se recuperará una importante cantidad de azufre que de otra manera se emitiría a la atmósfera, produciéndose así un descenso de emisiones de SO<sub>2</sub> a nivel global.

- **Cambios en el microclima local por nieblas, heladas y pérdida de energía solar**

Para evaluar los posibles efectos que pudieran producirse en el microclima local como consecuencia del funcionamiento de la nueva torre de refrigeración proyectada para el Proyecto URF (Torre U6), se ha realizado la modelización de su funcionamiento continuo durante un año completo, que es una hipótesis conservadora respecto a la operación normal prevista.

Los resultados de esta simulación, realizada con el modelo SACTI, muestran que el penacho de vapor de agua de la nueva torre de refrigeración, tanto funcionando de manera aislada como conjuntamente con el resto de torres actualmente existentes en la Refinería, no va a contribuir a la formación de nieblas o heladas en el entorno de la instalación, pues, en ningún caso durante el período anual modelizado, se han registrado las condiciones atmosféricas necesarias para ello.

En este sentido hay que recordar que la formación de nieblas por torres de refrigeración tiene lugar cuando el vapor de agua condensado del penacho entra en contacto con el suelo en las proximidades de las torres, por lo que no se trata de nieblas en el sentido climatológico del término, que afecten a un área extensa, sino de un efecto muy localizado.

Las condiciones atmosféricas bajo las que SACTI estima que puede producirse este efecto están asociadas a vientos intensos (con velocidades por encima de 10 m/s) y altas humedades relativas (por encima del 70%). Cuando además la temperatura ambiente es baja (por debajo de 3°C) SACTI estima que se pueden formar heladas.

En cuanto a la posible pérdida de energía solar provocada por la sombra proyectada por el penacho de vapor de agua, hay que decir que el efecto de la nueva torre de refrigeración será muy reducido y se limitará al entorno inmediato de la misma.

En concreto, se estiman 35 horas de sombra en promedio durante el período de un año analizado en un radio de 200 m de la torre, que descienden drásticamente a mayores distancias. La energía solar total pérdida en promedio será de unos 1,4 MJ/m<sup>2</sup> en un radio de 200 m, lo que se traduce en un porcentaje de pérdida de únicamente el 0,2%, y que desciende progresivamente con la distancia.

El efecto de la nueva torre de refrigeración del Proyecto URF en cuanto a número de horas de sombra únicamente podrá solaparse ligeramente con el efecto de la Torre 3 de la Refinería, en la zona que abarca desde la parte norte de su ubicación hasta la población de San Julián. Sin embargo el efecto sobre la pérdida de energía solar será mínimo, ya que la nueva torre apenas contribuye respecto al efecto de la Torre 3 existente, por lo que no se producirán incrementos apreciables en las horas de sombra en ninguna de las viviendas de la zona, no habiendo actividad agrícola en el entorno.

De acuerdo con lo anterior, se considera que el impacto de la nueva torre de refrigeración proyectada sobre el microclima local será *negativo, directo, permanente, a corto plazo, sinérgico, reversible y recuperable*, y se valora como NO SIGNIFICATIVO-COMPATIBLE.

- **Aumento de los niveles sonoros y vibraciones**

Para poder evaluar la incidencia de las nuevas Unidades del Proyecto URF sobre los niveles de presión sonora en el entorno de la instalación, se ha realizado un Estudio de Impacto Acústico.

Para realizar dicha evaluación se han estimado las contribuciones a los niveles de ruido de las nuevas Unidades contempladas en el Proyecto URF, incluyendo el tráfico de entrada y salida de camiones de coque, mediante la aplicación de un modelo de cálculo conforme a la norma ISO 9613 Parte 2. Los resultados de la modelización se han sumado a los niveles de ruido preoperacional, para obtener la situación acústica tras la entrada en funcionamiento del Proyecto URF.

La situación de ruido preoperacional se ha obtenido a partir de la campaña de medidas realizada en abril de 2006, como parte del plan de muestreo periódico de la instalación, y de la modelización de las contribuciones sonoras de la Unidad de G4, que entró en funcionamiento en junio de 2006 y de las modificaciones puntuales que PETRONOR tiene previsto realizar próximamente en las Unidades HD3 y S3.

