

Benchmarking de desempeño ambiental

en la Industria de Petróleo y Gas en
América Latina y el Caribe

Estadísticas año 2015.

Abril 2017

PUBLICACIÓN ARPEL N° BE01-2017



BENCHMARKING



font



Benchmarking de Desempeño Ambiental en la Industria del Petróleo y del Gas en América Latina y el Caribe – Datos de las Empresas Socias de ARPEL para el año 2015

Informe BE 01-2017

Abril 2017

Autores

- Pablo Ferragut, Gerente de Proyectos de ARPEL

Revisado por:

- Equipo de Proyecto de Benchmarking Ambiental del Comité de Ambiente, Salud y Seguridad de ARPEL.

Equipo de Proyecto de Benchmarking Ambiental

ANCAP – Rosario Martino • **ECOPETROL** – Luis Alberto Leal – Sandra Pérez • **ENAP** – Christian Núñez • **EP PETROECUADOR** – Carmen Peralvo • **IPIECA** – Helen Murphy • **PCJ** – Che Stewart • **PEMEX** – Alejandro Vázquez Frías • **PETROBRAS** – Alexandre Goncalves Fachin • **PETROPERU** – Luis Alberto Adanaque – Laura Guevara • **PLUSPETROL** – Bárbara Pessolano • **RECOPE** – Álvaro Coto Rojas – Esther Golden Facey – Jaime Barrientos – Alberto Fernández • **REPSOL** – Marta Noemí Ponce – Marta Marcos Ayuso – Irene Soria • **STAATSOLIE** – Joan Telgt – Roger Wong • **YPF** – Federico Paloma – María Laura Ayoroa – Ricardo Ferro – Eric Tolcach • **YPFB** – Helmutt Muller – Miguel Rojas

Derechos de Autor

Los derechos de autor del presente documento, ya sea en su versión impresa, electrónica (CD o disquete) o de otra índole, pertenecen a la Asociación Regional de Empresas del Sector Petróleo, Gas y Biocombustibles en Latinoamérica y el Caribe (ARPEL). Toda copia de este documento debe incluir este aviso sobre los derechos de autor. Al utilizar este documento en el futuro, el usuario le dará a ARPEL todos los créditos como fuente de información.

Exoneración de responsabilidad

Aunque se ha hecho todo esfuerzo para asegurar la exactitud de la información contenida en esta publicación, ni ARPEL ni sus asociados pasados, actuales o futuros garantizan su exactitud o asumirán, a pesar de su negligencia, responsabilidades por cualquier uso anticipado o no que se haga de la misma, cuya responsabilidad se excluye por este medio. En consecuencia, tal uso es a riesgo propio del destinatario sobre la base de que cualquier uso que le dé el destinatario constituye un acuerdo con los términos de esta exoneración de responsabilidad. El destinatario está obligado a informar a cualquier destinatario subsiguiente de estos términos. Este documento puede proveer lineamientos suplementarios a los requerimientos de la legislación local. Sin embargo, nada de lo que está acá escrito pretende reemplazar, corregir, sustituir o alejarse de modo alguno de tales requerimientos. Ante la situación de cualquier conflicto o contradicción entre lo que indica este documento y la legislación local, prevalecerán las leyes aplicables.



Tabla de Contenidos

1.	Introducción y alcance de los datos reportados	1
2.	Indicadores Ambientales	2
2.1	Derrames de hidrocarburos	2
2.2	Descargas de agua de producción y re-inyección de agua de producción	6
2.3	Descargas controladas de agua e hidrocarburos en efluentes de proceso	7
2.4	Disposición de residuos peligrosos y no peligrosos	8
2.5	Agua dulce	10
2.6	Emisiones de Gases de Efecto Invernadero	13



1. Introducción y alcance de los datos reportados

ARPEL recopila desde el año 2008 información de desempeño ambiental de las operaciones de sus empresas socias en América Latina y el Caribe con el objetivo de apoyar su gestión en busca de la excelencia operacional. El Comité de Ambiente, Salud y Seguridad Industrial (CASYSIA) promueve el intercambio de experiencias con aquellas empresas que logran un mejor desempeño ambiental.

La información individual de este informe se presenta por empresa, abierta por unidades de negocio por país para los siguientes indicadores ambientales:

- Derrames de hidrocarburos en agua y suelo.
- Descargas, re-inyección y concentración de hidrocarburos en agua de producción.
- Descarga de hidrocarburos y agua como efluente de procesos.
- Disposición de residuos peligrosos y no peligrosos
- Extracción y reutilización de agua dulce.
- Emisiones de gases de efecto invernadero

Estos indicadores se colectan para las líneas de negocios descritas de: producción costa afuera y en tierra, transporte por ductos, movimiento de terminales, refinerías y distribución/transporte.

La información que se presenta es de las operaciones de las empresas en América Latina y el Caribe. Las empresas reportan los datos de su desempeño ambiental consolidando el 100 por ciento de las operaciones sobre las que tiene el control de gestión y NO datos de las operaciones que no gestionan. Se define el límite operado como todas las instalaciones donde la dirección de la empresa tiene responsabilidad y autoridad en cuanto a las políticas, sistemas y desempeño de sostenibilidad (de salud, seguridad, ambiental, social y/o económica) relacionados con la instalación.

Todas las definiciones y criterios utilizados en el cálculo de los indicadores así como la clasificación de las líneas de negocios pueden ser consultados en el “Manual del usuario – Base de datos de ARPEL – Benchmarking de desempeño ambiental en la industria del petróleo y del gas en América Latina y el Caribe” (4ª edición, 2016) –disponible en la biblioteca web de ARPEL.

Empresas Participantes:

- 19 empresas/unidades de negocio país provenientes de 11 países distintos de América Latina y el Caribe compartieron sus datos para la realización del presente informe.
- Para este informe se reportaron datos correspondientes a más de 30 mil pozos productivos, 65.000 kms de ductos, 140 terminales y 36 refinerías. Basados en los volúmenes de producción y refinación, se estima que la representatividad regional de los datos alcanza el 54% para la producción de hidrocarburos y de un 71% para el área de refinación.¹

¹ Los datos estimados se calculan en función del BP Statistical Review of World Energy 2016



Tabla 1: Empresas y países participantes del Informe 2016

En los siguientes cuadros se presentan las empresas que compartieron sus datos para el Informe y los países de los cuales provino la información.

