

## Manual de JODI

Los ministros reunidos en el 7º IEF en Riyadh en 2000 identificaron la falta de estadísticas transparentes, fiables y oportunas en el mercado petrolero como uno de los factores contribuyentes a la volatilidad de los precios. Como manifestación concreta del diálogo, seis organizaciones internacionales (APEC, Eurostat, AIE, OLADE, OPEP y UNSD) aceptaron el reto, combinaron sus esfuerzos e involucraron a sus miembros y, en abril de 2001, lanzaron un proyecto, ya firmemente establecido bajo la coordinación de la IEFS como la *Joint Oil Data Initiative (JODI)*.

La transparencia sigue siendo una prioridad para legisladores de todo el mundo. El proceso cuenta ya con más de 90 países participantes, cuyo suministro de datos abarca más del 90% de la oferta y demanda, y en noviembre de 2005, con la apertura al público de la Base Mundial de Datos JODI, se dio un nuevo impulso al proceso de mejora de la puntualidad, precisión e integridad de los datos.

Las organizaciones asociadas y países miembros están comprometidos con el proceso, y el continuo éxito de JODI depende de la participación activa y constante y el apoyo de todos los participantes, organizaciones, países, compañías petroleras y analistas.

El Manual JODI es una herramienta de formación diseñada para divulgar el mensaje de transparencia de datos y aclarar las definiciones y metodologías utilizadas en la presentación de datos JODI. Es un documento dinámico, por lo que las observaciones son fundamentales para su futura evolución. Los comentarios y sugerencias son bienvenidos.

MANUAL de JODI - 2008

# Manual de la Iniciativa Conjunta de Datos de Petroleo



[www.jodidata.org](http://www.jodidata.org)

  
Secretaría del Foro Internacional de la Energía

Cooperación Económica Asia Pacífico



olade

Organization Latino Americana de Energia

Oficina Estadística de las Comunidades Europeas



Organización de Países Exportadores de Petróleo

Agencia Internacional de la Energía



División de Estadística de Naciones Unidas



# Manual de la Iniciativa Conjunta de Datos de Petroleo



---

## SECRETARÍA DEL FORO INTERNACIONAL DE LA ENERGÍA (IEFS)

El décimo Foro Internacional de la Energía a nivel ministerial (IEF por sus siglas en inglés) y el segundo Foro Internacional de la Energía a nivel de empresas (IEBF por sus siglas en inglés), que tuvieron lugar en Doha, Qatar, del 22 al 24 de abril de 2006, con China e Italia como anfitriones, confirmaron la Seguridad Energética como una "Responsabilidad Compartida". El onceavo IEF y el tercer IEBF tendrán lugar en Roma en 2008. Sus anfitriones serán Italia, India y México.

La Secretaría es una entidad intergubernamental creada en diciembre de 2003 y ubicada en Riyadh, Arabia Saudita. Su misión es mejorar y dar continuidad al diálogo global entre productores y consumidores a nivel ministerial en el IEF. La Secretaría también hace las funciones de coordinador de la Iniciativa Conjunta de Datos de Petróleo (JODI, por sus siglas en inglés) con el apoyo de la APEC, Eurostat, AIE, OLADE, OPEP y UNSD. Sus actividades se fundamentan en las contribuciones anuales voluntarias de los sesenta principales países productores y consumidores de energía.

Los objetivos de la Secretaría son:

- Fomentar el concepto de interdependencia, brindando la oportunidad y creando el entorno para el diálogo entre los países productores de gas y petróleo y entre gobiernos e industria energética;
- Ofrecer una plataforma para promocionar el estudio e intercambio de ideas sobre la relación entre energía, tecnología, temas medioambientales, crecimiento económico y desarrollo y;
- Promover la importancia de un mercado energético estable y transparente para el bien de la salud de la economía mundial, la seguridad de suministro y demanda energética, la expansión del comercio internacional y la inversión en fuentes de energía y tecnología.

## COOPERACIÓN ECONÓMICA ASIA PACÍFICO (APEC)

La APEC es una agrupación intergubernamental que opera en base a compromisos no vinculantes, diálogo abierto, e igual respeto a las opiniones de todos los participantes. Fue establecida en 1989 para impulsar el crecimiento económico y prosperidad de la región, y para fortalecer la comunidad de Asia-Pacífico.

Los 21 países miembros de la APEC son Australia; Brunei Darussalam; Canadá; Chile; República Popular China; Hong Kong, China; Indonesia; Japón; República de Corea; Malasia, México; Nueva Zelanda; Papua Nueva Guinea; Perú; República de Filipinas; Federación Rusa; Singapur; Taipei Chino; Tailandia; Estados Unidos de América; y Vietnam.

Desde sus inicios, la APEC se ha esforzado en reducir aranceles y otros obstáculos al comercio en la región de Asia-Pacífico, creando así economías domésticas eficientes e incrementando dramáticamente las exportaciones. La clave para conseguir alcanzar la visión de APEC son los llamados Objetivos "Bogor" de libre comercio e inversión en el Asia-Pacífico para 2010, en el caso de economías desarrolladas, y 2020, para economías en desarrollo. Estos objetivos fueron adoptados por los líderes de los países miembros en su encuentro de 1994 en Bogor, Indonesia.

Los temas energéticos de la APEC son responsabilidad del *Energy Working Group* (EWG), uno de los 11 grupos de trabajo. La labor de desarrollo y mantenimiento de la Base de Datos Energéticos de APEC corresponde al *Expert Group on Energy Data and Analysis* (EGEDA) del EWG, que ha designado a la *Energy Data and Modeling Center* (EDMC) del *Institute of Energy Economics* (IEEJ) de Japón como Agencia Coordinadora. Uno de los objetivos de EGEDA es la recolección de datos mensuales del petróleo de las economías APEC, apoyando así la JODI.

Las solicitudes de permiso reproducción o traducción total o parcial de la publicación deben dirigirse a: Secretaría IEF, Diplomatic Quarter, PO Box 94736, Riyadh 11614, Saudi Arabia.

---

## AGENCIA INTERNACIONAL DE LA ENERGÍA (AIE)

La Agencia Internacional de la Energía (AIE) es un organismo autónomo establecido en noviembre de 1974, dentro del marco de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), con el fin de poner en práctica un programa energético internacional. La AIE desarrolla un programa integral de cooperación energética entre veintiséis de los treinta países miembros de la OCDE. Sus objetivos básicos son los siguientes:

- Mantener y mejorar los sistemas necesarios para afrontar las perturbaciones del suministro petrolero.
- Promover políticas energéticas racionales, en un contexto global, mediante el establecimiento de relaciones de cooperación con los países no pertenecientes a la OCDE, con la industria y con organizaciones internacionales.
- Gestionar un sistema de información permanente sobre el mercado petrolero internacional.
- Mejorar la estructura de la oferta y demanda energética mundial desarrollando fuentes alternativas de energía y aumentando la eficiencia del aprovechamiento energético.
- Promover la colaboración internacional en materia de tecnología energética.
- Facilitar la complementación de políticas medioambientales y energéticas.

Los países miembros de la AIE son los siguientes: Alemania, Australia, Austria, Bélgica, Canadá, Dinamarca, España, los Estados Unidos, Finlandia, Francia, Grecia, Holanda, Hungría, Irlanda, Italia, Japón, Luxemburgo, Noruega, Nueva Zelanda, Portugal, la República Checa, la República de Corea, el Reino Unido, Suecia, Suiza y Turquía. Eslovaquia y Polonia ingresarán probablemente en la Agencia en 2007/2008. La Comisión Europea participa también en el trabajo de la AIE.

## EUROSTAT

Eurostat es la Oficina Estadística de las Comunidades Europeas. Su tarea es proporcionar estadísticas para toda la Unión Europea, a nivel del continente europeo, que permitan comparaciones entre los países y regiones.

Eurostat consolida y armoniza los datos recogidos por los estados miembros. Para asegurar que la vasta cantidad de datos accesibles tengan una disponibilidad amplia y para ayudar a cada usuario/a a utilizar la información apropiadamente, Eurostat ha organizado un programa de publicaciones y servicios. Este programa diferencia claramente entre usuarios/as generales y especializados/as y se han desarrollado colecciones especiales para estos diferentes grupos.

Para el usuario/a general, hay varias colecciones: comunicados de prensa, estadísticas enfocadas, Panorama de la Unión Europea, libros de bolsillo y catálogos brindan de inmediato la información clave mediante análisis, cuadros, gráficos y mapas. Las colecciones métodos y nomenclaturas y cuadros detallados satisfacen las necesidades de especialistas que pasarán más tiempo analizando y utilizando información y cuadros muy detallados.

Como parte del nuevo programa, Eurostat ha desarrollado su sitio Web. Incluye una amplia gama de información en línea sobre los productos y servicios de Eurostat, cartas noticiosas, catálogos, publicaciones en línea e indicadores sobre la zona europea.

## ORGANIZACIÓN LATINOAMERICANA DE ENERGÍA (OLADE)

La Organización Latinoamericana de Energía (OLADE) es un organismo de carácter público intergubernamental, constituido el 2 de noviembre de 1973, mediante la suscripción del CONVENIO DE LIMA, ratificado por 26 países de América Latina y el Caribe:

**12 países de Sudamérica:** Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Ecuador, Guyana, Paraguay, Perú, Surinam, Uruguay y Venezuela

**7 países del Caribe:** Barbados, Cuba, Guayana Francesa, Haití, Jamaica, Trinidad & Tobago y República Dominicana.

**6 países de Centroamérica:** Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, Nicaragua y Panamá.

**1 país de Norteamérica:** México.

**1 país participante:** Argelia.

Como organismo intergubernamental tiene:

**VISIÓN:** OLADE es la organización política y de apoyo técnico, mediante la cual sus Estados Miembros realizan esfuerzos comunes, para la integración energética regional y subregional

**MISIÓN:** Contribuir a la integración, al desarrollo sostenible y la seguridad energética de la región, asesorando e impulsando la cooperación y la coordinación entre sus Países Miembros

---

## ORGANIZACIÓN DE PAÍSES EXPORTADORES DE PETRÓLEO (OPEP)

La Organización de Países Exportadores de Petróleo, OPEP, es la organización que coordina y unifica las políticas de petróleo de los once países en desarrollo productores de petróleo que la componen. Trata de garantizar la estabilidad de precios en el mercado internacional del petróleo, con el propósito de eliminar fluctuaciones perjudiciales e innecesarias, salvaguardando en todo momento los intereses de las naciones productoras de petróleo y su necesidad de asegurarse unos ingresos regulares.

La OPEP se formó el 14 de septiembre de 1960 durante el encuentro de cinco países, que se convertirían en países fundadores, en Bagdad, la capital iraquí. Fue registrada en la Secretaría Naciones Unidas el 6 de noviembre de 1962 mediante la Resolución No.6262. Presentes en la reunión de Bagdad estuvieron la República Islámica de Irán, Irak, Kuwait, Arabia Saudita, y Venezuela, quienes firmaron el acuerdo original por el que se establecía la OPEP. Hoy en día, la organización cuenta con once países miembros: Argelia, Indonesia, Nigeria, Qatar, Arabia Saudita, Emiratos Árabes Unidos, RI de Irán, Irak, Kuwait, GJA Libia PS y Venezuela.

Los principales objetivos de la Organización, según el Artículo 2 de su estatuto, son:

- Coordinar y unificar de las políticas petroleras de los países miembros, y la determinación de los mejores medios de salvaguardar sus intereses, individuales y colectivos.
- Idear formas y medios de garantizar la estabilidad de precios en el mercado internacional de petróleo con el propósito de eliminar fluctuaciones perjudiciales e innecesarias,
- Salvaguardando, en todo momento, el interés de las naciones productoras y su necesidad de garantizar unos ingresos regulares para los países productores, un suministro eficiente, económico y regular de petróleo a las naciones consumidoras, y una rentabilidad justa para aquellos que inviertan en la industria petrolera.

## DIVISIÓN DE ESTADÍSTICA DE NACIONES UNIDAS (UNSD)

La División de Estadística de Naciones Unidas (UNSD por sus siglas en inglés) recolecta, procesa y publica la información estadística demográfica, energética, medioambiental, industrial, de comercio internacional, cuentas nacionales, y estadísticas sociales y de vivienda.

La UNSD empezó a recolectar estadísticas de energía en 1950. Ha hecho esfuerzos por ayudar a los usuarios responsables de la política energética y otros actores participantes en el proceso de producción y distribución energética a recolectar datos de la industria energética, suministrando información principalmente sobre producción, suministro y consumo de energía por tipo de combustible y otras características relativas al tamaño y capacidades de las distintas industrias (minas, productores de petróleo, refinerías y distribuidores, estadísticas de energía eléctrica, hogares). Los principales suministradores de datos de la UNSD son las agencias nacionales de estadística y las autoridades energéticas responsables del petróleo, gas natural, minas, electricidad o la economía en su conjunto.

Actualmente, la UNSD reúne estadísticas de energía de más de 190 países, y las principales publicaciones de estadísticas de energía son: el *Energy Statistics Yearbook* y el *Energy Balances and Electricity Profiles*. La UNSD también está involucrada en el desarrollo de conceptos y métodos en el ámbito de las estadísticas energéticas para garantizar la comparabilidad a nivel internacional de los datos y organiza seminarios y talleres a nivel regional para incrementar el desarrollo de la capacidad estadística nacional en lo relativo a estadísticas energéticas.