En la modelización acústica de las Unidades de proceso, tanto del Proyecto URF como las evaluadas para la situación preoperacional, se han considerado relevantes en cuanto a su emisión de ruido los hornos de planta, aerorefrigeradores, compresores, transformadores y bombas. Además en la modelización del Proyecto URF se han considerado las emisiones sonoras de la nueva cogeneración y la nueva torre de refrigeración.

La topografía del terreno, en un área de estudio de 2.300 x 3.000 m, se ha definido con la suficiente precisión para que los cálculos realizados contemplen el efecto de cualquier tipo de apantallamiento debido al terreno. Asimismo, se ha definido la posición de las edificaciones más relevantes por su proximidad a la instalación.

El cálculo se ha realizado en condiciones favorables de propagación, y se ha considerado la reflexión del sonido y el apantallamiento del mismo por la presencia de obstáculos, y el efecto de la difracción, tanto lateral como superior, de cualquier obstáculo en el camino de propagación.

Partiendo de estas premisas se han estimado los niveles de presión sonora en el entorno de la instalación. A todos los resultados de la modelización se les asocia una incertidumbre de  $\pm 2$  dB debido a las imprecisiones que introduce el propio modelo.

Asimismo se han estimado los niveles de presión sonora en varios puntos receptores que se corresponden con los 7 puntos de medida de la campaña realizada en abril de 2006, de los cuales un punto se ubica frente a la fachada de una de las viviendas más próximas a la refinería, en el barrio de San Julián de Muskiz y el resto en el perímetro de las instalaciones.

Para evaluar los resultados del Estudio de Impacto Acústico se han empleado como referencia los límites sonoros actuales establecidos por el Gobierno Vasco para la Licencia de Actividad del conjunto de la refinería de PETRONOR, que no sobrepasarán los 40 dB(A) a partir de las 8 h y los 30 dB(A) a partir de las 22 horas en el interior de las viviendas más próximas de suelo urbano residencial en nivel continuo equivalente  $L_{eq}$  en 60 s, ni los 45 y 35 dB(A) en valores máximos. Asimismo, no se sobrepasarán los 60 dB(A) en las actividades industriales contiguas.

A partir del nivel de presión sonora calculado en la fachada, y con el aislamiento acústico supuesto, el nivel de ruido estimado en el receptor correspondiente a la vivienda es inferior de 30 dB y, por lo tanto, está por debajo de los límites establecidos para el estudio, tanto en periodo diurno como nocturno. Al estar dicho receptor situado en la zona de viviendas más próxima a la refinería de PETRONOR, y por tanto la más afectada por el ruido emitido por

esta planta, es de esperar que los límites de ruido se cumplan también para el resto de las zonas residenciales de su entorno.

No obstante, PETRONOR ha medido recientemente el ruido emitido por los distintos equipos de la instalación (medidas de campo cercano), para identificar las fuentes más significativas y está elaborando un plan de acción específico algunas de cuyas acciones ya han sido efectuadas al no requerir inversión (más allá de concienciación y buenas prácticas,) mientras que están en fase de implementación algunas adicionales.

Es necesario destacar que para la modelización se ha considerado el escenario conservador en que las nuevas Unidades y los equipos que las constituyen operan de forma constante durante todo el día, por lo que sus contribuciones a los niveles de ruido son iguales para los periodos diurno y nocturno.

Los niveles de ruido antes de la entrada en funcionamiento de las nuevas Unidades (Nivel Preoperacional) no sufrirían variaciones perceptibles con el Proyecto URF, salvo en los receptores P1 y V1, dónde la diferencia es del orden de 1-2 dB.

En dichos receptores, el primero ubicado en el límite norte de la parcela de la refinería de PETRONOR, y el segundo frente a una vivienda próxima del Barrio de San Julián, el foco de ruido principal es el tráfico de camiones, seguido de la nueva torre de refrigeración y la nueva cogeneración. En el resto de los receptores también son estos focos los que más contribuyen, aunque con distinto grado de importancia dependiendo de la ubicación de cada receptor respecto a ellos.