ANCAP	EP PETROECUADOR	PETROBRAS	RECOPE	TECPETROL	
AXION ENERGY	EQUIÓN	PETROPERÚ	REPSOL	YPF	
ECOPETROL	PEMEX	PLUSPETROL	STAATSOLIE	YFPB TRANSPORTE	
ARGENTINA	BOLIVIA	BRASIL	COLOMBIA	COSTA RICA	ECUADOR
MÉXICO	PERÚ	SURINAM	URUGUAY	VENEZUELA	

La Tabla 2 detalla la magnitud consolidada de las actividades reportadas para cada línea de negocio.

Tabla 2: Consolidación de datos (en 10³ Ton)

Negocio	# empresas	Operación (10 ³ Tons de HC)*	# instalaciones
Producción costa afuera	2	235.085	+500 pozos de producción
Producción en tierra	13	160.935	+29.000 pozos de producción
Producción no convencionales	2	3.582	+500 pozos de producción
Ductos	8	279.914	65.000 kms ductos
Terminales	6	96.152	140 terminales
Refinerías	11	202.950	36 refinerías
Distribución / Transporte	2	66.418	NA

Dado que para 2015 solamente dos empresas reportaron sus datos discriminados para *producción costa afuera*, *no convencionales* y *distribución/transporte*, en el presente informe se realizan análisis comparativos solamente para *producción en tierra*, *ductos*, *terminales* y *refinerías*.

* La columna operación hace referencia a la cantidad anual de hidrocarburos producida en campos, transportada por ductos, transferida en terminales, cargada a refinerías o distribuida/transportada por diferentes sistemas (excluyendo ductos). Los indicadores no necesariamente se calculan sobre esos valores ya que no todas las empresas reportan información para todos los indicadores.

2. Indicadores Ambientales

2.1 Derrames de hidrocarburos

Los derrames representan un indicador muy importante de desempeño ambiental para la industria de petróleo y gas natural dado que tienen un impacto visible en el medio ambiente. El grado del impacto ambiental es altamente dependiente de la naturaleza del derrame, dónde ocurrió y cómo se manejó posteriormente.

A los efectos de este informe, los derrames incluyen todas las liberaciones provenientes de las instalaciones operadas por la empresa, pero NO incluyen la contención primaria y/o secundaria u otras superficies impermeables si no llegan al medio ambiente.



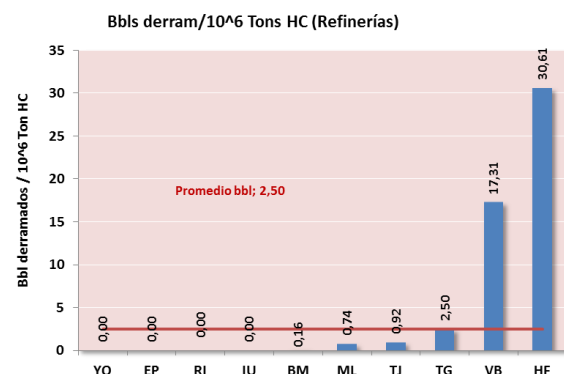
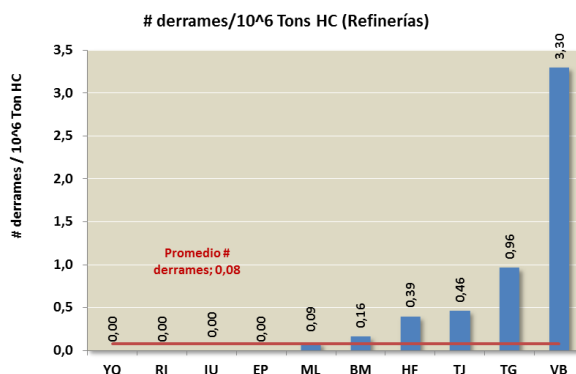
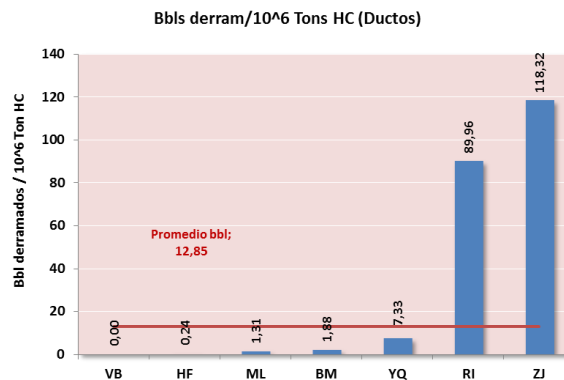
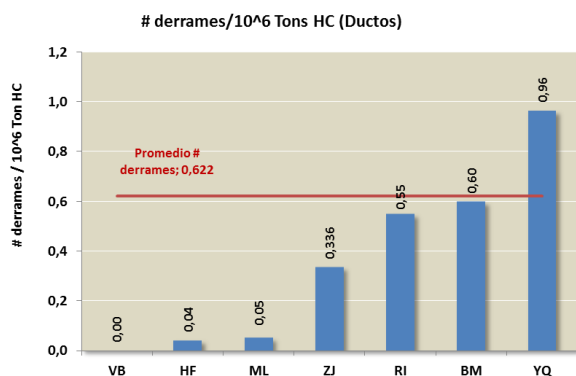
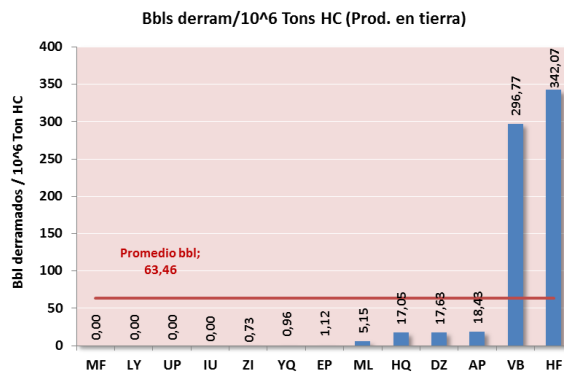
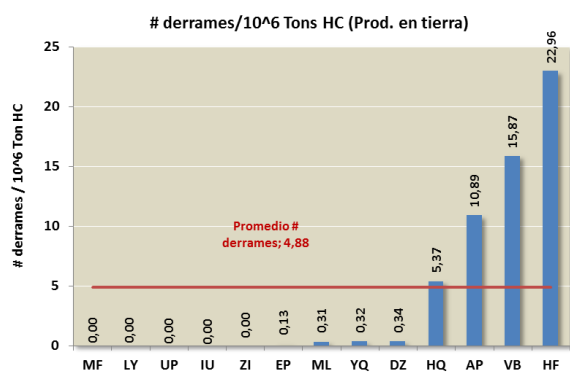
Los indicadores presentados en este capítulo son los siguientes:

Cantidad de derrames: # derrames / 10^6 toneladas de hidrocarburos operadas²

Volumen derramado: Barriles derramados / 10^6 toneladas de hidrocarburos operadas.