La UNSD está involucrada en el trabajo del Grupo de Oslo de Estadísticas Energéticas, un foro en el que los países discuten problemas metodológicos, aprenden de las buenas prácticas y contribuyen al desarrollo metodológico de las estadísticas energéticas, y trabajan en la armonización, que puede ayudar en la recopilación de estadísticas energéticas producidas a nivel internacional.

La UNSD juega un papel activo en la cooperación internacional en el área de las estadísticas energéticas con las siguientes agencias: AIE/OCDE, EUROSTAT, OPEP, Consejo Mundial de la Energía, APEC, la Organización Internacional del Azúcar, otras organizaciones inter-gubernamentales (OIGs) y ONGs. También coopera con las comisiones regionales de Naciones Unidas, la Agencia Internacional de la Energía Atómica (AIEA), la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) y otras agencias especializadas.

### **Prefacio**

La Iniciativa Conjunta de Datos de Petróleo (JODI – *Joint Oil Data Initiative*) es el producto del diálogo ente productor y consumidor. JODI representa la traducción en una acción concreta de una ambición internacional con el objetivo de mejorar la calidad y transparencia de las estadísticas internacionales de petróleo, importantes para las inversiones y la seguridad energética.

Más de 90 países, que representan más del 90% de la oferta y demanda mundial de petróleo, envían información a JODI. La información cubre producción, demanda, comercio y existencias de siete categorías de productos: crudo, GLP, gasolina, keroseno, diesel, fuel oil y total de petróleo. En el caso de muchos de los países, especialmente los 30 mayores productores y consumidores, puntualidad, cobertura y fiabilidad alcanzan ya niveles razonables.

La Base de Datos Mundial de JODI fue inaugurada en noviembre de 2005 por el rey Abdullah de Arabia Saudita en presencia de los ministros de los principales países productores y consumidores.

El apoyo de los ministros a la Iniciativa Conjunta de Datos de Petróleo fue reafirmado en el 10º Foro Internacional de la Energía (IEF), celebrado en Doha, Qatar, en abril de 2006. En julio de 2006, los presidentes de gobierno del G8 recalcaron en el Plan de Acción de San Petersburgo la importancia de esta iniciativa inter-organizacional de transparencia global.

JODI es un prometedor proyecto en desarrollo con un gran potencial. El éxito de la iniciativa dependerá de la capacidad conjunta de las partes interesadas de mantener y mejorar sus esfuerzos. La oportuna entrega de datos precisos por parte de los países participantes resulta crucial para su éxito.

Para mejorar la calidad de los datos, la Secretaría del Foro Internacional de la Energía (IEFS), en cooperación con las organizaciones asociadas, organiza sesiones regionales de formación sobre JODI y estadísticas relacionadas con la energía. La primera de dichas sesiones tuvo lugar en Caracas, Venezuela, en agosto de 2006, para los países de Latinoamérica. Le seguirán otras sesiones de formación.

La presente publicación es la versión en español de Manual de JODI publicado en noviembre de 2006 por la Secretaría del IEF y sus socios JODI (APEC, Eurostat, AIE, OLADE, OPEP y UNSD). Nuestro objetivo es ayudar a los colectores y usuarios de los datos a entender la metodología y definiciones usadas en el cuestionario JODI. Junto con las sesiones de formación sobre JODI dirigidas por IEFS y las organizaciones asociadas, el presente manual ayudará a los colectores de datos a verificarlos, evitar los errores más comunes y compartir ejemplos prácticos.

El Manual de JODI, ahora también en español, además de ser otro paso en el camino hacia una mayor calidad de la información estadística relacionada con el petróleo y hacia mercados más transparentes, atenderá a los países participantes de la iniciativa de habla española

Noé van Hulst  
Secretario General  
Foro Internacional de la Energía



### Agradecimientos

Este manual ha sido preparado por la División de Energía de la Secretaría del Foro Internacional de la Energía (IEFS por sus siglas en inglés) en estrecha colaboración con sus socios en la Iniciativa Conjunta de Datos de Petróleo (JODI – *Joint Oil Data Initiative*): la Cooperación Económica de Asia Pacífico (APEC), la Oficina de Estadística de las Comunidades Europeas (Eurostat), la Agencia Internacional de Energía (AIE), la Organización Latinoamericana de Energía (OLADE), la Organización de Países Exportadores de Petróleo (OPEP), y la División de Estadísticas de Naciones Unidas (UNSD).

El éxito continuo de JODI radica en la participación activa y apoyo sostenido de todos los actores claves. Especial reconocimiento merecen Argentina, Croacia, Egipto, Francia, Noruega, Filipinas, y Arabia Saudita, países cuyos casos prácticos aparecen en el presente manual. También queremos manifestar nuestra gratitud a muchos otros países participantes que ofrecieron voluntariamente material para su publicación: Argelia, Bulgaria, Costa Rica, Chipre, Estonia, Letonia, Lituania, México, Rumania, Suecia y Uruguay. La profundidad del material presentado añade un valor considerable al desarrollo del programa de entrenamiento de JODI y contribuye a la mejor comprensión de este manual. La Secretaría del IEF también quisiera agradecer a D<sup>o</sup> Raquel Torres Ruiz su labor de traducción y a OLADE por la revisión del borrador final.

La iniciativa JODI continúa evolucionando y esta publicación es un documento de carácter dinámico. Las observaciones por parte de los usuarios son un elemento clave para seguir progresando y cualquier comentario sobre la Iniciativa será bienvenido. Rogamos envíen sus preguntas u observaciones sobre la implementación de JODI por correo electrónico a [\[jodinfo@iefs.org.sa\]](mailto:jodinfo@iefs.org.sa).



# ÍNDICE

Prefacio.....	V
Agradecimientos .....	VII
Prólogo .....	1
<b>1. Introducción .....</b>	<b>3</b>
<b>2. Cuestionario de JODI .....</b>	<b>5</b>
2.1. El Cuestionario .....	5
2.2. Instrucciones para Completar el Cuestionario.....	5
2.3. Definiciones .....	6
<b>3. Definiciones de Producto .....</b>	<b>7</b>
3.1. Crudo .....	7
3.2. GLP .....	9
3.3. Gasolina .....	12
3.4. Keroseno .....	14
3.5. Gasóleo/Diesel .....	16
3.6. Fuel Oil Pesado .....	18
3.7. Total de Derivados de Petróleo .....	20
<b>4. Definiciones de Flujo.....</b>	<b>21</b>
4.1. Producción (de Crudo) .....	21
4.2. Importaciones y Exportaciones .....	23
4.3. Inventario de Cierre .....	26
4.4. Variación de Inventario .....	31
4.5. Entrada de Refinería .....	33
4.6. Producción de Refinería .....	35
4.7. Demanda .....	37
<b>5. Verificación de la Calidad de la Información.....</b>	<b>39</b>
5.1. Evaluación de la Calidad de la Información .....	39
5.2. Enfatizando la Fiabilidad de la Información .....	40
5.3. Datos Mensuales vs. Datos Anuales .....	48
5.4. Errores comunes en el envío de datos .....	50
<b>6. Estimación y Revisión de Datos.....</b>	<b>53</b>
6.1. Estimación .....	53
6.2. Revisión.....	59
<b>7. Ejemplos de Prácticas – Ejemplos de Recolección de Datos y Metodologías     JODI en Países Participantes.....</b>	<b>61</b>
7.1 Argentina (información enviada a OLADE).....	61
7.2 Croacia (información enviada a EUROSTAT).....	63
7.3 Egipto (información enviada a UNSD) .....	64

7.4. Francia (información enviada a AIE) .....	66
7.5. Noruega (información enviada a AIE) .....	68
7.6. Filipinas (información enviada a APEC) .....	71
7.7. Arabia Saudita (información enviada a OPEP) .....	75
<b>8. La Base de Datos Mundial JODI .....</b>	<b>77</b>
8.1. Antecedentes .....	77
8.2. Construcción de la Base de Datos Mundial JODI .....	77
8.3. La Base de Datos Mundial JODI .....	78
8.4. Posibles Expansiones Futuras .....	80
<b><u>Anexo 1:</u> Proceso de Refinación .....</b>	<b>81</b>
<b><u>Anexo 2:</u> Unidades y Factores de Conversión .....</b>	<b>85</b>
<b>Lista de Abreviaciones .....</b>	<b>91</b>
<b>Detalles de Contacto .....</b>	<b>93</b>
<b>Lista de Gráficos</b>	
Figura 3.1 Producción de GLP .....	9
Figura 4.1 Producción en Boca de Pozo vs. Producción Comercial .....	21
Figura 4.2 Flujos Principales de Refinería .....	35
Figura 4.3 Flujos de demanda .....	37
Figura 5.1 Volúmenes de entrada de refinería .....	47
Figura 7.1 Sector Petrolero <i>Downstream</i> .....	71
Figura 8.1 Relación entre IEFS, Organizaciones Internacionales Y Países .....	78
Figura 8.2 Imagen de la Base de Datos .....	79
Figura A1.1 Operación de una Refinería Típica .....	81
<b>Lista de Cuadros</b>	
Cuadro 5.1 Ejemplo 1 de Comprobación Interna de Balance .....	41
Cuadro 5.2 Ejemplo 2 de Comprobación Interna de Balance (cuando la desviación esta justificada) .....	42
Cuadro 5.3 Ejemplo 1 de Comprobación de Balance de Combustible .....	43
Cuadro 5.4 Ejemplo 2 de Comprobación de Balance de Combustible .....	44
Cuadro 5.5 Ejemplo de Comprobación de Coherencia de los Datos de Existencias .....	45
Cuadro 5.6 Comparación de la Tasa de Crecimiento del Ultimo Mes con la Tendencia Histórica .....	46
Cuadro 6.1 Balance Anual del País Z .....	54
Cuadro 6.2 Datos mensuales JODI del País Z .....	55
Cuadro 6.3 Producción de Refinería de Gasoil/Diesel en el País Z .....	56
Cuadro 6.4 Cómo Estimar Datos Pendientes – Ejemplo 1 .....	57
Cuadro 6.5 Cómo Estimar Datos Pendientes – Ejemplo 2 .....	57
Cuadro 6.6 Cómo Estimar Datos Pendientes – Ejemplo 3 .....	58
Cuadro A2.1 Prefijos más comunes de Múltiplos y Submúltiplos .....	85
Cuadro A2.2 Equivalencias entre Unidades de Volumen .....	86
Cuadro A2.3 Equivalencias entre Unidades de Masa .....	86
Cuadro A2.4 Equivalencias entre Unidades de Energía .....	87
Cuadro A2.5 Densidades Típicas, Factores de Conversión y Valores Calóricos para Crudo y Derivados de petróleo .....	89
Cuadro A2.6 Ejemplo de Conversión de Volumen a Masa .....	89

### Prólogo

El final de los años noventa se caracterizó por una alta e inusual volatilidad en los precios del petróleo. Uno de los factores contribuyentes a esta volatilidad fue la falta de estadísticas transparentes y fiables de petróleo, a parte de otros factores externos tales como la tensión política y crisis económicas. Productores y consumidores, que reconocieron la necesidad de una mayor transparencia en el mercado petrolífero, empezaron a hacer un esfuerzo por mejorar la disponibilidad y fiabilidad de la información sobre petróleo. Durante el VII Foro Internacional de la Energía en Riad en el año 2000, los Ministros asistentes dejaron claro su apoyo para mejorar la información disponible y urgieron una respuesta global a este desafío.

### El progreso desde el VII al X Foro Internacional de la Energía: De un Ejercicio a una Iniciativa y a la Base de Datos

Seis organizaciones internacionales – APEC, Eurostat, AIE, OLADE, OPEP y UNSD (\*)- aceptaron el desafío, combinaron sus esfuerzos, involucraron a sus Países Miembros y, en abril del 2001, crearon el Ejercicio Conjunto de Datos Petrolíferos (*Joint Oil Data Exercise – JODE*). El principal objetivo no era crear una base de datos, sino concienciar a todas las partes involucradas de la necesidad de una mayor transparencia de información en el mercado del petróleo.

La primera prioridad de los seis organismos fue evaluar la información en sus respectivos países miembros con el propósito de poder calificar y cuantificar adecuadamente la falta de transparencia. Dicha evaluación incluyó la recolección mensual de estadísticas de petróleo de los países miembros de cada organización a través de un único cuestionario de 42 puntos clave sobre datos petrolíferos.

El avance fue inmediato: Tras seis meses, ya había 55 países participantes en el ejercicio. Seis meses más tarde, eran más de 70 países, los cuales representaban el 90 por ciento de la oferta y demanda global de petróleo. En el VIII Foro Internacional de la Energía en Osaka, en 2002, los Ministros elogiaron el trabajo realizado y reafirmaron su respaldo político, exhortando a las organizaciones a duplicar sus esfuerzos.

Una vez obtenido el mandato político para reforzar su trabajo, los seis organismos consiguieron un acuerdo de los Países Miembros para convertir el Ejercicio en un mecanismo de información permanente al que se dio el nombre de Iniciativa Conjunta de Datos de Petróleo (*Joint Oil Data Initiative – JODI*).

Según fue avanzando el proceso, el número de países participantes fue aumentando, y la entrega de datos fue realizándose con mayor puntualidad, detalle y calidad. Resultó entonces deseable agrupar toda la información en una única base de datos: Nació el *JODI World Database* (Base de Datos Mundial JODI).

Los participantes de la V Conferencia de JODI en Octubre de 2004 recomendaron que esta base de datos globales fuera totalmente accesible de modo gratuito para todas las organizaciones, países, industrias, analistas y demás.