Teniendo en cuenta lo anteriormente expuesto, el ruido emitido durante la fase de funcionamiento de las nuevas Unidades proyectadas se considera *negativo, directo, permanente, a corto plazo, reversible y recuperable*; se valora COMPATIBLE-MODERADO.

- **Afección a la población por aumento del tráfico**

Tras la puesta en marcha del Proyecto URF se requerirán unos 126 camiones al día para el transporte de sólidos, de los cuales 7 se destinarán al transporte de azufre y 119 al transporte de coque. Estos camiones pasarán a su salida de la refinería por el barrio de San Julián de Muskiz. Para minimizar el impacto se ha previsto una Flota dedicada de camiones especialmente acondicionadas para incorporar las mejores tecnologías disponibles para la minimización del impacto (evitar emisiones de partículas, minimización de ruido, reducción de tara, para minimizar el número de cargas, etc..) además de garantizar el mantenimiento adecuado de los mismos y que sean manejados por personal competentes y especialmente formado y concienciados.

PETRONOR ha instalado durante 2007 un nuevo cargadero de camiones en el Puerto de Bilbao, para el transporte de fueloil, antes realizado desde las instalaciones de CLH, evitándose así el incremento de tráfico que habría supuesto ampliar el cargadero existente en la refinería.

Por todo ello, se considera que el impacto por el tráfico durante la fase de funcionamiento de las Nuevas Unidades, será *directo, temporal, a corto plazo, sinérgico, reversible y recuperable* y se valora como COMPATIBLE.

- **Afección a Espacios Naturales Protegidos y Zonas de Interés**

Se ha realizado un Estudio de Afecciones a la Red Natura 2000, debido a la proximidad de la refinería al LIC “Ría del Barbadún”, en el que se han analizado los potenciales impactos debidos a la construcción y posterior funcionamiento de las instalaciones asociadas al Proyecto URF, habiéndose estimado que no se producirán impactos que afecten a la integridad del Lugar de Interés Comunitario.

## **9. MEDIDAS PROTECTORAS Y CORRECTORAS**

A continuación se detallan las principales medidas protectoras, tanto generales como particulares, contempladas durante la realización del proyecto.

- **Medidas protectoras generales de proyecto**

- La principal medida protectora en fase de proyecto la constituye el hecho de que el propio Proyecto URF sea una instalación encaminada a reducir la producción de fueloil para producir combustibles más ligeros y menos contaminantes en la refinería de PETRONOR en Muskiz, mejorando así la calidad ambiental de los combustibles comercializados.
- Otra importante medida protectora en fase de proyecto es el empleo como combustible en los hornos de planta de las nuevas Unidades proyectadas y en la nueva cogeneración, de gas de coquización, subproducto residual en la Unidad de coquización retardada, en vez de combustible líquido, con mayor contenido de sustancias contaminantes. El gas de coquización se depura de contaminantes hasta los máximos niveles permitidos por las tecnologías disponibles.
- La cogeneración es un buen ejemplo de uso eficiente de energía, puesto que una única instalación produce electricidad y, a través de la caldera de recuperación de calor, genera vapor, alcanzando una elevada eficiencia energética y evitando además la dispersión térmica de los humos de escape de la turbina de gas. Este mismo concepto de eficiencia es un objetivo fundamental en todos los ámbitos, equipos y estrategias de control del proyecto, lo que redundará en menores emisiones contaminantes. Como ejemplo se cita la instalación de variadores de frecuencia, compresor de acoplamiento de velocidad variable, etc. Además, la cogeneración permitirá aportar energía eléctrica a los nuevos equipos del Proyecto URF, así como a otras partes de la refinería, empleando como combustible el gas de coquización.
- También destaca como medida protectora en fase de proyecto el hecho de que al construirse las nuevas Unidades integradas en la refinería, además de facilitarse la integración en un entorno industrial, se aprovechan infraestructuras ya existentes, minimizando de esta manera el impacto medioambiental generado.
- Asimismo, merece especial mención el empleo de MTDs en la selección de las tecnologías de los procesos y equipos implicados.
- Recorrido de los camiones: se han analizado con detalle los recorridos de entrada y de salida de camiones, tanto durante la fase de construcción como en la operación definitiva, buscando causar el menor impacto posible sobre el entorno, habida cuenta de

la proximidad de núcleos urbanos. En este sentido, se maximizará el recorrido por el interior de las instalaciones industriales, buscando nuevos accesos al interior del recinto industrial, que se encuentren lo más próximos posible a las vías de evacuación del material hasta las instalaciones en el Puerto, destino de los graneles, dado que está prevista la comercialización marítima de los mismos mayoritariamente. La solución alcanzada tiene en cuenta los condicionantes de seguridad que una instalación industrial de este sector debe considerar.