Promedio de barriles por derrame: Total de barriles derramados / # derrames.

Las siguientes gráficas muestran los indicadores de cantidad de derrames y volumen derramado con apertura por línea de negocio y por empresa.



²Se entiende por "operadas" como producidas, transportadas en ductos, cargadas a refinerías, distribuidas o transferido en terminales, según la línea de negocio que corresponda.

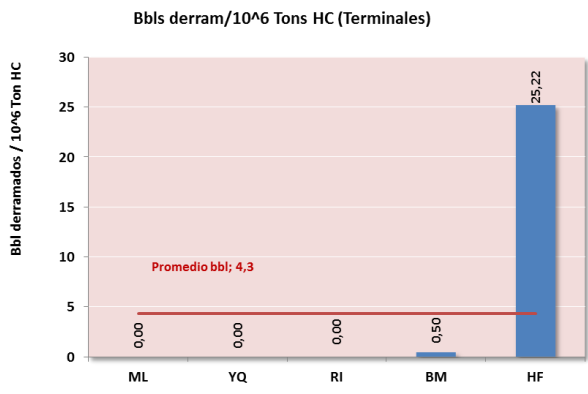
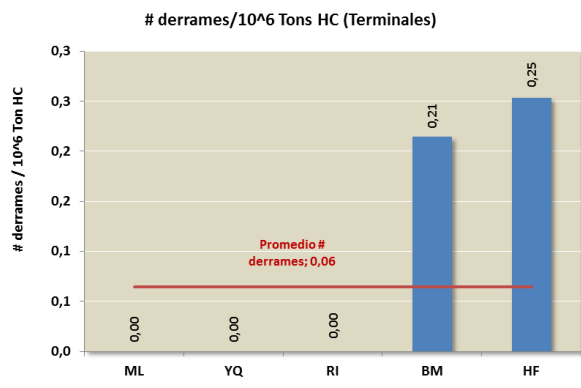




Tabla 3: Derrames de hidrocarburos

La siguiente tabla 3 detalla -para cada línea de negocio- todos los derrames reportados para este informe, clasificados según el volumen derramado y el destino final del derrame, es decir, si el mismo fue en agua o en suelo.

	# derrames en tierra	# derrames en agua	# total derrames	Vol derramado en tierra (bbl)	Vol derramado en agua (bbl)	Total derramado (bbl)
Prod. Costa afuera	0	8	8	0,0	91,8	91,8
1-10		5	5		13	13
10-100		3	3		78	78
+ 100		0	0		0	0
# derr. o bbls. / 10 ⁶ Ton de HC prod		0,03	0,03		0,4	0,4
bbl/derrame					11,5	11,5
Prod. en tierra	778	9	787	9.868	345	10.213
1-10	671	7	678	1.871	15	1.886
10-100	97	1	98	1.975	80	2.055
+ 100	10	1	11	6.022	250	6.272
# derr. o bbls. / 10 ⁶ Ton de HC prod	4,83	0,06	4,88	61,32	2,14	63,46
bbl/derrame				12,68	38,33	12,98
Ductos	168	4	172	2.257	1.295	3.552
1-10	162	2	164	145	11	156
10-100	3	0	3	107	0	107
+ 100	3	2	5	2.005	1.284	3.289
# derr. o bbls. / 10 ⁶ Ton de HC prod	1	0,01	0,62	8,17	4,69	12,85
bbl/derrame				13,43	323,73	20,65
Terminales	6	0	6	403	0	403
1-10	3	0	3	9	0	9
10-100	1	0	1	20	0	20
+ 100	2	0	2	375	0	375
# derr. o bbls. / 10 ⁶ Ton de HC prod	0,06	0,00	0,06	4,35	0,00	4,35
bbl/derrame				67,14	NA	67,14
Dist/Transp	23	0	23	696	0	696
1-10	12	0	12	34	0	34
10-100	9	0	9	303	0	303
+ 100	2	0	2	359	0	359
# derr. o bbls. / 10 ⁶ Ton de HC prod	0,4	0,0	0,4	10,7	0,0	10,7
bbl/derrame				30,3	-	30,3
Refinación	11	4	15	463	36	499
1-10	9	3	12	31	19	50
10-100	1	1	2	63	17	80
+ 100	1	0	1	369	0	369
# derr. o bbls. / 10 ⁶ Ton de HC prod	0,06	0,02	0,08	2,32	0,18	2,50
bbl/derrame				42,08	8,92	33,24

- ❖ Se registraron un total de 1011 derrames, de los cuales 986 (99,9%) tuvieron como destino final el suelo y 25 el agua.
- ❖ Se reportaron un total de 15.454 bbls derramados. El 89% (13.687 bbls) tuvo como destino final el suelo y el 11% (1.768 bbls) en el agua.
- ❖ La línea de negocio que presentó un mayor número de derrames fue producción, en la que se registraron 795 derrames, de los cuales 787 fueron en producción en tierra y 8 en producción costa afuera.
- ❖ Producción fue a su vez la línea de negocio donde se derramó un mayor volumen de hidrocarburos, alcanzándose un total de 10.305 barriles con un promedio de 12,96 barriles por derrame.
- ❖ Se registraron 874 derrames de entre 1 y 10 barriles (86%), 116 derrames de entre 10 y 100 barriles (11%) y 21 derrames de más de 100 barriles (2%).
- ❖ 10.662 barriles derramados (69%) corresponde a derrames de más de 100 barriles, 2.643 (17%) a derrames de entre 10 y 100 barriles y 2.149 (14%) a derrames de entre 1 y 10 barriles.