---

(\*) Cooperación Económica de Asia Pacífico (APEC), Oficina de Estadística de las Comunidades Europeas (Eurostat), Agencia Internacional de Energía (AIE), Organización Latinoamericana de Energía (OLADE), Organización de Países Exportadores de Petróleo (OPEP), División de Estadísticas de Naciones Unidas (UNSD)

### Del Concepto al Inicio

La transparencia no se consigue de la noche a la mañana y, a pesar del significativo progreso alcanzado desde su inicio, la base de datos todavía está lejos de ser perfecta. La Secretaría de IEF, que asumió en Enero de 2005 la coordinación de JODI, y los seis organismos participantes son conscientes de las limitaciones y restricciones de la base de datos en esta etapa de su desarrollo. Sin embargo, puesto que el objetivo principal de la iniciativa es una mayor transparencia, los organismos respondieron positivamente a la petición expresada en la V Conferencia de JODI para que la base de datos fuera abierta al público.

En octubre de 2005, se acordó abrir la Base de Datos Mundial JODI al público, que se inauguró oficialmente con ocasión de la inauguración, por parte del Rey *Abdullah Bin Abdulaziz Al-Saud*, de la sede de IEFS en Riad.

### Un proceso continuo...

La base de datos es y siempre será un proyecto en desarrollo. Siempre pueden mejorarse la oportunidad, sostenibilidad e integridad de los datos, pero la calidad de los mismos también constituye un elemento esencial de una buena base de datos.

Por consiguiente, los diferentes organismos han decidido conjuntamente tomar varias medidas para ayudar a las administraciones nacionales a mejorar la calidad de los datos proporcionados al completar el cuestionario de JODI. Como punto de partida, resulta esencial contar con un manual que incluya las pautas e instrucciones técnicas necesarias; además, también resulta imprescindible contar con cursillos de formación apropiados para estadísticos de las administraciones nacionales, así como un sitio Web de fácil uso, eficaz y actualizado.

El objetivo final de esta iniciativa es la total transparencia –una completa y exhaustiva base de datos actualizados y de calidad, que proporcione una visión general de la situación del petróleo en el mundo. Esperamos que la publicación de este manual nos acerque un poco más a este objetivo.

### 1. Introducción

El propósito de este manual es el de proporcionar una explicación completa sobre la metodología y definiciones utilizadas en el cuestionario de Joint Oil Data Initiative (JODI) a los colectores de datos y usuarios. Además, se ha considerado necesario proporcionar algo de información básica sobre cómo se produce el petróleo, cómo se refina, etc.

Al inicio de JODI, cuando se diseñó el cuestionario, los seis organismos internacionales involucrados en la iniciativa llegaron al acuerdo de limitar el número de áreas de información solicitado en el cuestionario JODI a un mínimo. El objetivo inicial de JODI no era iniciar un nuevo sistema de recolección de datos, sino más bien comprobar cuántos países podían presentar datos mensuales con regularidad. Desde entonces, el JODI ha evolucionado considerablemente y, en el presente, es un elemento fijo para las seis organizaciones (más información disponible en el sitio Web de JODI: [www.jodidata.org](http://www.jodidata.org)).

En el cuestionario se solicitan únicamente 42 áreas de información: siete categorías de productos (crudo, GLP, gasolina, keroseno, gas/diesel, fuel y total de derivados del petróleo) y seis categorías de flujos (producción, importaciones, exportaciones, variaciones de inventario, inventario de cierre y demanda). La información solicitada no constituye un balance, para lo cual se requeriría información sobre otro tipo de flujos (por ejemplo traslados, uso directo, etc.)

Con el fin de conseguir un cuestionario corto y fácilmente comprensible, las definiciones también se han reducido al mínimo, incluyendo únicamente las absolutamente necesarias. Puesto que los seis organismos internacionales ya recolectaban estadísticas sobre el petróleo para otros fines, cada uno de ellos ya había desarrollado las definiciones adecuadas para su recolección. La idea, por lo tanto, ha sido mantener definiciones sencillas, y desarrollar definiciones más amplias (basadas en las definiciones armonizadas de las seis organizaciones) según evolucione la iniciativa.

De hecho, llegó a establecerse un grupo de trabajo informal para proponer definiciones armonizadas, algo más fácil de decir que de hacer, como se ha podido comprobar. Cientos de correos electrónicos fueron intercambiados meramente en relación con la definición de producción de crudo, sin llegar a ninguna conclusión definitiva. La armonización es un tema importante y las siete organizaciones internacionales (que ahora incluyen al IEFS como coordinador del JODI) reanudarán el proyecto en un futuro no muy lejano. Dada la magnitud de la tarea y la necesidad urgente de un manual, se ha decidido que en el manual se muestren las diferentes definiciones utilizadas por cada uno de los seis organismos. Aunque dichas definiciones puedan estar expresadas de forma diferente, las diferencias no son tan grandes como para resultar en recopilaciones de datos radicalmente distintas. Sin embargo, cada administración nacional debe adherirse a las definiciones de la organización a la que se pertenece al procurar los datos JODI, con excepción de los países miembros de OLADE, que deben seguir las definiciones que se presentan en este manual.

El manual consta de ocho capítulos y dos anexos. El presente capítulo sirve de introducción; el Capítulo 2 consta de una descripción del cuestionario de JODI. Las definiciones de producto y flujo son tratadas en los capítulos 3 y 4, respectivamente. El Capítulo 5 describe la metodología a seguir

## Introducción

---

para la verificación de datos con el objetivo de guiar a los proveedores de datos en su esfuerzo por mejorar la calidad de los mismos. El Capítulo 6 proporciona información sobre la estimación y revisión de datos. El capítulo 7 proporciona ejemplos reales de recolección de datos en varios países junto con los problemas asociados y sus soluciones. El Capítulo 8 presenta información sobre la Base de Datos Mundial JODI. En el Anexo 1 se repasa brevemente el proceso de refinación, repaso que puede servir como referencia para estudiar y verificar la complicada interacción de productos y flujos en las refinerías de petróleo. El Anexo 2 provee explicaciones sobre unidades y los factores de conversión necesarios a la hora de proporcionar los datos a JODI.

## El Cuestionario JODI

### 2. El Cuestionario JODI

A continuación se muestran el formato del cuestionario, las definiciones y las instrucciones para completarlo. El cuestionario debe ser completado mensualmente. Con el fin de facilitar la tarea, el formato no ha sido revisado ni modificado desde su concepción.

#### 2.1. El Cuestionario

		 <b>APEC/EUROSTAT/OECD-IEA/OLADE/OPEC/UNSD</b> INICIATIVA CONJUNTA DE DATOS PETROLEROS						
<i>Pais</i> _____		<i>Unidad</i> _____						
<i>Mes</i> _____								
	Crudo		Derivados de Petroleo					
			GLP	Gasolina	Keroseno	Gas/Diesel	Fuel Oil Pesado	Total Derivados
Produccion		Produccion Refineria						
Importacion		Importacion						
Exportacion		Exportacion						
Inventario	Cierre	Inventario	Cierre					
	Variaciones		Variaciones					
Entrada Refineria		Demanda						

#### 2.2. Instrucciones para Completar el Cuestionario

<b>Instrucciones</b>	
<b>Fecha límite para su presentación: 25 de cada mes</b>	
El formulario Excel incluye dos hojas de cálculo: una para el mes M-1 y otra para el mes M-2.	
1. No cambie el formato del formulario Excel	
2. Asegúrese de indicar el <b>mes correcto</b> en la celda del Mes:	
3. No introduzca números decimales, incluya simplemente números redondos	
4. <i>Note que:</i>	
los flujos: Entrada de Refinería y Demanda, así como el Total de Productos no son la suma de los flujos y productos previos	
5. Para más detalle, seleccione la pestaña de Definiciones del presente documento	
Cuando lo complete, guarde al archivo Excel y envíelo a: ... (organización)	
<b>Si tiene preguntas o desea más información,</b>	
<b>contacte con:</b> ..... (organización)	

## 2.3. Definiciones



# APEC/EUROSTAT/OCDE-AIE/OLADE/OPEP/UNSD INICIATIVA CONJUNTA DE DATOS PETROLEROS

## Descripción de Definiciones

**Tiempo** : **M-1** es el último mes, o el mes previo al mes actual.  
: **M-2** es dos meses previos al mes actual

### DESCRIPCIÓN DE PRODUCTOS

- 1. Crudo** : Incluye condensados de campo – excluye el LGN
- 2. GLP** : Comprende propano y butano
- 3. Gasolina** : Comprende gasolina para motor y gasolina para aviación
- 4. Keroseno** : Comprende keroseno de chorro y otros kerosenos
- 5. Gas/Diesel** : Para automóviles y otros propósitos
- 6. Fuel Oil Pesado** : Petróleo residual pesado/petróleo para calderas, incluido el petróleo bunker
- 7. Total Derivados** : Las categorías (2) a (6) y todos los demás derivados de petróleo (gas de refinería, etanol, nafta, coque de petróleo, alcohol blanco & SBP, ceras de parafina, lubricantes y otros). La demanda Total de Petróleo incluye el Crudo

### DESCRIPCIÓN DE FLUJOS

- a. Producción** : Producción comercial, después de eliminar impurezas, y cantidades consumidas por el productor durante el proceso de producción
- b. Importación / Exportación** : Bienes que hayan cruzado físicamente las fronteras internacionales, excluyendo comercio en tránsito, marina internacional y búnker de aviación
- c. Inventario de cierre** : Representa el nivel de existencias a fin de mes dentro de territorio nacional; incluye existencias almacenadas por importadores, refinadores, organizaciones de almacenamiento y gobiernos
- d. Variaciones de Inventario** : Nivel de cierre menos nivel de apertura  
Número positivo corresponde a aumento de existencias, número negativo corresponde a reducción de existencias
- e. Entrada refinería** : Rendimientos observados de la refinería
- f. Prod. refinería** : Producción total bruta (incluido el combustible de refinería)
- g. Demanda** : Entregas o ventas al mercado interno (consumo doméstico) más Combustible de Refinería más Búnker Marino y Aviación Internacionales.  
Demanda de Total de Petróleo incluye el Crudo

### 3. Definiciones de Producto

El presente capítulo, sobre definiciones de producto, y el próximo, sobre definiciones de flujo, están estructurados de la siguiente manera: primero se muestra la definición en el cuestionario de JODI, así como algunas notas explicativas. A continuación se incluyen las diferentes definiciones utilizadas por los seis organismos encargados de la recolección de la información JODI de los países miembros que participan en la Iniciativa, seguidas por un resumen de las diferencias encontradas en las definiciones.

Aunque las diferencias en las definiciones empleadas por las diferentes organizaciones pueden no ser significativas, las administraciones nacionales deben seguir las definiciones de la organización a la que pertenecen al presentar la información JODI. Debido a estas diferencias en las definiciones, los subtotales que se muestran en la Base de Datos Mundial JODI pueden conducir a pequeños errores de interpretación.

#### 3.1 Crudo

##### **Crudo: Incluye condensados de campo – excluye LGN**

El **Petróleo** es una compleja mezcla de hidrocarburos líquidos, compuestos químicos que contienen hidrógeno y carbono, que se produce de forma natural en depósitos subterráneos en roca sedimentaria. El Petróleo se encuentra generalmente a una considerable profundidad por debajo de la superficie de la tierra donde, sometido a grandes presiones, se encuentra en forma líquida. En superficie, y sometido a presión atmosférica, el petróleo contiene gas natural y crudo.

La palabra petróleo proviene del latín *petra*, que significa piedra o roca, y *oleum*, que significa aceite. En inglés, las palabras "*petroleum*" y "*oil*" se usan indistintamente con frecuencia. En el sentido amplio de la palabra incluye productos primarios (crudo o no refinado) y secundarios (refinados).

El **Crudo** es el principal producto utilizado en la fabricación de **derivados del petróleo**, pero también se utilizan otros hidrocarburos para manufacturar derivados del petróleo. Existe una amplia gama de productos derivados del petróleo fabricados a partir del crudo. Muchos de ellos se fabrican para propósitos específicos, como la gasolina y lubricantes para motores, mientras otros cubren las necesidades de calefacción, tales como el gas licuado de petróleo o el fuel oil.

La calidad del crudo depende en gran medida de su densidad y contenido de sulfuro. Los crudos se clasifican en ligeros, medios y pesados, según su densidad. El crudo con alto contenido de sulfuro (por lo menos un 2,5% de sulfuro) es ácido, mientras que el crudo dulce tiene a menudo un contenido de sulfuro de menos del 0,5%.

**Las diferentes definiciones utilizadas por los seis organismos internacionales: [Crudo]**

**APEC, Eurostat y AIE:** El crudo es un aceite mineral natural compuesto por una mezcla de hidrocarburos e impurezas asociadas, tales como el sulfuro. Existe en estado líquido bajo condiciones normales de temperatura y presión y sus características físicas (densidad, viscosidad,

## Definiciones de Producto

---

etc.) son altamente variables. Esta categoría incluye condensados de boca de pozo recuperados del gas, asociado o no asociado, mezclado con el crudo comercial.

**OLADE:** El crudo es una compleja mezcla de hidrocarburos de diferente peso molecular, en la que generalmente hay una pequeña fracción de compuestos que contienen sulfuro y nitrógeno. La composición del petróleo es variable y puede dividirse en tres tipos según los residuos de la destilación, tales como parafinas, asfaltos o una combinación de ambos.

El petróleo es utilizado como materia prima en refinerías para su procesamiento y para obtener productos derivados. En casos específicos también es utilizado para el consumo final en ciertas actividades industriales.