- Otra de las medidas protectoras más importantes está relacionada con la recuperación de agua para minimizar su consumo en las nuevas instalaciones. Para ello se segregan aguas en diferentes colectores, se aprovechan instalaciones existentes, etc.
- Se realizará un mantenimiento predictivo de grandes consumidores de energía (bombas, compresores, etc.), midiendo la evolución de ciertos parámetros (vibraciones, etc.) de forma que se pueda prever cuándo se va a llegar al final de vida de ciertos elementos (rodamientos, cojinetes, etc.) y anticiparse así su sustitución, evitando paradas innecesarias o fallos por rotura súbita.
- Asimismo, se realizará un análisis de la eficiencia energética y el control de ensuciamiento mediante aplicación informática específica, con la que se hace un seguimiento de equipos (tales como compresores, etc.) o de la sección de convección de hornos industriales o de grandes cambiadores de calor.
- Implantación de Unidades:
  - Instalaciones temporales de construcción: se han identificado y analizado las necesidades mínimas que un proyecto de esta envergadura debe contemplar, debido al elevado número de personas presentes durante la construcción, dotado los servicios necesarios.
  - El espacio necesario se ha optimizado al máximo con este objetivo, ocupando el terreno industrial disponible en refinería, buscando la eliminación de cambios en el relieve del entorno de la instalación y evitando el acercamiento de instalaciones industriales a núcleos poblados.
  - Dentro del área disponible se han ubicado las instalaciones y Unidades que pudieran resultar más impactantes (por ruido, vibraciones, etc.), lo más alejadas posible del perímetro de las instalaciones actuales.
  - El área de almacenamiento de coque se ubicará junto al cargadero actual, a fin de aprovechar las instalaciones existentes y reducir al máximo la distancia que deben recorrer los graneles, limitando de esta forma los efectos medioambientales. Este edificio se diseñará minimizando el impacto visual en la medida de lo posible.
  - Se ha cuidado desde la fase de diseño la optimización de trenes de intercambio de calor de entrada a hornos o torres de destilación. Se ha diseñado el horno de coquización con precalentamiento de aire a quemadores. Ambos aspectos son ejemplos de las mejoras aportadas desde fase de diseño.
- En general, los equipos se diseñarán y protegerán de modo que cumplan las normativas en vigor más exigentes.

- Se incorporarán tecnologías de última generación, como pueden ser variadores de velocidad en compresores axiales, aminas basadas en MDEA que reducen el consumo energético y la generación de residuos, etc.
- En fase de funcionamiento se dispondrá de grupos multidisciplinares de trabajo (mantenimiento, ingeniería, operaciones) desde los que se buscará, de forma continua, la eficiencia energética.
- **Medidas para la minimización de las emisiones al aire**

Debido al combustible empleado y al alto grado de depuración alcanzado en el mismo, no se producen inquemados ni partículas que requieran sistemas de captación y depuración de gases emitidos, si bien se contempla la adopción de medidas para minimizar las emisiones al aire en origen. Estas medidas son:

- Sistema para minimizar las emisiones difusas en el manejo y transporte de coque dentro de la refinería. Los cerramientos de las naves y cintas y otros sistemas de manejo de coque reducirán la emisión de partículas a la atmósfera. Se dispondrá de un sistema de minimización de polvo en todos y cada uno de los puntos donde pudiera formarse (niebla seca, filtros, etc.). Se ha previsto la incorporación de cintas tubulares que minimizan las emisiones.
  - Sistema de extracción en carga de camiones de transporte de coque: para reducir las emisiones de polvo procedente de la carga de camiones con coque, se prevé un sistema de minimización asociado a todas y cada una de las bocas de descarga, o puntos donde se produzca caída de material y posible formación de polvo. La carga a cada camión desde la tolva se realizará mediante cuatro puntos de carga. En cada punto de carga se instalará un sistema de mangas telescópicas y 2 válvulas tajaderas para eliminar la emisión de polvo. Además y como medida de seguridad, en los extremos de la mangas telescópicas se instalará el sistema de niebla seca, de forma que el punto de descarga de cada una de ellas queda confinado por la misma. Asimismo se dispondrá de un sistema de lavado de ruedas de los camiones a la salida de esta zona.
  - Sistema de reducción de NOx: en lo que se refiere a los NOx, contaminante más relevante de los emitidos por los nuevos focos, su emisión estará limitada por la utilización de quemadores especiales de baja emisión de NOx en base seca que garantizan emisiones de NOx suficientemente bajas.
  - Las propias Unidades de proceso de regeneración de aminas y de recuperación de azufre con reciclado de gas de cola de muy alto rendimiento constituyen procesos para eliminar determinados contaminantes de los productos combustibles, aunque no todos ellos vayan a ser utilizados en la refinería.
  - Empleo de equipos y componentes de baja emisividad de COVs.
  - Inertizado por *blanketting* de N<sub>2</sub> en tanques.
- **Medidas para la protección contra el ruido y las vibraciones**

Las medidas adoptadas para minimizar el ruido son:

- Todos los equipos estarán diseñados de acuerdo a las especificaciones de potencia acústica máxima de REPSOL/PETRONOR.

- Siempre se respetarán tanto los niveles como el procedimiento de actuación exigidos en el Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
  - Para aquellos equipos con elevada potencia acústica se prevé la instalación de pantallas reverberantes o casetas de aislamiento, o bien se dotará a los trabajadores de las medidas de protección que se requiera.
  - Se instalará una estructura de hormigón en la zona inferior de cámaras de coque para reducir vibraciones. Asimismo, se construirán edificios cerrados con envolvente acústica en el área de molienda, y carga y expedición de camiones. El cerramiento de la nave de almacenamiento se realizará utilizando chapas y lanas aislantes que minimicen el ruido en el exterior.
  - Aquellos equipos con potencia acústica elevada se han implantado en las zonas más internas de la refinería para minimizar el ruido en el exterior.
  - Se asegurará el cumplimiento de los límites de velocidad de los vehículos dentro de refinería.
  - Se realizará un adecuado mantenimiento y reposición de piezas móviles para prevenir y paliar vibraciones de equipos.
  - Se realizarán campañas de mediciones de ruido periódicas como se realizan en la actualidad en la refinería.
- **Medidas para la minimización de la contaminación del suelo y las aguas subterráneas**

En el Proyecto URF se han adoptado las mejores tecnologías disponibles en el almacenamiento y manipulación de productos para evitar la contaminación del suelo y las aguas subterráneas.

- **Medidas para la minimización del consumo de agua y de las emisiones a las aguas**
- El Proyecto URF seguirá la misma filosofía de segregación de corrientes de que ya dispone la refinería, y los diferentes tipos de efluentes líquidos serán conducidos a la Planta DAR existente actualmente en refinería.
- En la fase de diseño, se ha considerado minimizar el empleo de aerorrefrigerantes frente al uso de sistemas de agua de refrigeración, que implican un consumo de agua.
- Cabe destacar que el Proyecto URF incorporará para la depuración primaria de agua de proceso, una nueva Unidad de *stripping* de aguas específicamente diseñada para las características de esta Unidad.
- El agua utilizada para cortar el coque se recogerá en un foso de decantación completamente estanco denominado “pit”, lo que permitirá la reutilización del agua (se recuperará casi al 100% del agua) para el proceso de corte del coque de las cámaras.
- Asimismo, todas las aguas del sistema de lavado de ruedas de camiones se recogerán en un foso en que tendrá una zona especialmente diseñada para la sedimentación de todos los finos recogidos en el agua. El agua del mismo será reutilizada en el proceso de lavado de camiones.