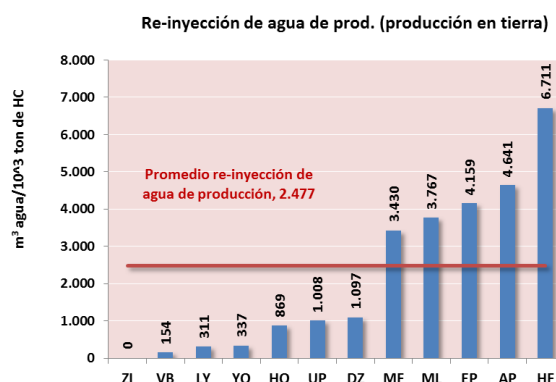
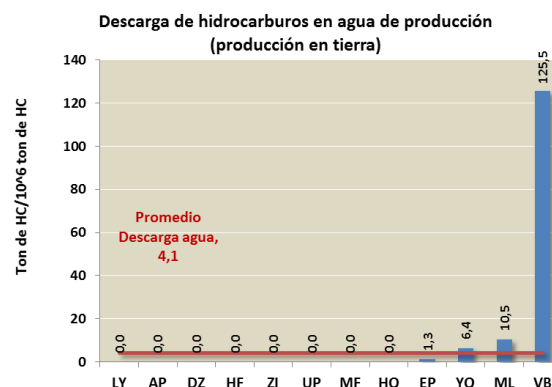
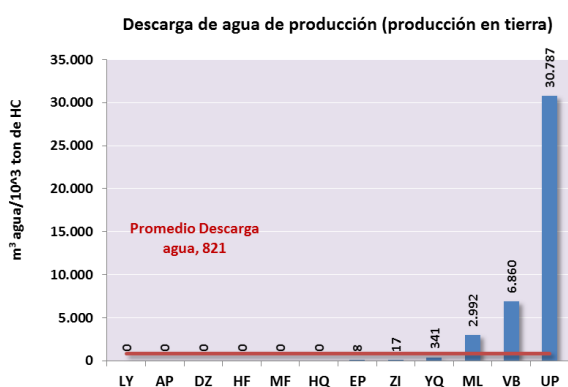


2.2 Descargas de agua de producción y re-inyección de agua de producción

La producción de hidrocarburos conlleva asociada la extracción de agua, normalmente llamada “agua de producción”. Esta agua de producción puede descargarse al medio ambiente tal como se extrae o previo tratamiento, pero cualquiera sea el tratamiento siempre existe una cierta cantidad de hidrocarburo asociada al agua de producción. También puede reinyectarse el agua de producción al pozo de producción siendo esta una práctica corriente con fines asociados a la producción o para demostrar la excelencia operativa ambiental durante la producción de hidrocarburos.

Los indicadores presentados en este capítulo son los siguientes³:

- Cantidad de agua de producción descargada por cada mil toneladas producidas.
- Cantidad de agua de producción re-inyectada por cada mil toneladas producidas.
- Toneladas de hidrocarburos descargados asociados al agua de producción descargada por cada millón de toneladas producidas.



³Al analizar la información de indicadores asociados al agua de producción se deben tener en cuenta aspectos que este informe no contempla; por ejemplo: los campos de producción maduros generalmente incrementan el porcentaje de agua asociada a la producción.



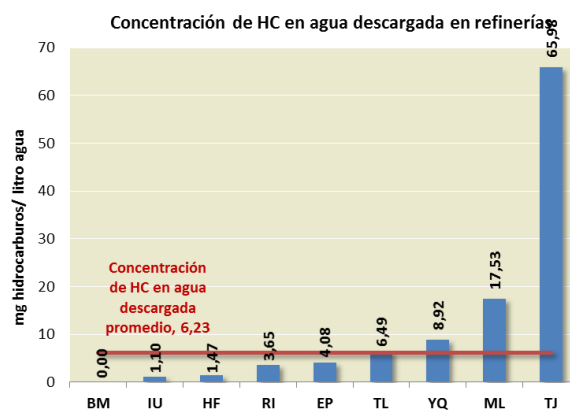
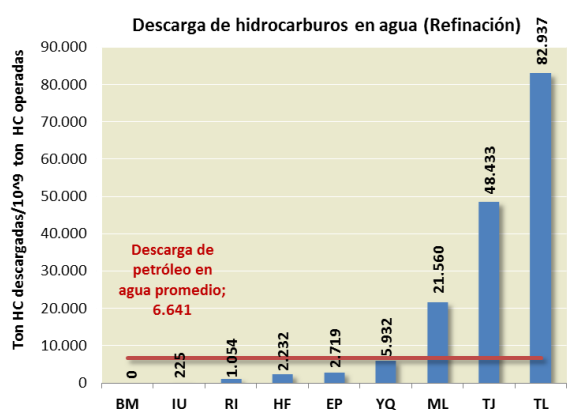
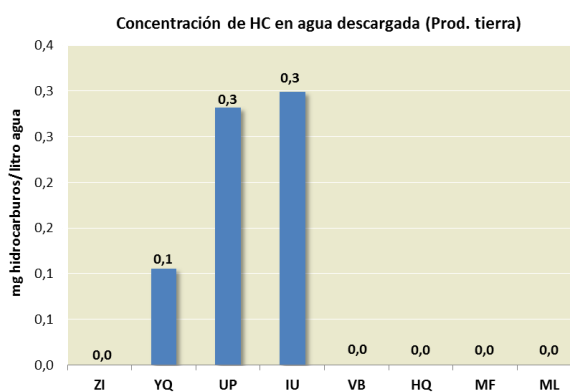
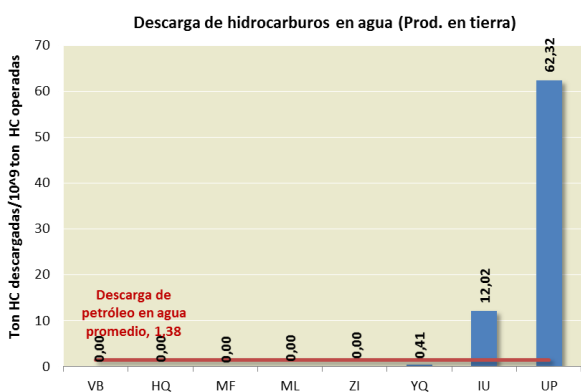
2.3 Descargas controladas de agua e hidrocarburos en efluentes de proceso

El uso de agua en los procesos de la industria determina el posible impacto ambiental, tanto por el consumo de agua fresca como por la cantidad de hidrocarburos disueltos o dispersos que se asocian a los efluentes.

Los indicadores presentados en este capítulo son los siguientes⁴:

- Concentración de hidrocarburos en agua descargada como efluente de proceso: Es la proporción entre la cantidad de hidrocarburos descargados y la cantidad de agua descargada.
- Toneladas de hidrocarburos descargada por cada mil millones de toneladas operadas.

A continuación se presenta la descarga de hidrocarburos y la concentración de los mismos en el agua descargada como efluente de proceso para diferentes líneas de negocio.



⁴Al analizar la información de indicadores asociados a agua e hidrocarburos en efluentes de procesos se debe tener en cuenta que este Informe no considera la complejidad de las refinorías.