**OPEP:** El crudo se define técnicamente como una mezcla de hidrocarburos existente en estado líquido en depósitos subterráneos naturales. Permanece en estado líquido a presión atmosférica después de pasar por instalaciones de separación en superficie.

**UNSD:** Crudo/Petróleo: aceite mineral que consiste en una mezcla de hidrocarburos de origen natural, con un color que va del amarillo al negro, y con densidad y viscosidad variables. Esta categoría también incluye aceites minerales crudos extraídos de minerales bituminosos (pizarra, arena bituminosa, etc.). También se incluyen condensados recuperados de hidrocarburos gaseosos en las instalaciones de separación.

La principal diferencia es si se incluyen o no los volúmenes de LGN , condensados y aceites extraídos de minerales bituminosos. Todas las organizaciones excluyen los LGN del crudo. También se excluyen los condensados, siempre y cuando puedan separarse del flujo de crudo comercial. Los aceites extraídos de los minerales bituminosos sólo son incluidos dentro de la categoría del crudo por UNSD.

## Definiciones de Producto

### 3.2 GLP (Gas Licuado de Petróleo)

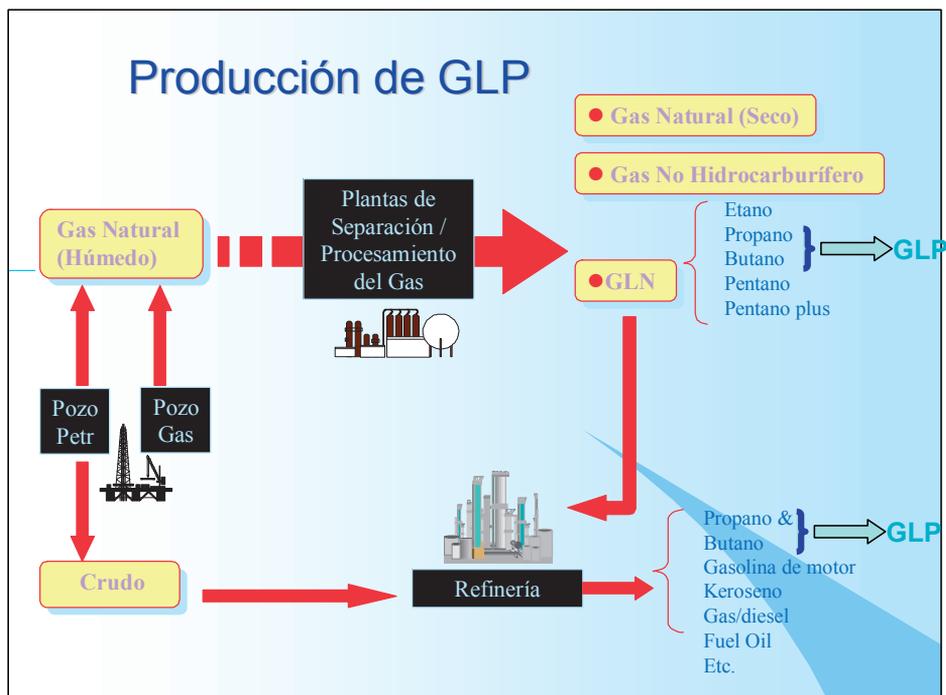
**GLP: Contiene propano y butano**

El Gas Licuado de Petróleo (GLP) es el nombre genérico para el propano comercial y el butano comercial. Puede producirse en plantas de procesamiento de gas natural o en refinerías. (Ver Figura 3.1).

El GLP se encuentra naturalmente en estado gaseoso a presión atmosférica. Posee la propiedad especial de hacerse líquido al comprimirse moderadamente a temperatura ambiente, y puede ser fácilmente convertido de líquido a gas al liberarse y someterse a presión atmosférica. Con el fin de facilitar su transporte y almacenamiento, el GLP es embotellado generalmente en estado líquido (alrededor de 250 veces más denso que en su forma gaseosa). Sin embargo, el propano también puede suministrarse a granel para tanques de almacenamiento en el local del consumidor.

El GLP es utilizado en el ámbito doméstico, para calefacción y para cocinar, y también en el ámbito industrial, por ejemplo como materia prima en la industria petroquímica. También se utiliza cada vez más en el sector del transporte como combustible para vehículos a causa de sus propiedades de combustión más limpias y su menor precio para el usuario final.

Figura 3.1: Producción de GLP



## Definiciones de Producto

---

Cuando crudo y gas natural emergen del pozo (sea pozo asociado o no), forman parte de una mezcla de petróleo, agua, sedimentos y gases disueltos (metano, etano, propano y pentanos). En primera instancia, todos los gases son separados de la mezcla de petróleo y gas **en plantas de procesamiento de gas natural** y en plantas de separación.

Los gases son extraídos debido a su alto valor y porque se pueden comercializar de inmediato, como ocurre con el propano y el butano, que son Gases Licuados de Petróleo (GLP). En una etapa posterior, en las plantas de tratamiento, se retiran sedimentos y otras sustancias no deseadas.

Los gases son separados en una planta de separación en origen, ya sea en pozos en tierra o mar adentro, en cuyo caso la separación tiene lugar en separadores sobre la plataforma. El metano es el componente del gas natural, mientras que los demás constituyen **Gases Naturales Licuados** (GNL). Sin embargo, los Gases Naturales Licuados pueden ser producidos conjuntamente con el gas natural.

También se pueden producir grandes cantidades de GLP en las **refinerías de petróleo**, en donde son separados del crudo durante el proceso de destilación.

### Las diferentes definiciones utilizadas por los seis organismos internacionales: [GLP]

**APEC, Eurostat y AIE:** El GLP es un hidrocarburo parafínico saturado ligero derivado de los procesos de refinación, de la estabilización del crudo y de las plantas de procesamiento de gas natural. Consiste principalmente en propano ( $C_3H_8$ ) y butano ( $C_4H_{10}$ ) o una combinación de ambos. Normalmente se licua bajo presión para su transporte y almacenamiento.

**OLADE:** El GLP consiste en una mezcla de hidrocarburos que se obtienen de la destilación del petróleo y/o del tratamiento del gas natural. Se identifican los siguientes tipos:

- una mezcla de hidrocarburos del grupo  $C_3$  (propano, propeno, propileno);
- una mezcla de hidrocarburos del grupo  $C_4$  (butano, buteno, butileno); y
- una mezcla de  $C_3$  y  $C_4$  en cualesquiera proporciones.

**OPEP:** El GLP es un tipo de hidrocarburo ligero perteneciente a la serie de las parafinas, producido en refinerías y plantas de gas, que incluye propano ( $C_3H_8$ ) y butano ( $C_4H_{10}$ ) o una mezcla de los dos.

**UNSD:** Gas licuado de petróleo (GLP) – Hidrocarburos gaseosos bajo condiciones normales de temperatura y presión, que son licuados mediante compresión o enfriamiento para facilitar el almacenamiento, manipulación y transporte. Estos hidrocarburos son:

- extraídos del gas natural en las fuentes de crudo y gas natural;
- extraídos del gas natural importado en las instalaciones del país importador; o
- producidos en refinerías y fuera de refinerías en el transcurso del procesamiento del crudo o de sus derivados. Generalmente son fabricados a partir del propano ( $C_3H_8$ ) o butano ( $C_4H_{10}$ ), o una combinación de los dos. También se incluye el etano ( $C_2H_6$ ) proveniente de

## Definiciones de Producto

---

las refinías de petrleo o de las plantas de separación y estabilización de los productores de gas natural.

Sólo la UNSD incluye el etano como un GLP. Para todas las demás organizaciones el GLP sólo contiene propano y butano. Los volúmenes de GLP de todos los flujos del cuestionario JODI incluyen el GLP proveniente de plantas de gas excepto el flujo de salida de refinía.

### 3.3 Gasolina

#### Comprende gasolina para motor y gasolina para aviación

La **gasolina para motores** es el principal combustible utilizado en el sector del transporte por carretera y representa alrededor del 25% del combustible total utilizado en el mundo. En algunos países, por ejemplo en los Estados Unidos de América, el consumo de gasolina para motores es casi la mitad del consumo total de petróleo.

La gasolina para motores es una mezcla compleja de hidrocarburos relativamente volátiles que se utiliza para motores de combustión interna e ignición por chispa. Se obtiene en refineries como resultado de la destilación primaria del crudo y de un posterior procesamiento que incluye cambios de estructura molecular hasta lograr las especificaciones requeridas. Las características de la gasolina producida dependen del tipo de crudo que se utiliza y del montaje de la refinería en la que se produce.

La gasolina para motor puede incluir algunos aditivos y componentes de mezcla para mejorar las propiedades del combustible, tales como el octanaje, la estabilidad y la formación de depósitos en los motores.

Las características de la gasolina también dependen de otros ingredientes que pueden añadirse a la mezcla, tales como el etanol. El rendimiento de la gasolina debe cumplir con las normas industriales y reglamentos ambientales, que pueden variar según el lugar.

La definición JODI de la gasolina también incluye la **gasolina de aviación**, utilizada en los aviones con motor de pistón. La gasolina para aviación también es una mezcla de una variedad de diferentes compuestos de hidrocarburos. Las especificaciones exigidas en el caso de la gasolina de aviación, especialmente las relativas a su propiedad antidetonante, a su volatilidad, fluidez y estabilidad, y a sus propiedades anti-corrosivas y de limpieza, imponen severas limitaciones a los compuestos susceptibles de utilización.

Las diferentes definiciones utilizadas por los seis organismos internacionales:

**APEC, Eurostat y AIE:** La *gasolina para motor* consiste en una mezcla de hidrocarburos ligeros destilados entre los 35°C y los 215°C. Se utiliza como combustible para motores de tierra de ignición por chispa. La gasolina para motores puede incluir aditivos, oxigenados y potenciadores de octanaje, como el TEL (tetraetilo de plomo) y el TML (tetrametilo de plomo).

**Gasolina de Aviación:** Esta consiste en un alcohol preparado especialmente para los motores de pistón empleados en aviación, con un octanaje adecuado para el motor, un punto de congelamiento de -60°C y un margen de destilación usualmente entre los 30°C y los 180°C.

**OLADE: Gasolina/Alcohol:** Una mezcla de hidrocarburos líquidos ligeros que se obtiene de la destilación del petróleo y/o del tratamiento del gas natural a una temperatura de ebullición de entre 30°C y 200°C. También incluye alcohol obtenido en destilerías y utilizado como combustible. Este grupo incluye:

**Gasolina de Aviación:** Es una mezcla de naftas reformadas de alto octanaje, muy volátil y estable, con un bajo punto de congelación, y que se utiliza en aeronaves de hélice con los motores de pistón.

## Definiciones de Producto

---

**Gasolina de motor:** Es una compleja mezcla de hidrocarburos relativamente volátiles que, con o sin aditivos (tales como tetraetilo de plomo), se utiliza como combustible para motores de combustión interna.

**Gasolina natural:** Es un producto procedente del procesamiento del gas natural. Se utiliza como materia prima para procesos industriales (petroquímicos), en refinerías, o se mezcla directamente con naftas.

**Alcohol:** Incluye etanol (alcohol etílico) y metanol (alcohol metílico), que son utilizados como combustibles. El **Etanol** es un líquido incoloro que puede ser producido por fermentación de materiales extraídos de plantas vegetales con un alto contenido de azúcar, como el jarabe de caña de azúcar o las melazas; materiales extraídos de plantas vegetales con un alto contenido de almidón, como la casava, el maíz, etc.; o materiales con alto contenido de celulosa, como la leña y los desperdicios de plantas vegetales. Se puede utilizar en su estado anhidro o hidratado, sólo o mezclado con gasolina en motores de combustión interna.

El **Metanol** es también un líquido incoloro que puede ser producido a partir de una variedad de materias primas, por ejemplo, madera, desperdicios de plantas, metano, gas natural y carbón. Se utiliza en motores de combustión interna.

**OPEP:** Una compleja mezcla de hidrocarburos relativamente volátiles, con o sin pequeñas cantidades de aditivos, mezclados para obtener un combustible adecuado para uso en motores de combustión interna; incluye la gasolina utilizada en aviación.

**UNSD:** La gasolina comprende la gasolina para motores, la gasolina natural y la gasolina para aviación.

**Gasolina de motor** – Es un hidrocarburo ligero para motores de combustión interna tales como los motores de vehículos, excluidas las aeronaves. Se destila entre los 35°C y 200°C y es sometida a tratamiento para alcanzar el suficiente nivel de octanaje, que generalmente oscila entre los 80 y los 100 RON. El tratamiento puede ser realizado mediante “reformación”, mezcla con una porción de aromáticos, o adición de benzol u otros aditivos (tales como tetraetilo de plomo).

**Gasolina natural** – Alcohol ligero extraído del gas natural húmedo, a menudo asociado con el crudo. Se utiliza como insumo para refinerías de petróleo y plantas petroquímicas, y también directamente mezclada con alcohol para motor sin ningún procesamiento adicional.

**Gasolina de aviación** – Alcohol para motor preparado especialmente para motores de pistón en aviones, con un octanaje que varía entre 80 y 145 RON y un punto de congelación de -60°C.

Para la APEC, Eurostat, AIE y la OPEP el término gasolina comprende la gasolina para aviación y la gasolina para motores (incluidos componentes de mezcla tales como el bioetanol) – la gasolina natural se clasifica como LGN. La definición de la UNSD incluye tanto la gasolina para aviación y para motores como la gasolina natural. Para OLADE el término gasolina comprende la gasolina para aviación, la gasolina para motor, la gasolina natural y el alcohol (etanol/metanol) utilizado como combustible.