- En general, el Proyecto URF incorporará un diseño de las instalaciones que permitirá maximizar el reciclado y la recuperación de agua.
- **Otras medidas protectoras en fase de explotación**
- En la actualidad, la refinería dispone de un Sistema de Gestión Medioambiental certificado de acuerdo a la norma UNE-EN ISO 14001:2004 “Sistemas de Gestión Medioambiental. Especificaciones y directrices para su utilización”, que será de aplicación igualmente a las nuevas instalaciones.
- Se realizará una operación y mantenimiento preventivo adecuado de los equipos, integrado con el de las instalaciones actuales, y de acuerdo a los altos niveles de exigencia y experiencia de PETRONOR.
- Se realizará una calibración y mantenimiento adecuado de los equipos de medición de emisiones e inmisiones (aire, suelo y agua).
- Se realizará un control periódico de los niveles de calidad del aire y del ruido en el entorno de la refinería.
- En cuanto a residuos, cabe destacar la previsión de espacios destinados a la recogida selectiva de residuos, el empleo del almacén de residuos ya existente en la refinería (y de capacidad suficiente) y la aplicación a los residuos producidos por este Proyecto de la misma gestión que se realiza en el resto de residuos de la refinería.
- Por último, respecto a la torre de refrigeración, cabe destacar la instalación de un separador de gotas para garantizar la reducción de arrastres hasta el 0,001 %.

## **10. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL**

El Programa de Vigilancia Ambiental propuesto para el funcionamiento de las instalaciones del Proyecto URF está íntimamente ligado a la vigilancia ambiental que se lleva a cabo actualmente en la refinería y comprende el control y seguimiento de los aspectos medioambientales más importantes asociados al funcionamiento de las instalaciones.

### • **Control de las emisiones al aire**

Todos los focos con consideración de Gran Instalación de Combustión conforme al Real Decreto 646/1997, es decir con potencia térmica superior a 50 MWth, dispondrán de analizadores de medida en continuo de emisiones.

En concreto, en las chimeneas de la nueva cogeneración, el horno de coquización y el horno de HDT de nafta de coquización se instalará un sistema de analizadores tipo modular/multicanal para la medida de NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>, O<sub>2</sub> y opacidad. Estos equipos cumplirán con los métodos de medida establecidos en las normas UNE-EN e ISO.

Por otra parte, dado que los gases de salida de los equipos de combustión de las dos nuevas Plantas de recuperación de azufre se evacuarán a través de la chimenea existente en Planta 3 (U3-STK-01), de 222 m de altura geométrica, y que estas nuevas emisiones no incrementan la potencia térmica asociada al foco, no se requiere instalar equipos de medida

adicionales a los actualmente existentes en dicha chimenea, los cuales se han detallado previamente.

Para justificar y documentar las emisiones propias de las nuevas Plantas de azufre, se va a estudiar la posibilidad de instalar equipos para la medida de caudal, oxígeno y SO<sub>2</sub> en la corriente de humos de sus equipos de combustión. Se va a reallizar un estudio para analizar la fiabilidad de las medidas de los analizadores en este tipo de servicios. Asimismo, en los trenes de la sección *Claus* se instalarán analizadores para la medida de la relación H<sub>2</sub>S/SO<sub>2</sub>.

Las medidas antes indicadas se integrarán en el actual Sistema de Información de la refinería (*Plant Information*), lo que permitirá un seguimiento diario de los valores de emisión.

Como norma general los analizadores de gases se revisarán al menos quincenalmente, siguiendo un procedimiento de verificación de funcionamiento.

Por último, el control de emisiones difusas de COVs en las válvulas y cierres mecánicos de las Nuevas Unidades se realizará mediante los mismos sistemas empleados actualmente en la refinería.

- **Control de los niveles de calidad del aire**

En la zona de influencia de la refinería de PETRONOR existen tres estaciones automáticas de control de la calidad del aire, situadas en Zierbena, Abanto y Muskiz.

El control de los niveles de calidad del aire se efectuará, como es habitual en la refinería, mediante el seguimiento y el análisis periódico de la concentración de contaminantes atmosféricos registrados en las citadas estaciones.