2.4 Generación de residuos peligrosos y no peligrosos

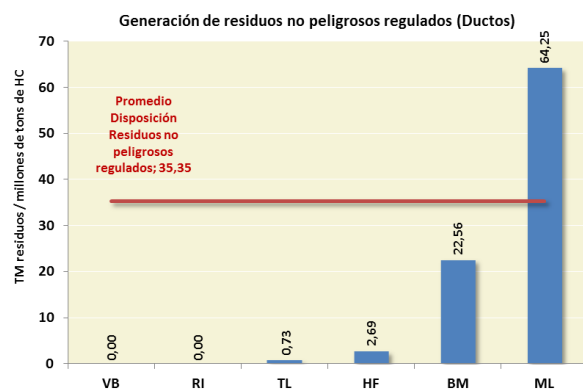
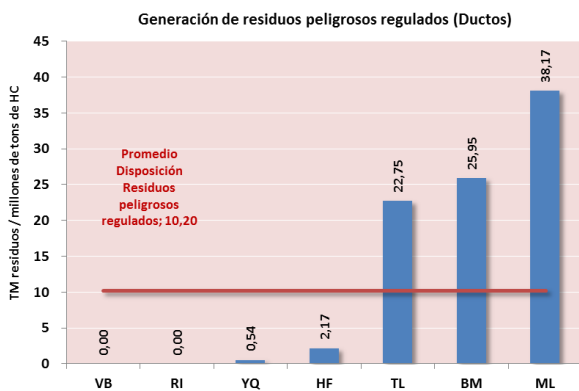
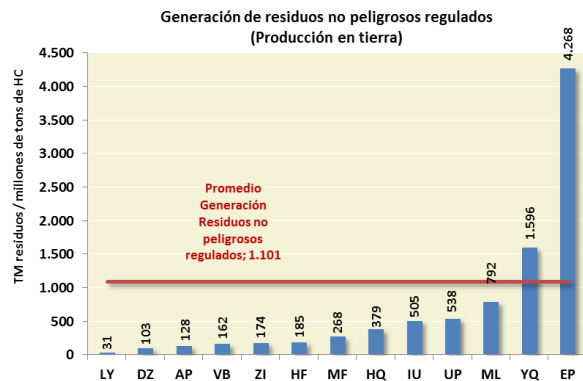
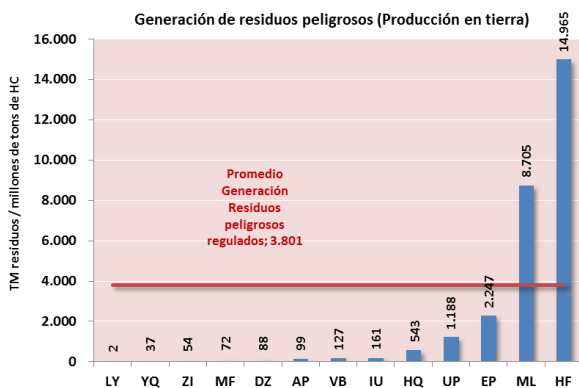
La gestión eficaz de residuos es un indicador de eficiencia operativa. Algunos residuos peligrosos, cuando no son debidamente administrados, pueden tener importantes impactos ambientales, sociales y económicos.

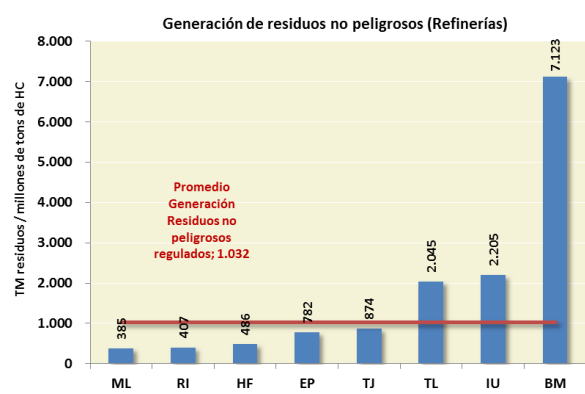
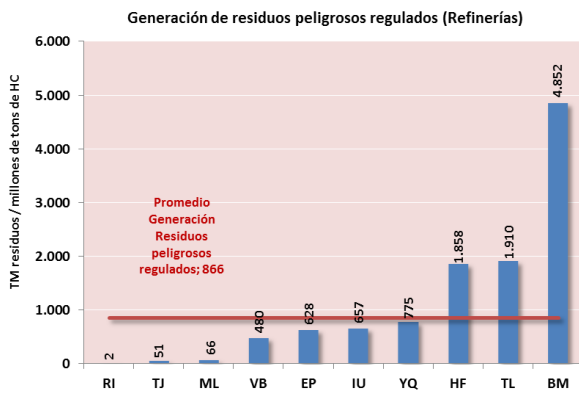
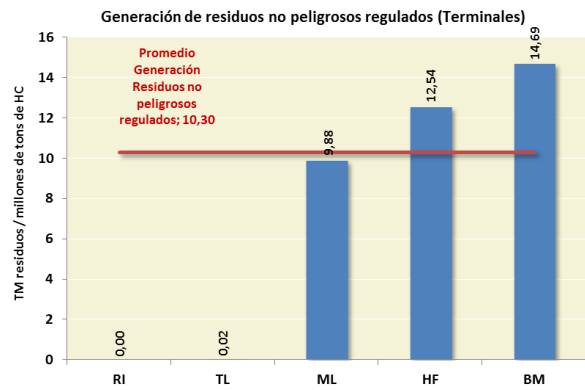
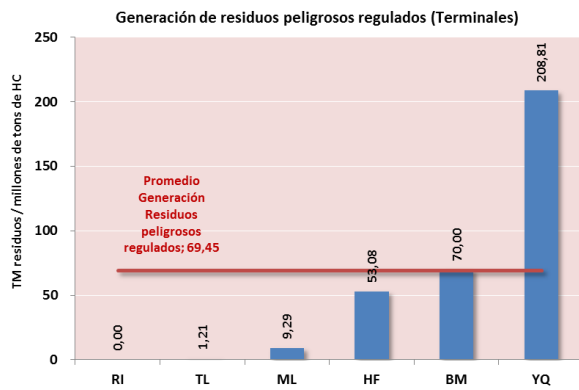
A los efectos de este informe, ‘residuos peligrosos’ incluye todos los residuos que se definen como peligrosos, tóxicos, que figuran en listas, prioritarios, especiales o algún otro término similar, según definición de un organismo o autoridad normativa local competente. ‘Local’ se refiere al punto de generación de residuos.