### 3.4 Keroseno

#### Comprende el keroseno de chorro y otros kerosenos

El keroseno de chorro es un combustible de aviación. Los combustibles de aviación incluyen tres tipos: gasolina de aviación (ver Gasolina), combustible de chorro tipo gasolina (o nafta) y combustible de chorro tipo keroseno.

En términos de demanda, el keroseno de chorro representa el 99% de todos los combustibles de aviación, y es el único tipo básico de combustible de chorro de uso civil en todo el mundo. El combustible de chorro tipo gasolina de corte amplio no se utiliza en la aviación civil desde hace muchos años (menos del 0,05% de la demanda de combustible de aviación en el mundo) y, aunque una vez fue el combustible utilizado por muchas organizaciones militares, su uso militar ha disminuido rápidamente durante los últimos años. La gasolina de aviación (incluida en la categoría de gasolina) representa menos del 1% de la demanda de combustible de aviación en todo el mundo.

El **keroseno de chorro** es un combustible medio destilado producido generalmente para su uso como combustible de aviación y que, por tanto, cumple con las estrictas especificaciones internacionales para uso civil. Sin embargo, en años recientes, muchas organizaciones militares, como la OTAN y la SEATO, han empezado a utilizar combustibles que son prácticamente idénticos a algunos de los kerosenos de chorro aceptados internacionalmente, salvo por los aditivos incluidos.

En algunas regiones se utiliza un keroseno con especificaciones de menor calidad (**otros kerosenos**) o con graduación de doble uso como combustible para calefacción doméstica, especialmente en Asia, sobre todo en Japón y Corea.

Tenga en cuenta que algunas organizaciones recopilan información de combustible de chorro. El combustible de chorro incluye el combustible de chorro tipo keroseno y el tipo nafta o gasolina, lo cual no representa un problema significativo puesto que la última categoría representa apenas el 0,05% de la demanda de combustible de aviación en todo el mundo.

#### Las diferentes definiciones utilizadas por los seis organismos internacionales:

**APEC, Eurostat y AIE: Combustible de chorro tipo Keroseno:** Este es un destilado utilizado en unidades de generación eléctrica por turbina. Posee las mismas características de destilación (entre los 150°C y los 300°C, y generalmente no más de 250°C) y de punto de inflamación que el keroseno. Además, posee especificaciones particulares (tales como punto de congelación) establecidas por la Asociación de Transporte Aéreo Internacional (IATA).

**Otros Kerosenos:** Comprende destilados de petróleo refinado y se utiliza en otros sectores aparte del transporte aéreo. Se destila entre los 150°C y los 300°C.

**OLADE: Keroseno y turbo: Keroseno:** Un combustible líquido extraído de la fracción de petróleo destilada entre los 150 y los 300 grados Celsius. Se utiliza como combustible para cocinar, para iluminación, en motores y en equipos de refrigeración, y es un solvente para ceras domésticas e insecticidas.

## Definiciones de Producto

---

**Turbo combustible:** Este es un keroseno con un grado especial de refinamiento, y con un punto de congelamiento por debajo del keroseno común. Se utiliza en motores de reacción y en turbohélices.

**OPEP:** Abarca Combustible de Chorro y Otros Kerosenos. **Combustible de chorro:** Combustible tipo nafta o keroseno adecuado para uso comercial o militar en motores de turbina para aeronaves.

**Otros Kerosenos:** Hidrocarburos ligeros destilados entre 150 y 280°C y utilizados como combustible para calefacción y para ciertos tipos de motor de combustión interna.

**UNSD: Combustible de chorro tipo keroseno** – Petróleo de densidad media utilizado en motores de turbina para aviones con las mismas características de destilación y punto de inflamación que el keroseno, y con un contenido aromático máximo de 20% en volumen. Es sometido a tratamiento para alcanzar una viscosidad de menos de 15 cSt a -34°C y un punto de congelamiento por debajo de los -50°C.

**Keroseno** – Petróleo de densidad media destilado entre los 150°C y los 300°C; por lo menos el 65% del volumen se destila a 250°C. Su gravedad específica es de aproximadamente 0,80 y su punto de inflamación supera los 38°C. Se utiliza para iluminación y como combustible para ciertos tipos de motor de ignición por chispa, tales como los utilizados en tractores agrícolas y en motores estacionarios. Otros nombres para este producto son aceite de quemar, aceite vaporizador, keroseno de combustión y aceite para iluminación.

El keroseno abarca combustible de chorro tipo keroseno y otros kerosenos para todas las organizaciones.

### 3.5 Gasóleo/Diesel

#### Para automóviles y otros fines

El **gasóleo/diesel** es un combustible más ligero destilado durante el proceso de refinamiento y utilizado principalmente para calefacción, motores diesel de automóviles y generación de electricidad.

Se distinguen dos tipos principales según su uso:

**Diesel para transporte:** Combustible utilizado para combustión interna en motores diesel para vehículos, automóviles, camiones, etc., generalmente con bajo contenido de sulfuro.

**Combustible para Calefacción y Otros Gasóleos:** Este es un destilado de fuel oil utilizado principalmente en motores diesel estacionarios o marinos. Incluye petróleo ligero para calefacción de espacios residenciales o comerciales, o en plantas industriales. También incluye el diesel marino que se utiliza para motores de barcasas y botes y otros gasóleos más pesados que se pueden utilizar como materia prima en petroquímica.

También incluye el gasóleo/diesel que se utiliza como combustible en naves internacionales marinas.

Las diferentes definiciones utilizadas por los seis organismos internacionales:

**APEC, Eurostat y AIE:** El gasóleo/diesel es principalmente un destilado medio que se destila entre los 180°C y los 380°C. Existen varios grados disponibles dependiendo del uso que se le quiera dar:

- Diesel para transporte: diesel para vehículos para ignición de compresión diesel (automóviles, camiones, etc.), generalmente con bajo contenido de sulfuro;
- Calefacción y otros Gasóleos:
  - Combustible ligero para calefacción de uso industrial y comercial;
  - Diesel marino y diesel utilizado en el tráfico ferroviario;
  - Otros gasóleos, incluidos los gasóleos pesados, que se destilan entre los 380°C y los 540°C y que se utilizan como materia prima en la industria petroquímica.

**OLADE:** Combustibles líquidos que se obtienen a partir de la destilación atmosférica del petróleo a una temperatura de entre 200°C y 380°C. Es más pesado que el keroseno y se utiliza en motores diesel y otros motores de compresión-ignición.

**Petróleo Diesel:** Bajo este término se pueden encontrar los siguientes productos:

- Diesel industrial
- Diesel marino para barcos
- Diesel para vehículos de motor.
- Gasóleo, que es un condensado del craqueo catalítico que algunos países importan o exportan para lograr un mejor balance para sus refinerías.

## Definiciones de Producto

---

En algunos países el diesel industrial o marino es denominado **gasóleo**. Este término también se puede aplicar a combustibles ligeramente más livianos que el Diesel, adecuados para tractores y maquinaria agrícola.

**OPEP:** Gasóleo/combustible diesel se refiere a combustibles pesados que se obtienen de la destilación atmosférica o de la redestilación al vacío. La viscosidad no debe exceder los 115" Redwood 1 a 38°C.

**UNSD:** Gasóleo/diesel (fuel oil destilado) – Combustibles pesados destilados entre los 200°C y los 380°C, pero con menos del 65% del volumen destilado a 250°C, incluidas las pérdidas, y el 85 % o más a 350°C. Su punto de inflamación está siempre por encima de los 50°C y su gravedad específica es de más de 0.82. Los combustible pesados que obtenidos mediante mezcla se agrupan en gasóleos con la condición de que su viscosidad cinemática no exceda 27,5 cSt a 38°C. También se incluyen los destilados medios producidos para la industria petroquímica. El gasóleo/diesel se utiliza como combustible para combustión interna en motores diesel, como combustible en instalaciones para calentamiento, tales como hornos, y para enriquecer el *water gas* y así aumentar su luminosidad. Otros nombres para este producto son combustible diesel, petróleo diesel y gasóleo.

Todas las organizaciones incluyen el diesel que se utiliza para el transporte así como el petróleo para calefacción y otros gasóleos.

### 3.6 Fuel oil Pesado

#### Combustible residual pesado / combustible para calderas, incluido el petróleo bunker

El fuel oil pesado es un producto mezcla basado en residuos provenientes de diversos procesos de destilación, refinería y craqueo. Es un líquido viscoso con un olor característico y requiere calor para su almacenamiento y combustión.

El fuel oil pesado se utiliza en medianas y grandes plantas industriales, aplicaciones marinas y estaciones de generación eléctrica, y en equipos de combustión tales como calderas, hornos y motores diesel.

Fuel oil pesado es un término general y existen otros nombres de uso común para esta gama de productos que incluyen: fuel oil residual, combustible bunker, bunker C, fuel oil No. 6, fuel oil industrial y petróleo negro. Por otra parte, términos tales como fuel oil pesado, fuel oil medio y fuel oil ligero se utilizan para describir productos para aplicaciones industriales con el fin de dar una indicación general acerca de la viscosidad y densidad del producto.

Se pueden distinguir dos categorías principales de fuel oil de acuerdo con su contenido de sulfuro:

- Fuel oil con bajo porcentaje de sulfuro: el contenido de sulfuro inferior al 1%
- Fuel oil con alto porcentaje de sulfuro: el contenido de sulfuro igual o superior al 1%.

#### Las diferentes definiciones utilizadas por los seis organismos internacionales:

**APEC, Eurostat y AIE:** Cubre todos los combustibles (pesados) residuales (incluidos aquellos que se obtienen por mezcla). La viscosidad cinemática es de más de 10 C St a 80°C. El punto de inflamación está siempre sobre los 50°C y la densidad es siempre de más de 0,90 kg/l.

- **Bajo contenido de sulfuro:** Fuel oil pesado con un contenido de sulfuro inferior al 1%.
- **Alto contenido de sulfuro:** Fuel oil pesado con un contenido de sulfuro igual o superior al 1%.

**OLADE:** Es un producto residual de la refinación del petróleo, incluye todos los productos pesados, y es generalmente utilizado en calderas, plantas de energía eléctrica y navegación.

**Fuel oil:** Bajo este término, pueden ser exportados o importados diversos productos. Entre otros los siguientes:

- Fuel oil industrial
- Fuel oil marino para barcos
- Fuel oil pesado
- Crudo reducido

**OPEP:** El fuel oil consta de los residuos más pesados del petróleo que resultan tras hervir combustibles destilados e hidrocarburos más ligeros durante el proceso de refinería. La viscosidad es de más de 115" Redwood 1 a 38°C. Se utiliza para la producción de energía eléctrica, calefacción de espacios, almacenamiento en depósitos navieros y para varios propósitos industriales.

**UNSD:** Es un petróleo pesado que forma parte de los residuos de la destilación. Contiene todos los combustibles (incluidos aquellos obtenidos por mezcla) con una viscosidad cinemática de más de 27.5 cSt a 38°C. Su punto de inflamación es siempre de más de 50°C y su gravedad específica es

## Definiciones de Producto

---

de más de 0,90. Es utilizado comúnmente como combustible en hornos o calderas por barcos e instalaciones de calefacción industrial de gran escala.

Las definiciones ofrecidas son generalmente comparables y se refieren uniformemente a una alta viscosidad cinemática, punto de inflamación y densidad de este producto. APEC, Eurostat y AIE diferencian de acuerdo con el contenido de sulfuro, mientras OLADE, OPEP y UNSD lo hacen según su uso.

### 3.7 Total de Derivados de Petróleo \*

**Las categorías (2) a (6) y todos los demás derivados de petróleo: gas licuado de refinería, etano, nafta, combustible de chorro tipo gasolina, coque de petróleo, alcohol blanco & SBP, ceras de parafina, betún natural, lubricantes y otros. La demanda de Total de Hidrocarburos incluye el crudo.**

Con el fin de simplificar el cuestionario JODI, sólo se aporta información detallada de los cinco productos principales. Sin embargo, para obtener una visión completa, resulta esencial conocer la cantidad total de hidrocarburos producida, comercializada e introducida en el mercado.

**Total de Hidrocarburos** incluye todos los derivados de petróleo: los cinco principales grupos de productos descritos anteriormente (GLP, Gasolina, Keroseno, gasóleo/diesel y Fuel oil Pesado) pero también productos no identificados por separado: gas licuado de refinería, etano, nafta, combustible de chorro tipo gasolina, coque de petróleo, alcohol blanco & SBP, ceras de parafina, betún natural, lubricantes y otros productos.

\*En el flujo Demanda, incluya también el uso directo de crudo. Por ejemplo, el crudo utilizado para la generación de electricidad.

La definición Total de Derivados de Petróleo debería incluir todos los derivados de petróleo no incluidos en las categorías principales de productos. Sin embargo, debe tenerse cuidado con no repetir algunos productos. Por ejemplo: como el etano ya está incluido dentro de los GLPs por la UNSD, no debería ser añadido nuevamente por separado en Total de Derivados de Petróleo.

Además, si los aditivos y oxigenados (por ejemplo, etanol o biocombustibles) están incluidos en la categoría de Gasolina (APEC, Eurostat, AIE y OLADE) entonces no deberían ser añadidos nuevamente a la categoría de Total de Derivados de Petróleo. Un caso similar representa la gasolina natural, si es que ésta ya contabilizado dentro de la categoría de Gasolina.