- **Control del impacto producido por las torres de refrigeración**

El objeto de este programa de control es comprobar los efectos ambientales producidos por la torre de refrigeración de la instalación. Para ello se llevarán a cabo verificaciones del contenido de legionela, de acuerdo a la regulación existente. El programa se desarrollará anualmente, mediante cuatro (4) campañas de medida, una en cada estación del año, durante los dos primeros años.

- **Control del impacto producido por la generación de olores**

En el momento actual no se puede estimar el posible impacto en los niveles de inmisión de olores de las instalaciones asociadas al Proyecto URF, aunque debido al empleo de las mejores técnicas disponibles en el diseño del mismo y a la estrategia de minimización de olores seguida, no es previsible que se produzca ningún impacto sobre este elemento de la contaminación.

- **Control del impacto acústico**

Con objeto de conocer y controlar los niveles sonoros en el entorno de la refinería de PETRONOR en Muskiz, tras la puesta en funcionamiento de las Unidades contempladas en el Proyecto URF, se llevarán a cabo las siguientes actuaciones:

- Medidas de ruido para conocer la evolución de los niveles sonoros y su afcción a las zonas colindantes. Estas campañas tendrán las mismas características que las

realizadas en situación preoperacional, a fin de poder comparar los niveles sonoros obtenidos entonces y en las nuevas mediciones.

- En caso de observarse aumentos significativos de los valores de inmisión debidos al funcionamiento de las Unidades contempladas en el Proyecto URF, se propondrán medidas correctoras adecuadas a fin de reducir las emisiones sonoras producidas y asegurar el cumplimiento de los límites admisibles.

- **Control del vertido al mar**

El Plan de Vigilancia y Control del Vertido que se plantea tras la puesta en marcha del Proyecto URF es el mismo que se está realizando actualmente en PETRONOR ya que, como se ha indicado en varios capítulos del presente documento, las instalaciones proyectadas no llevan asociadas la modificación de la Planta DAR existente, ni se espera una modificación de la calidad del vertido final.

- **Control de la producción y gestión de residuos**

La gestión de los residuos generados en la refinería se realiza conforme a la legislación vigente en materia de residuos, tanto de ámbito estatal como autonómico, y está basada en la recogida selectiva de los distintos residuos producidos, la valorización de los mismos en la medida de lo posible, y la entrega a gestores autorizados.

Este modelo de gestión se seguirá igualmente para los residuos que se generen en las nuevas Unidades previstas en el Proyecto URF.

- **Control de la contaminación del suelo y las aguas subterráneas**

Entre las acciones generales llevadas a cabo en la refinería para prevenir la contaminación del suelo y el subsuelo cabe indicar las siguientes:

- Vigilancia del estado del pavimento, comprobando que no se pueden generar infiltraciones en zonas de proceso y en áreas susceptibles de ensuciamiento por producto.
- Control periódico del estado de las tuberías y conducciones, para detectar con antelación potenciales escapes.
- Revisión del estado de los tanques de almacenamiento de producto y de materias primas, así como del correcto funcionamiento de los sistemas de alarmas de alto nivel y de muy alto nivel.

Todos estos controles periódicos se deberán integrar en planes preventivos para evitar fugas de tuberías y tanques, con el adecuado seguimiento de su correcta implantación.

- **Programa de auditoría energética**

Periódicamente una empresa independiente realizará una auditoría energética del total de la instalación y de las unidades principales.

- **Resumen y cronograma del Plan de Vigilancia Ambiental**

A continuación se resume en forma de tabla el Plan de Vigilancia Ambiental en fase de funcionamiento y se indica la frecuencia de las actuaciones que incluye. En esta tabla no se

han incluido aquellas actuaciones cuya necesidad, y en su caso alcance, está pendiente de ser acordada con la Administración.