NO forman parte de los resultados reportados por las empresas para este informe:

- En las operaciones de downstream, las paradas importantes y las actividades periódicas de mantenimiento que pueden traducirse en aumentos a corto plazo de residuos peligrosos generados.
- Los grandes proyectos de construcción por única vez, las actividades de remediación y los residuos acuosos de grandes volúmenes.
- Para las operaciones upstream, las operaciones de perforación, los grandes proyectos de construcción por única vez, las actividades de remediación y los residuos acuosos de grandes volúmenes que pueden traducirse en grandes variaciones en los residuos peligrosos generados.

Los indicadores presentados son toneladas métricas de residuos -peligrosos y no peligrosos- generados por cada millón de toneladas operadas en la línea de negocio correspondiente.





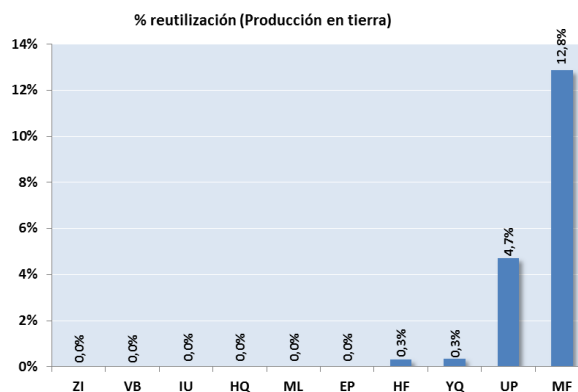
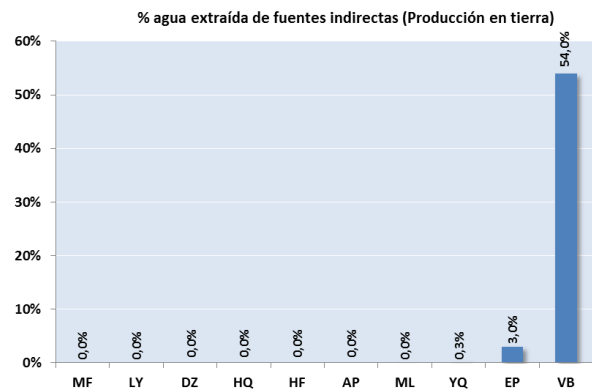
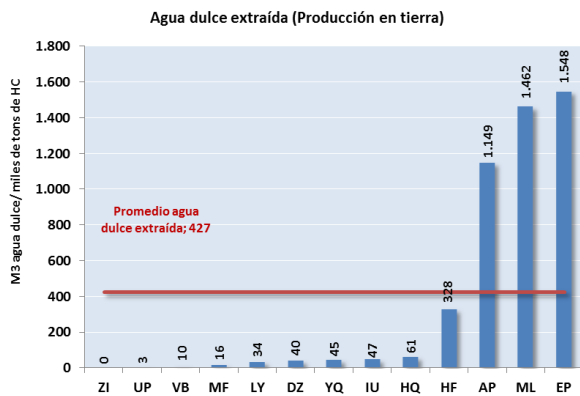


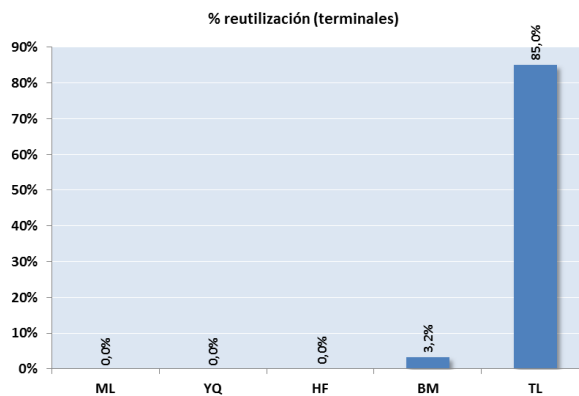
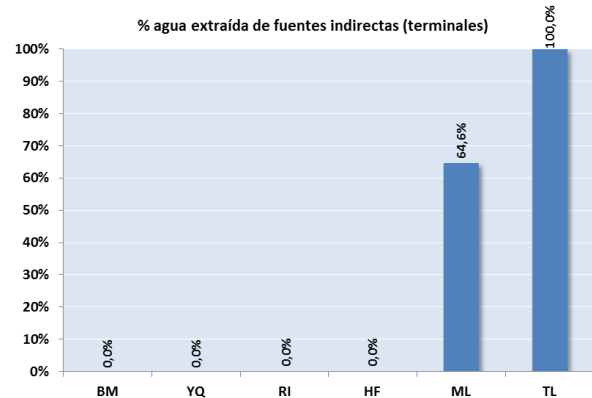
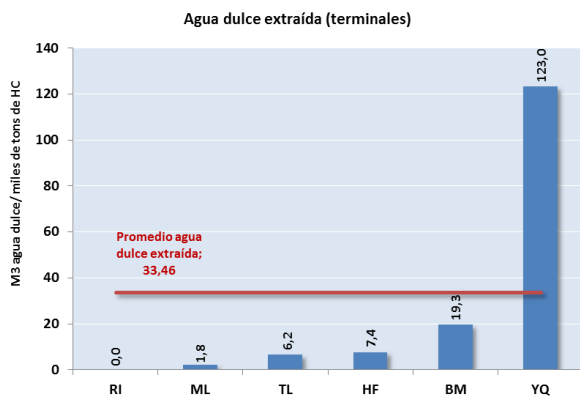
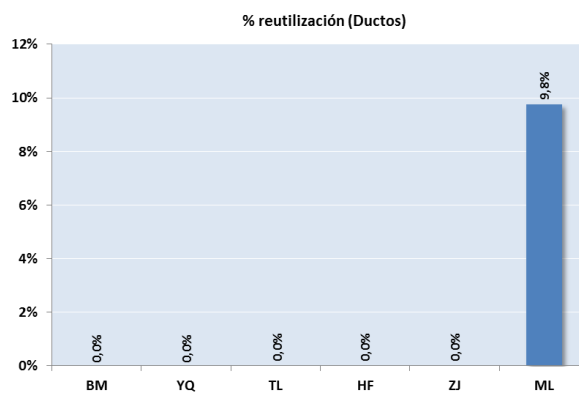
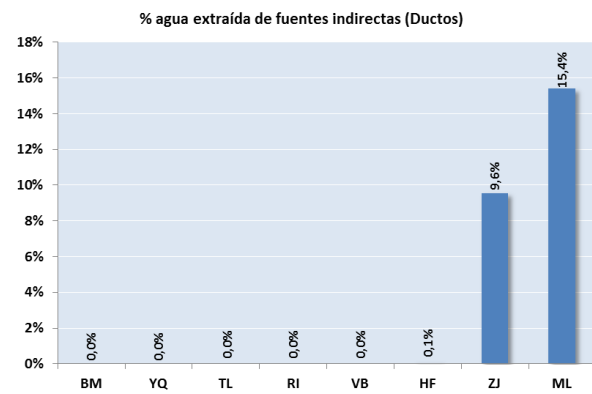
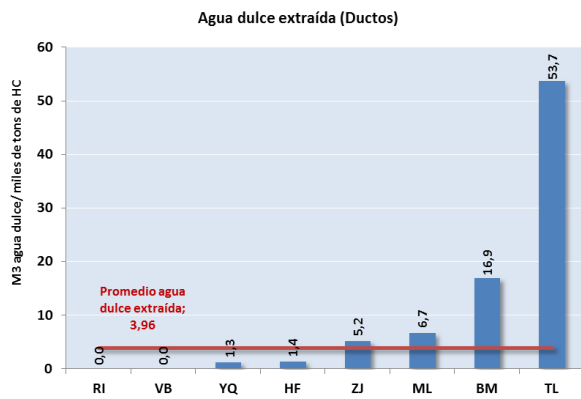
2.5 Agua dulce