Sin embargo, tal como se especificó anteriormente, el crudo para uso directo debería añadirse a la categoría de Total de Derivados de Petróleo.

Por último, en la producción total de las refinerías, todas las organizaciones excluyen los productos secundarios (es decir la nafta derivada de otros productos), excepto la APEC, la OPEP y la OLADE. Para APEC, la Nafta se excluye solamente cuando es procesada nuevamente para constituir un nuevo producto terminado. La cantidad de Nafta que se entrega a los consumidores finales está incluida en "Otros".

## Definiciones de Flujo

### 4. Definiciones de Flujo

#### 4.1 Producción (de Crudo)

**Producción comercial tras la eliminación de impurezas pero incluyendo las cantidades consumidas por el productor durante el proceso de producción.**

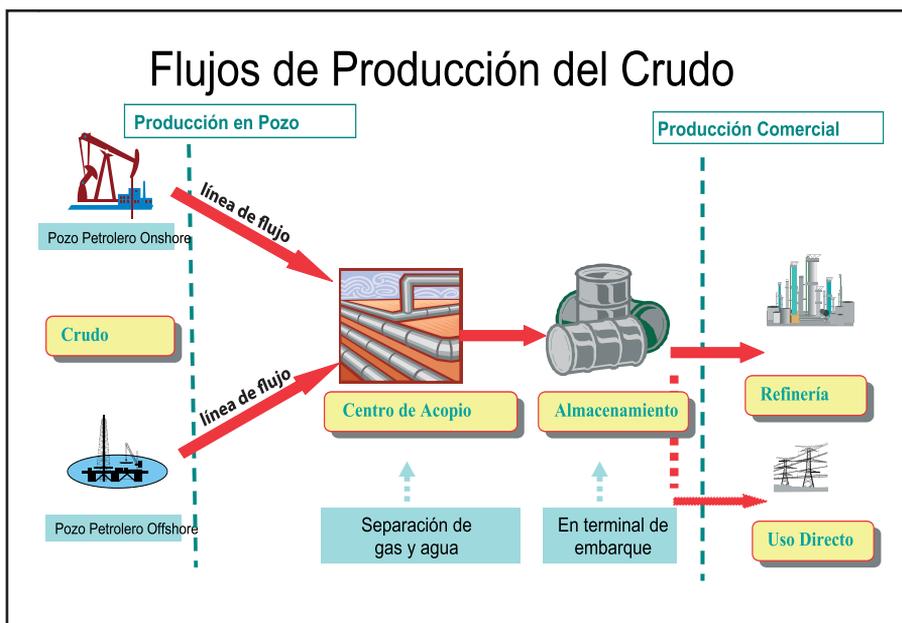
##### Producción de crudo

En el cuestionario de JODI, la producción se aplica únicamente al crudo. La producción de productos refinados está dentro de Producción de Refinería (ver 4.6 – Producción de la Refinería).

La Producción consiste en la extracción de petróleo del suelo, ya sea a través de procesos de recuperación primaria o secundaria. Aunque el concepto parezca sencillo, hay muchas rúbricas diferentes susceptibles de ser incluidas o excluidas al preparar los datos de producción de crudo. Sin embargo, las diferencias principales se encuentran entre producción en boca de pozo y producción comercial.

*Producción en boca de pozo* es todo el petróleo existente en el subsuelo (boca de pozo). Cuando el crudo es traído a la superficie, requiere tratamiento antes de ser enviado a las refinerías para su procesamiento. El petróleo producido en la boca del pozo varía considerablemente de campo a campo petrolífero debido no sólo a las características físicas sino también a la cantidad de gas y agua que contenga. Antes de venderlo, es necesario extraer el gas, agua y otras impurezas. Una vez extraídos, el petróleo es almacenado en un terminal antes de ser transportado a las refinerías. Es en este punto donde el petróleo producido se convierte en **comercial**.

Figura 4.1: Producción en Boca de Pozo versus Producción Comercial



## Definiciones de Flujo

---

Diferentes definiciones utilizadas por los seis organismos internacionales: [Producción (Crudo)]

**APEC, Eurostat y AIE:** La producción dentro de las fronteras nacionales incluye la producción mar adentro. La producción debe incluir únicamente la producción comercial y excluir los volúmenes recuperados para transformación. Esta producción debe incluir todo el crudo, LGN, condensados y petróleo extraído del material bituminoso (pizarras y arenas de alquitrán, etc). También debe incluir los recibos de aditivos/oxigenados de las refinerías y plantas de mezcla externas a la refinería.

**OLADE: Producción de Energía Primaria:**Corresponde a la suma de las producciones a boca de pozo de los campos petroleros existentes en el país.

**OPEP:** Los volúmenes de producción de crudo incluyen todo crudo proveniente de plantas desgasificadoras o de tratamiento, directamente recibido o medido en instalaciones de almacenamiento, incluidas las porciones provenientes de campos compartidos.

**UNSD:** Producción se refiere a la cantidad de combustible extraído, estimado después de toda operación de extracción de material inerte contenido en los combustibles. Por lo general, se incluyen las cantidades consumidas en este proceso así como los suministros entregados a otros productores de energía o para transformación u otros usos. En el caso del crudo, la producción se refiere a los pozos; para productos de refinados de petróleo se refiere a la producción bruta de refinería.

En el cuestionario de JODI la producción se aplica únicamente al crudo, mientras que las definiciones de APEC, Eurostat, AIE y se refieren al total de producción líquida, es decir crudo, LGNs, condensados y material bituminoso y arenas de alquitrán, así como a los aditivos/oxigenados. La definición de OLADE se refiere a la producción total de crudo. La de UNSD a toda la energía, específicamente crudo y productos refinados, mientras que la de OPEP se refiere exclusivamente al crudo y excluye los LGN y condensados si se pueden separar en la cadena comercial del crudo.

### 4.2 Importaciones y Exportaciones

**Bienes que han cruzado físicamente las fronteras nacionales, excluyendo el comercio en tránsito. Las exportaciones deben excluir el búnker marino y de aviación internacional.**

La comercialización de petróleo (tanto de crudo como de derivados de petróleo) da lugar a una serie de cuestiones a la hora de registrar las estadísticas de importaciones y exportaciones.

- Concepto de territorio nacional
- Concepto de despacho de aduana
- Comercio en tránsito
- Búnker marino y de aviación internacional

Tanto las importaciones como las exportaciones deben reflejar las cantidades de petróleo que han **cruzado las fronteras del territorio nacional**. Por tanto, una clara definición del concepto de límite del territorio nacional a efectos estadísticos resulta primordial. Por ejemplo, ¿se deben incluir los territorios de ultramar en las estadísticas de comercio?

Las cifras del comercio deben reflejar **flujos físicos** de petróleo y sus derivados. Por tanto, no debe tomarse como referencia el despacho de aduana, que a veces no tiene lugar hasta mucho después de que los bienes hayan cruzado la frontera nacional.

Sin embargo, es frecuente que las cifras de comercio se deriven de las estadísticas aduaneras, que toman como indicador de importaciones y exportaciones los despachos de aduana. Sólo se utilizarán las estadísticas aduaneras a falta de otro sistema de información del comercio.

Para ser consistentes con los indicadores económicos principales, las importaciones de petróleo y derivados de petróleo deben ser, al menos en parte, para uso doméstico. Esto implica que las cantidades **"en tránsito"** que atraviesan un país no deben incluirse en las cifras de importación y exportación. El petróleo importado para ser refinado en el país y exportar los productos resultantes del proceso (acuerdo de refinamiento), no se considera mercancía en tránsito. Por consiguiente, las cantidades de petróleo importado con este propósito deben registrarse como importación y los productos resultantes, que se comercializarán en otro país, como exportación.

El petróleo consumido por barcos en viajes internacionales (**búnker de marina internacional**) o los combustibles de aviación para vuelos internacionales (**búnker de aviación internacional**), no deben incluirse en las cifras de exportaciones, independientemente del país de registro. El petróleo entregado como búnker debe ser usado por el barco o aeronave como combustible, no como carga.

Aunque este tipo de combustible cruzará las fronteras nacionales, **no debe registrarse como exportaciones**. En el formulario JODI, los búnker de marina y aviación internacional deben

## Definiciones de Flujo

---

incluirse en las cifras de demanda. El motivo es que en el cuestionario JODI se pretende monitorear la demanda total de hidrocarburos, incluidos el combustible refinado y de búnker (ver más adelante la Sección de Demanda).

**Las diferentes definiciones utilizadas por los seis organismos internacionales: [Importaciones y Exportaciones]**

**APEC: Importaciones y exportaciones:** Incluyen la cantidad de combustible recibida de o suministrada a otros países. Se consideran como importación o exportación las cantidades que crucen el límite político territorial de un país, tenga o no lugar el despacho de aduana. Las cantidades de combustible en tránsito (es decir, en ruta a través de un país) no deben ser incluidas.

**Eurostat/AIE:** Las cifras deben reflejar las cantidades que han cruzado las fronteras territoriales nacionales, tenga lugar el despacho de aduanas o no. Las cantidades de crudo y productos importados o exportados bajo convenios de procesamiento (es decir para refinamiento) deben ser incluidas.

El crudo y los LGNs deben registrarse como productos procedentes del primer país de origen; las materias primas de refinería y productos terminados deben registrarse como procedentes del último país de embarque. En el formulario se debe incluir el gas licuado (GLP) extraído durante la regasificación de gas natural licuado importado bajo la rúbrica de importaciones.

Los derivados de petróleo importados o exportados directamente por la industria petroquímica deben incluirse. Las reexportaciones de petróleo importado para procesamiento dentro de áreas de maquila deben registrarse como producto de exportación del país procesador hacia el destino final.

**Nota:** Las importaciones y exportaciones de etanol (registradas bajo Aditivos Oxigenados) deben reflejar las cantidades destinadas a uso como combustible.

**OLADE: Importación:** Incluye toda fuente de energía primaria o secundaria procedente de fuera de las fronteras que entra en el país para formar parte del suministro total de energía.

**Exportación:** La cantidad de energía primaria y secundaria que un país asigna al comercio internacional.

**Nota:** Algunos países tienen la costumbre de considerar como exportación la gasolina de aviación y el turbo combustible vendido a aeronaves extranjeras, así como búnker vendidos a barcos extranjeros. OLADE no recomienda este procedimiento porque entonces, para ser consistentes, se debería registrar como importaciones los abastecimientos de barcos y aviones domésticos en el extranjero.

Según el concepto de OLADE, la cantidad de combustible adquirida por un consumidor dentro de un país se considera parte del consumo final del país incluso si el acto físico del consumo se realiza en espacios y aguas internacionales. Lo mismo ocurre cuando un vehículo se abastece de gasolina en un país y posteriormente cruza la frontera consumiendo la misma en el país vecino.

## Definiciones de Flujo

---

**OPEP:** Las importaciones y exportaciones incluyen las cantidades de crudo que han cruzado las fronteras del territorio nacional, hayan sido despachados en aduana o no. Se incluyen las cantidades de crudo y de derivados de petróleo importados o exportados bajo acuerdos de refinación (es decir, refinación a cuenta). No se incluyen las cantidades de petróleo en tránsito.

El crudo y los LGNs se registran como procedentes del país de origen; las materias primas que alimentan las refinerías y los derivados de petróleo se registran como procedentes del último país de embarque. Se considera exportación de producto del país procesador al de destino final la reexportación de petróleo importado para su procesamiento dentro de áreas de maquila. .

**UNSD:** Importaciones y exportaciones se refieren a la cantidad de energía primaria y derivada recibida de o suministrada a otros países (que cruza físicamente las fronteras nacionales, excluyendo la mercancía en tránsito). Las importaciones y exportaciones de crudo incluyen también las importaciones y exportaciones de materias primas, petróleo sin refinar, semirrefinado y los componentes derivados del crudo. Se excluye de las importaciones y exportaciones el combustible utilizado en tránsito, que se incluye dentro de la categoría de búnker.

Las definiciones son comunes entre todas las organizaciones. Todas ponen el énfasis en el cruce de fronteras nacionales, exista o no despacho de aduana, y excluyen cantidades de petróleo en tránsito. Se registra como origen del crudo y los LGNs el último país de origen. Las materias primas de refinería y productos terminados se registran como procedentes del último país de embarque. Se excluyen de importaciones y exportaciones los búnker, que se registran como demanda de petróleo.

### 4.3 Inventario de cierre

**Representa el nivel de existencias primarias en territorio nacional a final de mes; incluye las existencias en poder de importadores, refinerías, almacenes y gobiernos.**

La mayor parte de existencias de petróleo resultan esenciales para el buen funcionamiento del sistema global de suministro. Incluyen el petróleo transportado por oleoducto del cabezal de los pozos a las refinerías y de las refinerías a los consumidores. También las existencias transportadas en cisternas, por carretera o vía ferroviaria que enlazan yacimientos, refinerías y consumidores.

La no contabilización de los datos de inventario es causa de falta de transparencia en el mercado. La tendencia de los inventarios es importante para muchos analistas a la hora de evaluar la situación del mercado.

Las existencias son un importante indicador de la evolución del precio. De hecho, el nivel de inventario de petróleo determina a menudo el precio. Por ejemplo, un nivel bajo de existencias de petróleo puede indicar escasez o necesidad de reponer existencias, lo cual significa que subirán los precios. Por otro lado, si la industria está bien provista de los niveles adecuados de petróleo, es de esperar una reducción en el precio. Por eso resulta importante tener información sobre el nivel de existencias de petróleo en el mundo.