VARIABLE/PARÁMETRO	PUNTO DE MUESTREO	FRECUENCIA DE MUESTREO	OBSERVACIONES
<b>CONTROL Y SEGUIMIENTO DE LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA</b>			
<b>1. CONTROL DE LAS EMISIONES AL AIRE</b>			
SO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> , CO <sub>2</sub> , O <sub>2</sub> y Partículas	Todas las chimeneas	En continuo	Opacímetro y analizador multiparamétrico en las chimeneas
Relación H <sub>2</sub> S/SO <sub>2</sub> en el gas de cola	Trenes de azufre de las nuevas Plantas de Recuperación de Azufre	-	
SO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> y Partículas	Todas las chimeneas	Anual	Autocontroles con equipos portátiles
Análisis del combustible	Gas natural, fuel gas y fueoil	-	
SO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> , Partículas	Todas las chimeneas de la instalación	Anual	Control periódico anual de las emisiones a la atmósfera, realizado por un Organismo de Control Autorizado de la Administración
Balance de emisiones	-	Periódica	
Obtención de contaminantes emitidos	Todas las chimeneas de la instalación	Anual	Obtención de emisiones para informar a la autoridad competente de acuerdo con los criterios del E-PRTR
<b>3. CONTROL DE LA CALIDAD DEL AIRE Y METEOROLOGÍA DEL ENTORNO</b>			
Inmisión de contaminantes y meteorología	Estaciones de la RCAPV mas próximas al emplazamiento	Control Periódico (a realizar por la Administración)	Datos obtenidos de la RCAPV
<b>TORRES</b>			
Verificación de altura y extensión de penachos de vapor	Según extensión del penacho	4 campañas/año durante 2 años	Empleo de fotografías
Deposición de sales	En torno a las torres	4 campañas/año durante 1 año	
<b>VIGILANCIA DEL IMPACTO ACÚSTICO</b>			
Nivel sonoro	Puntos de medida de las campañas realizadas en situación preoperacional	Cada 4-5 años	-
<b>VIGILANCIA DE LA CONTAMINACIÓN DE LAS AGUAS SUPERFICIALES</b>			
<b>1. VIGILANCIA ESTRUCTURAL</b>			
Control de que la infraestructura de vertido no se encuentra obstaculizada	Infraestructura de vertido	En continuo	
<b>2. CONTROL DEL VERTIDO</b>			
Medida del caudal	Punto de vertido	diaria	
Análisis del pH, DQO, Sólidos en Suspensión, N-NH <sub>3</sub> , N-NO <sub>3</sub> , y temperatura		diaria	
Medida de parámetros microbianos: Coliformes totales y Coliformes fecales		Cada 15 días	En periodo estival
Análisis de todos los parámetros de la condición Octava		Trimestral	Deberán ser realizados por una empresa o laboratorio oficialmente homologado, debiendo indicar explícitamente el método de análisis utilizado para cada

VARIABLE/PARÁMETRO	PUNTO DE MUESTREO	FRECUENCIA DE MUESTREO	OBSERVACIONES
			parámetro.
<b>3. CONTROL DEL MEDIO RECEPTOR</b>			
Estudio del estado ecológico del medio receptor en el entorno del punto de vertido, así como medidas de la dinámica marina	Entorno del punto de vertido	Anual	Análisis de las comunidades bentónicas, las concentraciones de metales pesados e Hidrocarburos aromáticos policíclicos en organismos indicadores.
<b>CONTROL DE LA PRODUCCIÓN Y GESTIÓN DE RESIDUOS</b>			
Volumen de residuos generados	Registro de residuos	En continuo	
Control de la gestión de los residuos tanto con gestores autorizados externos como los gestionados en el interior de la refinería	Declaración anual de residuos	Anual	
Inspección visual de los residuos	Puntos de acopio y almacén de residuos	En continuo	
<b>CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DEL SUELO Y LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS</b>			
Contaminantes en aguas subterráneas	Red de piezómetros	Periódica	
Control de las tuberías y conducciones	Red de tuberías y conducciones de la refinería	Periódica	
Revisión del estado de los tanques de almacenamiento de producto y de materias primas, y del correcto funcionamiento de los sistemas de alarmas de alto nivel y de muy alto nivel.	Instalaciones de almacenamiento de productos, materias primas y residuos	Periódica	
<b>AUDITORÍA ENERGÉTICA</b>			
Auditoría energética	Total de la refinería y unidades de proceso	Periódica	

TABLA 3. TABLA RESUMEN DEL PVA EN FASE DE FUNCIONAMIENTO