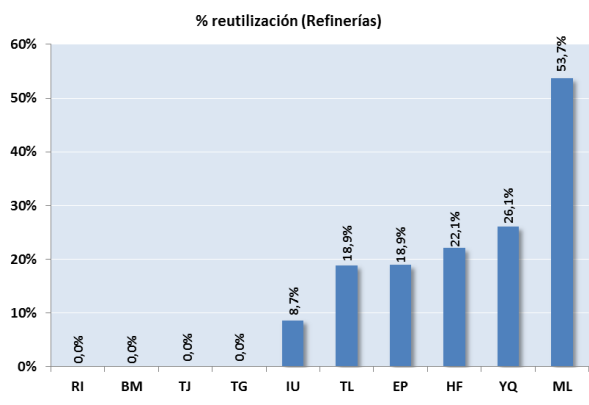
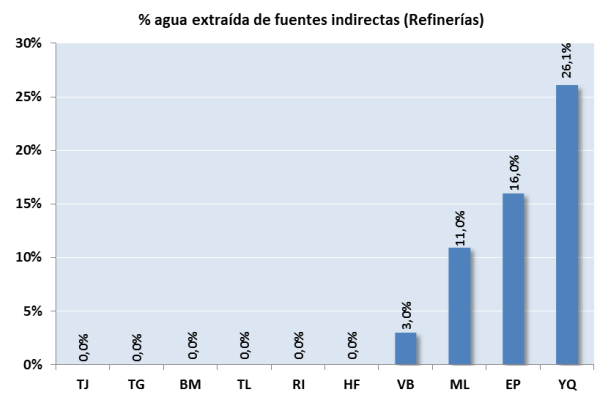
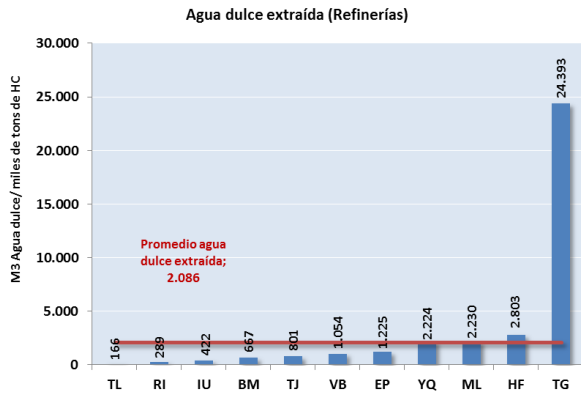
El agua dulce es esencial para las operaciones de la industria así como para el desarrollo humano y para la agricultura. La industria compete con otros usos del agua dulce y es vital que disponga de una gestión adecuada de la misma a lo largo de su cadena de valor, tanto en términos de agua dulce extraída o consumida como de la protección de los recursos existentes de agua. Estos factores representan un riesgo particularmente importante en empresas cuyas operaciones acontecen donde la escasez de agua es reconocida y que las empresas deben gestionar.

Para las diferentes líneas de negocio se presentan los siguientes indicadores:

- ❖ Agua dulce extraída: se calcula como metros cúbicos de agua dulce extraída por cada mil toneladas de hidrocarburos operadas.
- ❖ % Agua dulce extraída de fuentes indirectas y % reutilización de agua









2.6 Emisiones de Gases de Efecto Invernadero

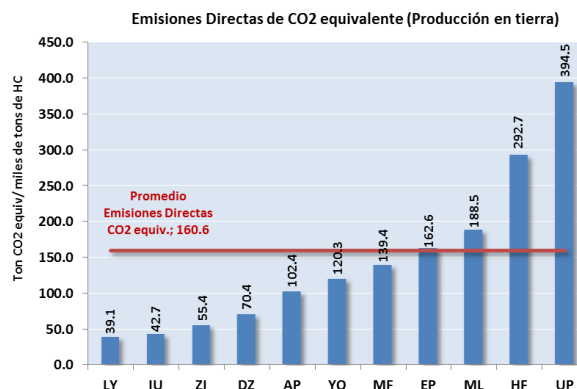
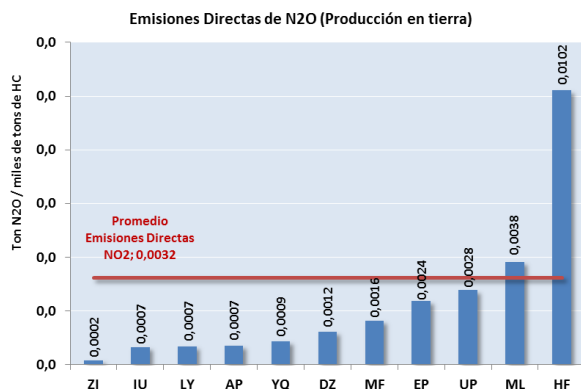
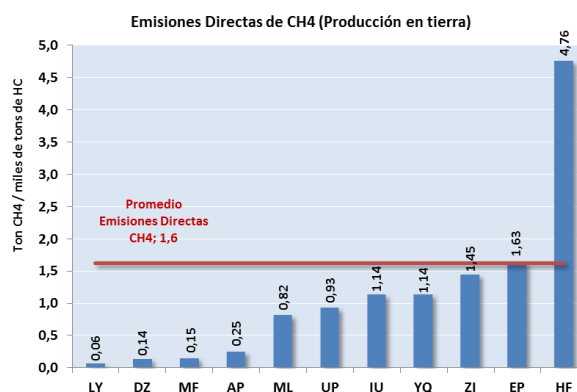
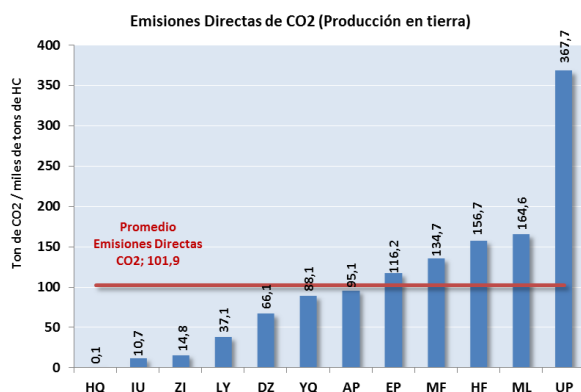
Las emisiones provenientes de las actividades de la industria de petróleo y gas contribuyen con un impacto negativo al incremento y desbalance del efecto invernadero natural del planeta, generando un aumento de la temperatura media de la superficie de la Tierra favoreciendo el cambio climático; es por esto que la gestión de dichas emisiones por parte de las compañías de petróleo y gas natural es de suma importancia para la cooperación internacional en la lucha contra el Cambio Climático.