La información sobre el nivel de existencias de derivados puede ser tan importante como la información sobre las reservas de crudo. Por ejemplo, las existencias de crudo proporcionan información a las refinerías sobre la disponibilidad de crudo en el país y, por tanto, son un indicio de hasta qué punto pueden abastecer las refinerías el mercado doméstico. Por otro lado, la información de un bajo nivel de existencias de gasolina antes de la época del año de mayores desplazamientos, o de un bajo nivel de existencias de combustible de calefacción inmediatamente antes del invierno, puede ser señal de advertencia para refinerías, compañías petroleras y gobiernos de una posible escasez, como ocurrió en el caso de la calefacción en otoño del 2000.

Otro punto relevante es que la información sobre existencias de petróleo puede resultar particularmente importante para las decisiones estratégicas de gobiernos o grandes compañías petroleras. Precisan la oportuna información agregada en cada momento para evaluar sus planes a largo plazo y garantizar el necesario abastecimiento para la demanda prevista. Además, los gobiernos precisan una amplia información sobre existencias para reaccionar apropiadamente en caso de interrupción del suministro de petróleo (tanto nacional como internacional).

### 4.3.1 Qué son las existencias primarias, secundarias y terciarias

*Note que en referencia a los datos de inventario, los términos “primario” o “secundario” frecuentemente se utilizan en sentido diferente al utilizado en referencia a productos primarios o secundarios como es el caso de mercancías de la balanza energética.*

**Existencias primarias** son aquellas en poder de las compañías abastecedoras del mercado, desde productores a refinerías e importadores. Estas existencias se conservan en tanques de refinación, terminales de carga, almacenes de oleoductos, barcazas y petroleros costeros (si permanecen en el mismo país), buques cisterna en puerto (si deben ser descargados en puerto) y en tanques de embarcaciones fluviales. Además se incluyen en la categoría de existencias primarias las existencias que mantienen con fines estratégicos gobiernos (por ejemplo, SPR Norteamericano) u organizaciones de almacenamiento (por ejemplo, EBV en Alemania).

**Existencias secundarias** son aquellas que se encuentran en plantas de almacenaje pequeñas (instalaciones con un nivel inferior a cierta capacidad, por ejemplo 50,000 barriles en el caso de Estados Unidos, y que reciben el producto por carretera o vía ferroviaria) y establecimientos minoristas.

**Existencias terciarias** son aquellas en poder de consumidores finales, que pueden ser plantas eléctricas, empresas industriales o consumidores dentro del sector residencial/comercial.

### 4.3.2 Qué datos deben ser recolectados

**En el cuestionario JODI, deben registrarse sólo los datos de existencias primarias de petróleo (tanto crudo como derivados) por las siguientes razones:**

– Los **datos más importantes** de inventario son las existencias primarias de petróleo. Son aquellas en poder de productores, refinerías, importadores, inversores y reservas estratégicas. Son de menor interés el petróleo en oleoductos, en trenes cisterna, camiones cisterna, etc., que son necesarios para mantener el sistema de suministro operativo, pero que no pueden ser utilizados puesto que el sistema de suministro se interrumpiría.

– Los datos de existencias primarias de petróleo son los **más fáciles de recolectar**. Muy raramente se recolectan datos de existencias secundarias y terciarias pues son muy difíciles de conseguir. El motivo es que a menudo existen muchos puntos de venta minorista o pequeñas plantas de almacenamiento y el número de usuarios finales de los que habría que recolectar información es enorme. Sin embargo, a pesar de la falta de información, las existencias secundarias y terciarias pueden ser muy importantes, puesto que a veces sufren grandes fluctuaciones. Por ejemplo, cuando hace frío, los tanques de combustible para calefacción de uso doméstico se vacían rápidamente, y ante la expectativa de una subida de impuestos, pueden reducirse considerablemente las existencias en centros de venta al por menor. Note que la terminología puede variar de un país a otro, donde no se hagan distinciones entre existencias secundarias y terciarias y ambas categorías se agrupan dentro de existencias secundarias.

– La información de existencias primarias **es consecuente** con la definición de “consumo” o, para ser más precisos, “ventas”, que sólo incluye las ventas o entregas realizadas por refinerías o importadores (es decir, proveedores primarios) y no las existencias secundarias y terciarias.

## Definiciones de Flujo

– Además, las existencias primarias representan las reservas de petróleo en un punto centralizado dentro de la cadena de abastecimiento, desde el que pueden redirigirse a otros puntos de la cadena. Esta información es de especial importancia para países importadores de petróleo en caso de interrupción de suministro, ya que precisan conocer el volumen de petróleo potencialmente disponible. Un ejemplo de las mencionadas existencias es el petróleo almacenado en terminales o en cisternas parcialmente cargadas.

En el siguiente cuadro se detallan las categorías principales que deben incluirse o excluirse en las Existencias Primarias de Petróleo (tanto crudo como productos):

Qué incluir *	Qué NO incluir
<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Petróleo almacenado en instalaciones de producción. Por ejemplo, existencias en plataformas o cisternas parcialmente cargadas amarradas a las plataformas</li><li>✓ Existencias almacenadas con propósitos estratégicos por gobiernos o empresas de almacenamiento</li><li>✓ Petróleo en tanques de refinerías</li><li>✓ Petróleo en terminales de carga</li> <li>✓ Almacenes de oleoductos (reservas reguladoras de flujo en oleoductos)</li><li>✓ Naves y petroleros costeros (cuando el puerto de entrada y salida se encuentran en el mismo país)</li><li>✓ Buques petroleros en puerto **</li><li>✓ Búnker de embarcaciones fluviales</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>⊗ En oleoductos</li> <li>⊗ En vagones cisterna ferroviarios</li> <li>⊗ En camiones cisterna</li><li>⊗ En búnker de barcos que se dirigen a alta mar</li><li>⊗ En comercios al por menor y en estaciones de servicio</li><li>⊗ En búnker en alta mar</li> <li>⊗ Reservas militares</li></ul>

\* *Note que existe una diferencia entre existencias de petróleo y reservas petrolíferas. Las reservas petrolíferas (petróleo no producido todavía) no se incluyen.*

\*\* *Las existencias a bordo de embarcaciones marítimas camino a o ancladas en el puerto deben incluirse independientemente de que hayan sido despachadas en aduana o no. Excluya las reservas a bordo de embarcaciones en alta mar.*

## Definiciones de Flujo

---

### 4.3.3 Ubicación de Reservas

**La evaluación de existencias debe realizarse a nivel nacional:** Debe registrarse la información relativa a todo el petróleo almacenado dentro del territorio nacional, independientemente de quién sea el propietario. Por ejemplo, el petróleo almacenado en la zona ARA en los Países Bajos (Ámsterdam – Róterdam - Amberes) para uso de compañías alemanas debe incluirse en el informe de los Países Bajos y no como existencias de Alemania.

No importa que las existencias se encuentren en tierra o mar adentro (onshore – offshore) mientras se encuentren en territorio nacional.

### 4.3.4 Frecuencia/fecha de cálculo

Las existencias de crudo o derivados de petróleo se refieren a los volúmenes almacenados en un punto determinado del tiempo. Para ser consistentes con otros flujos de petróleo, se ha escogido registrar los datos de inventario mensualmente. Por ejemplo, las ventas de derivados de petróleo se registran en base a meses de calendario. Por ello, también es importante medir las existencias mensualmente. Por tanto, las existencias se calculan a comienzos de mes, es decir el primer día de cada mes (Inventario de Apertura), y a fin de mes, es decir el 28/29/30 ó 31 de cada mes (Inventario de Cierre).

Las variaciones de existencias se calculan utilizando Inventario de Cierre menos Inventario de Apertura. Las existencias de apertura de cada mes deben ser iguales a las existencias de cierre del mes anterior. Un número positivo indica que las existencias han aumentado a lo largo del mes. Un número negativo representa una disminución de existencias.

### 4.3.5 Confidencialidad de Inventario

En la mayoría de países, los datos de existencias son públicos. Sin embargo, en algunos países dichos datos se consideran confidenciales ya que se perciben como información de carácter sensible o con valor comercial estratégico en base a la cual podría actuar la competencia.

Dada la importancia de la información sobre niveles de existencias, tanto por razones domésticas como para el análisis los mercados internacionales, resulta sumamente importante que todos los países comuniquen los datos de nivel de existencias y variaciones de inventario.

Hay varias razones por las que la información sobre inventario solicitada en el formulario JODI no debe ser tratada como confidencial. En primer lugar, porque los datos solicitados en el formulario son a nivel agregado nacional, por lo que difícilmente pueden considerarse datos de carácter sensible o de interés comercial. No se requiere desagregación por propietario (tales como compañía petrolera, refinería o distribuidor), ni tampoco de ubicación. Por tanto, el riesgo de divulgación de información comercialmente sensible es reducido.

En segundo lugar, el tiempo transcurrido entre la fecha de comunicación de la información y la fecha en la que dicha información estaría disponible es demasiado largo para resultar información estratégica y valiosa para el mercado o para que la competencia reaccione. Generalmente, la

## Definiciones de Flujo

---

industria petrolera actúa en base a información más detallada y actualizada, y la información de existencias nacionales de petróleo recolectada probablemente no sea percibida como suficientemente detallada y actualizada por los comerciantes como para actuar en consecuencia.

En tercer lugar, el objetivo primordial de *Joint Oil Data Initiative* es la transparencia, que sólo podrá alcanzarse si se comunican todos los datos relativos a todos los productos y flujos, incluidos niveles y cambios de existencias.

### **Las diferentes definiciones utilizadas por los seis organismos: [Inventario de Cierre]**

**APEC, Eurostat y AIE: Inventario total en territorio nacional:** Todas las existencias en territorio nacional, incluyendo existencias en poder de gobiernos, consumidores principales o organizaciones de almacenamiento, existencias almacenadas en embarcaciones marítimas entrantes, en áreas de maquila y existencias almacenadas para otros países, sea a través de convenios bilaterales a nivel gubernamental o no.

**OLADE:** *No hay definición disponible puesto que OLADE no recoge información sobre inventario de apertura/cierre.*

**OPEP:** Las existencias incluyen todo el crudo propiedad del país, productos refinados y productos de plantas de gas almacenados dentro y fuera de las fronteras nacionales (en tierra o mar adentro) por importadores, gobiernos, compañías nacionales de petróleo y principales consumidores no importadores en las siguientes instalaciones: terminales de almacenamiento, depósitos de refinerías, depósitos de oleoductos, barcasas y petroleros o buques cisterna.

**UNSD:** Los datos de **inventario de cierre** se refieren a existencias en manos de productores, importadores y/o consumidores industriales a fin de mes. Sin embargo, en algunos casos la serie de datos de inventario se deduce en base a la diferencia entre la disponibilidad bruta para transformación o consumo y la información oficial o publicada de consumo real.

Para todas las organizaciones la definición de inventario está definida “geográficamente” o “en base al territorio” excepto para la OPEP, que lo hace en función del “propietario”.

### 4.4 Variaciones de Inventario

**Nivel de cierre menos nivel de apertura.  
Una cifra positiva corresponde a formación de inventario,  
Una cifra negativa corresponde a disminución de inventario.**

Solo deben proporcionarse las variaciones en reservas primarias de petróleo y productos derivados.

**Las variaciones de inventario se calculan utilizando el nivel de inventario de cierre menos el nivel de inventario de apertura.**

**El nivel de inventario de apertura** es el volumen de existencias primarias dentro del territorio nacional medido el primer día del mes cuya información se proporciona (por ejemplo, 1 de junio). **Inventario de Cierre** es el volumen de existencias primarias dentro del territorio nacional medido el último día del mes cuya información se proporciona (por ejemplo, 30 de junio).

Así, la formación de inventario se refleja como número positivo y la disminución de inventario como número negativo.

Note que en otros sistemas de información, las variaciones de inventario equivalen a niveles de apertura menos niveles de cierre. En ese caso la formación de inventario se traduce en una cifra negativa y la disminución de inventario en una cifra positiva.

No existe unanimidad en cuanto al método de cálculo a utilizar. Sin embargo, la industria petrolera internacional generalmente utiliza la definición de JODI mencionada anteriormente.

**Las diferentes definiciones utilizadas por los seis organismos internacionales:**

**APEC, Eurostat y AIE: Existencias totales dentro del territorio nacional:** Las variaciones de inventario deben reflejar la diferencia entre el nivel de inventario de apertura y el nivel de inventario de cierre de las existencias almacenadas dentro del territorio nacional. La formación de inventario se muestra como cifra negativa y la disminución de inventario como cifra positiva. (Cuestionario Anual).

**OLADE:** Variación de inventario es la diferencia en un año entre existencias iniciales (a 1 de enero) menos existencias finales (a 31 de diciembre) de los diferentes productos en las instalaciones de almacenamiento.

La variación de inventario es tomada en cuenta de acuerdo a su naturaleza. Así, un incremento de inventario significa una reducción en el suministro total y viceversa.

## Definiciones de Flujo

---

### Variación de Inventario de Petróleo y sus Derivados

Las ubicaciones de los tanques de almacenamiento en los que se producen las variaciones de inventario y que se mencionan a continuación son válidas para petróleo, gas licuado, gasolina/alcohol, diesel, fuel oil, otros productos secundarios y fuentes no energéticas.

- Puertos que controlan los movimientos de importaciones y exportaciones
- Reservas productoras de petróleo
- Refinerías donde el crudo se transforma en derivados.
- Centros de tratamiento de gas, donde los condensables como la gasolina natural y el gas licuado se extraen del gas natural.
- Plantas de energía que utilizan diesel y fuel como materia prima.