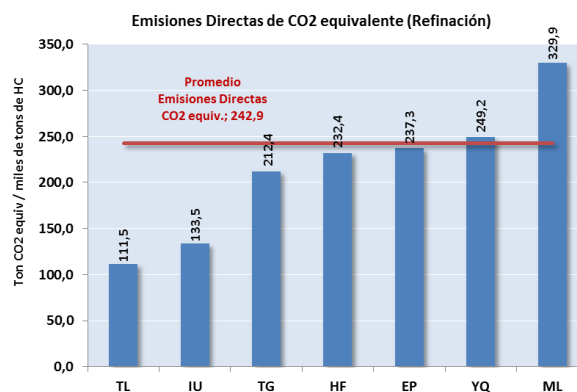
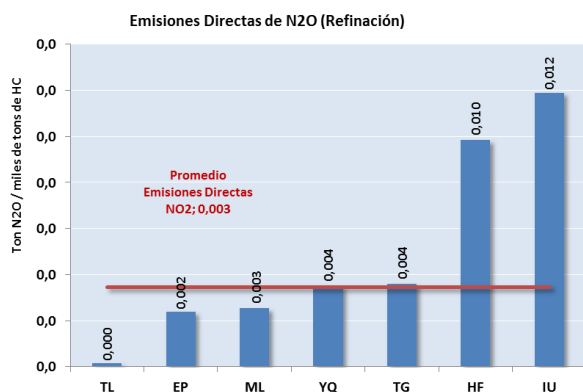
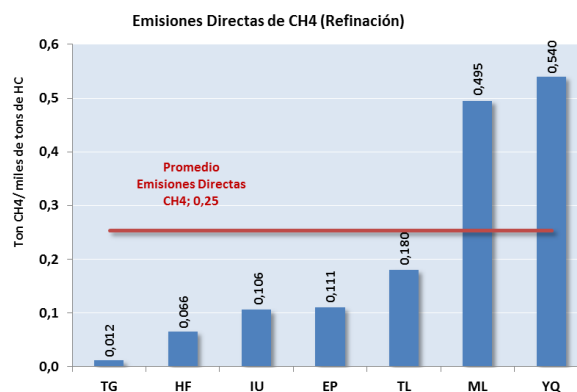
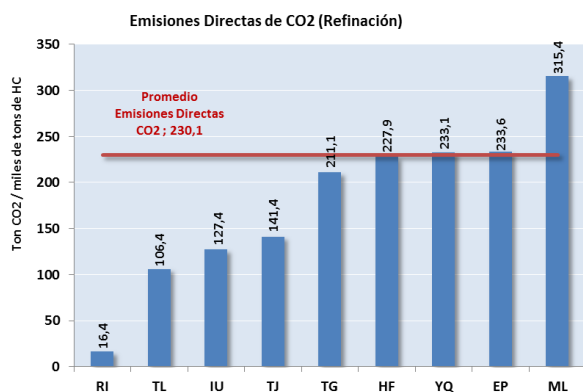
Si bien el Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC) considera 7 gases de efecto invernadero (GEI), para las operaciones de la industria del petróleo y gas, las emisiones de dióxido de carbono (CO₂) y metano (CH₄) son generalmente las más significativas, seguidas por las emisiones de óxido nitroso (NO₂) que suelen presentarse en pequeñas cantidades como consecuencia de la combustión de combustibles fósiles. Por lo tanto, este Informe considera solamente los tres gases mencionados CO₂, CH₄ y NO₂.

A continuación se presentan los datos de emisiones directas para las líneas E&P en tierra y Refinación. Los factores de conversión de potencial de calentamiento utilizados son:

1ton CH₄= 28 ton CO₂ equivalente

1ton NO₂= 265 ton CO₂ equivalente







BENCHMARKING

Benchmarking de desempeño ambiental

en la Industria de petróleo y gas en
América Latina y el Caribe

Estadísticas año 2015.



ASOCIACIÓN REGIONAL DE EMPRESAS DEL SECTOR
PETRÓLEO, GAS Y BIOCOMBUSTIBLES
EN LATINOAMÉRICA Y EL CARIBE.

ARPEL es una asociación sin fines de lucro que nuclea a empresas e instituciones del sector petróleo, gas y biocombustibles en Latinoamérica y el Caribe. Fue fundada en 1965 como un vehículo de cooperación y asistencia recíproca entre empresas del sector, con el propósito principal de contribuir activamente a la integración y crecimiento competitivo de la industria y al desarrollo energético sostenible en la región.

Actualmente sus socios representan más del 90% de las actividades del upstream y downstream en la región e incluyen a empresas operadoras nacionales, internacionales e independientes, a proveedoras de tecnología, bienes y servicios para la cadena de valor, y a instituciones nacionales e internacionales del sector.



Sede Regional:

Javier de Viana 1018. CP 11200, Montevideo, Uruguay
Tel.: +(598) 2410 6993 | info@arpel.org.uy

www.arpel.org