**OPEP:** Los cambios de inventario reflejan la diferencia entre los niveles de cierre en el último día del período y los niveles de inventario de apertura del primer día del período de las existencias en territorio a nacional en poder de productores, importadores, industrias de transformación de energía y grandes consumidores. La formación de inventario se traduce en una cifra positiva y la disminución de inventario en una cifra negativa.

**UNSD:** Variación de inventario se refiere a la diferencia entre la cantidad de combustible en inventario al final y al principio del mes. Un cambio positivo de inventario (+) refleja incrementos de inventario que, en consecuencia, disminuye el “consumo aparente”, mientras que un cambio negativo de inventario (-) crea exactamente el resultado opuesto.

APEC, Eurostat, AIE y OLADE muestran la formación de inventario como variación negativa y disminución de inventario como variación positiva.

### 4.5 Entrada de refinería

#### Rendimientos observados en refinerías

Dentro de esta categoría de flujo deben reflejarse las cantidades de crudo que entran en la refinería. Si bien existen otros insumos en las refinerías, por ejemplo, gas natural licuado (GNL), materias primas de refinería, aditivos, biocombustibles y otros hidrocarburos, el cuestionario no recoge a día de hoy detalles sobre insumos que no sean crudo.

Note que el volumen de crudo proporcionado como insumo de refinería debe reflejar las verdaderas cantidades de insumo utilizadas en el proceso de la refinería, y no las entregas totales de crudo a la refinería. La diferencia entre las dos medidas es la variación de existencias de crudo en refinería.

Véase la Figura 4.2 en la siguiente sección para un gráfico de los principales flujos de refinería.

#### Las diferentes definiciones utilizadas por los seis organismos internacionales:

**APEC, Eurostat y AIE:** Se define como la cantidad total de petróleo (incluyendo otros hidrocarburos y aditivos) que entra a formar parte del proceso de refinería.

**OLADE:** Cantidad de crudo cargado en la unidad de destilación primaria de las refinerías, desde la cual fluyen corrientes intermedias que son procesadas en las unidades de conversión. Las principales son:

- Reforma: aumenta el octanaje de las gasolinas.
- Craqueo: aumenta tanto el octanaje como el rendimiento de las gasolinas.
- Hidrocraqueo: aumenta el rendimiento del diesel y mejora el índice de cetano.
- Vacío: destilación a una presión muy baja para separar en dos fracciones el crudo reducido de la destilación primaria.
- Reductor de viscosidad: mejora la viscosidad del fuel oil.
- Coquización: aumenta la cantidad de gasolina por encima de lo que hace el craqueo, pero como el octanaje es muy bajo, requiere reforma.
- Flexicoqueo: aumenta aún más el rendimiento de la gasolina y el gas licuado.
- Isomerización/polimerización: aumenta el octanaje de las gasolinas por encima de la reforma y el craqueo, especialmente para la aviación.

**OPEP:** Entrada total de crudo, LGN, condensados y materias primas en la unidad de destilación atmosférica de crudo.

## Definiciones de Flujo

---

**UNSD: Insumo/consumo de refinería** está constituido por las cantidades incorporadas al proceso de refinería y la proporción de producción de refinería que no tiene ninguna utilidad comercial directa, pero que puede reincorporarse al proceso de refinación ("flujo de regreso").

Las definiciones de insumos de refinería son comunes a todos los organismos y comprenden el crudo, los LGN, condensados, materias primas y aditivos.

### 4.6 Producción de Refinería

#### Producción bruta (incluido el combustible de refinería)

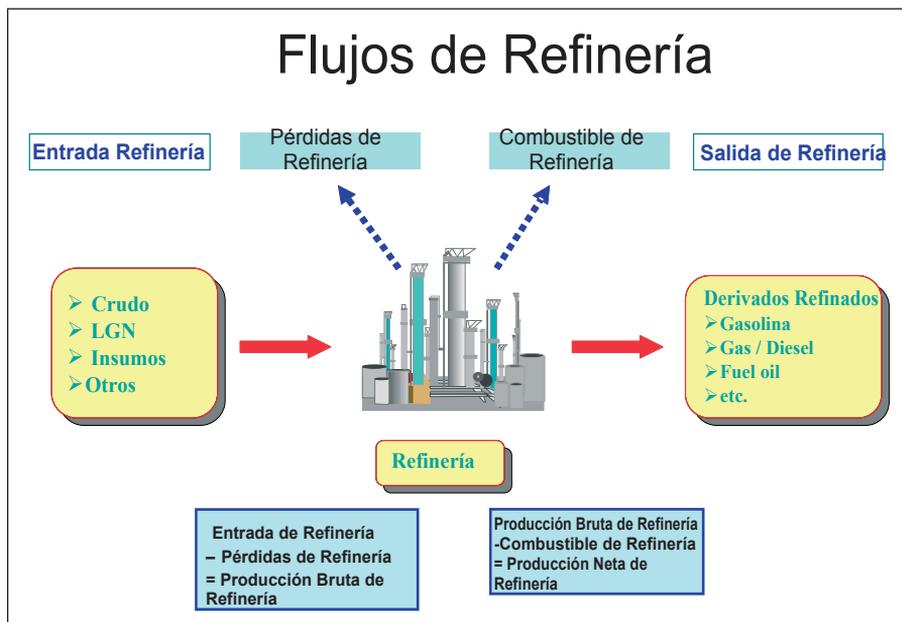
#### Producción de refinería

Es la producción de derivados finales de petróleo en una planta de refinación o de mezcla. La producción es equivalente al Insumo de la refinería menos las Pérdidas de Refinería. No se deben incluir los derivados de petróleo producidos a partir de derivados secundarios, como la nafta.

Frecuentemente se utilizan los términos producción neta y bruta en referencia a la producción de refinería. **La producción bruta** incluye el volumen de combustible utilizado en la refinería para su funcionamiento (combustible de refinería). **La producción neta de refinería** excluye el combustible de refinería.

Si, por alguna razón, no se puede separar la transferencia entre productos derivados de los datos de producción de refinería, los suministradores de datos deben indicar si dicha transferencia está incluida en la producción de refinería o no.

Figura 4.2: Flujos Principales de Refinería



## Definiciones de Flujo

---

### Las diferentes definiciones utilizadas por los seis organismos internacionales: [Producción de refinería]

**APEC, Eurostat y AIE: Producción bruta de refinería:** Se define como la producción de derivados terminados en una refinería o planta de mezcla. Esta categoría excluye las Pérdidas de Refinería, pero incluye el Combustible de Refinería. El total debe ser igual a la Entrada (Observada) de Refinería menos Pérdidas de Refinería.

*Combustible de refinería:* Son todos los derivados de petróleo consumidos para el funcionamiento de una refinería. No se deben incluir los derivados utilizados por las compañías petroleras fuera del proceso de refinación, por ejemplo, combustible de petroleros o cisternas.

**OLADE:** Esta descripción es válida para derivados como gases, gas licuado, gasolina/alcohol, keroseno, diesel, fuel oil, coque, otros derivados secundarios y productos no energéticos en refinerías.

Debe registrarse la cantidad producida de cada derivado por todas las refinerías en territorio nacional. Si una parte de los derivados producidos en una refinería se reciclan en otra, se debe restar esa cantidad de lo que será considerado producción.

Los derivados primarios obtenidos de una refinería son:

- gases: gas de refinería (C1–C2) y gas licuado (C3–C4)
- ligeros: gasolina de automotor, gasolina de aviación, naftas para la petroquímica, solventes
- medios: keroseno, turbo combustible, gas oil, diesel
- pesados: fuel oil, asfaltos, lubricantes, grasas, coque

**OPEP:** La cantidad total de derivados de petróleo producidos a partir de los insumos de la refinería en un período determinado, excluyendo el combustible de refinería y pérdidas.

**Combustibles de refinería y pérdidas:** La cantidad total de derivados terminados o no terminados utilizados en las refinerías como combustible o pérdida durante la operación de refinería por derrame, evaporación o venteo.

**UNSD:** La producción de refinería se refiere a los derivados finales comerciales del proceso de refinería, excluyendo las pérdidas de refinería e incluyendo la cantidad de combustibles consumidos (combustible de refinería utilizado en el proceso de refinación y combustibles utilizados para otros procesos afines).

APEC, Eurostat, AIE y UNSD excluyen la pérdida de refinería pero incluyen el combustible de refinería. La OPEP excluye ambos. La definición de OLADE no menciona nada acerca del combustible o pérdida de refinería. Las transferencias entre derivados están excluidas por todos los organismos menos OPEP y OLADE.

## Definiciones de Flujo

### 4.7 Demanda

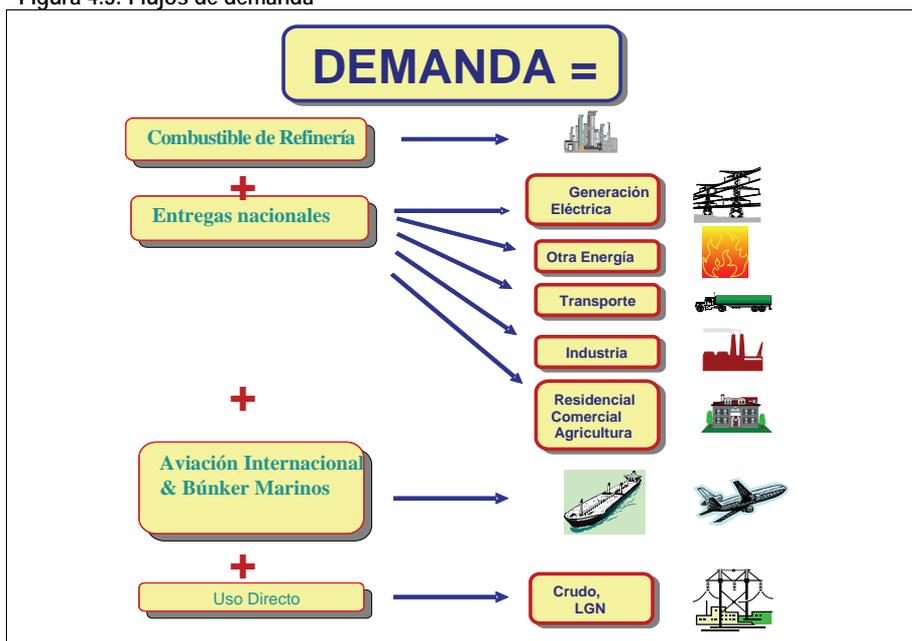
**Entregas o ventas en el mercado doméstico  
(consumo doméstico)  
más combustible de refinería  
más combustible de buques marinos y de aviación internacionales.  
La Demanda Total de Hidrocarburos incluye el Crudo**

La demanda total de petróleo de un país incluye el volumen de petróleo requerido para, por una parte, abastecer a todos los consumidores finales, unidades de transformación de energía (incluidas las refinerías) y productores de energía del país y, por otra parte, suministrar combustible a todos los clientes nacionales y extranjeros para su utilización en navegación y aviación internacionales (por ejemplo, aviación internacional, buques, pesca, etc.).

La demanda total de petróleo incluye el volumen de crudo, LGN y otros hidrocarburos utilizados directamente sin necesidad de procesamiento en refinerías de petróleo (utilización directa). Se trata principalmente de petróleo que puede ser utilizado sin procesamiento en centrales eléctricas para generar energía eléctrica y calor.

Puesto que en la mayor parte de los balances de petróleo la información relativa a algunos de estos flujos está disponible, la ecuación es:

Figura 4.3: Flujos de demanda





### 5. Verificación de la Calidad de la Información

#### 5.1 Evaluación de la Calidad de la Información

La calidad de los datos abarca muchos aspectos. Para los datos enviados en el cuestionario JODI, se han tomado en cuenta los siguientes aspectos a la hora de evaluar la calidad de los datos de un país.

- **Puntualidad:** La base de datos JODI debe actualizarse con regularidad. La puntualidad de los datos indica si se han recibido antes de la fecha límite. Las calificaciones varían de “buena” a “menos puntual” según el número de entregas recibidas antes de la fecha límite dentro de un periodo de seis meses.
- **Sostenibilidad:** La sostenibilidad se refiere al número de entregas JODI recibidas dentro de un período determinado. Por ejemplo, si un país ha entregado los seis cuestionarios correspondientes a un período de seis meses, recibirá una calificación de “buena”, y si se reciben menos cuestionarios entonces la calificación será más baja.
- **Número de datos proporcionados:** Se trata de medir el número de datos proporcionados de los 42 del cuestionario JODI. Se da una calificación de “buena” cuando se suministra más del 90% de los datos para producción, variación de existencias, niveles de inventario de cierre y demanda.
- **Precisión:** La precisión de los datos JODI es mucho más difícil de medir, ya que a menudo no existe ninguna referencia con la que poder comparar. Además, el que los datos sean precisos para un flujo, por ejemplo la producción, no significa necesariamente que los de otros flujos proporcionados lo sean. Por tanto es casi imposible dar una sola calificación con respecto a la precisión de los datos de un país en particular.

Para obtener algún tipo de indicación de la exactitud de los datos, sin embargo, tanto los organismos internacionales como las administraciones nacionales que proporcionan los datos pueden utilizar varios métodos de verificación para su evaluación. En el próximo capítulo, se tratarán los tipos de medidas que pueden tomar las administraciones nacionales para asegurar la precisión de los datos.

Para mayor información y la actualización más reciente de la calidad de los datos de los diferentes países, también puede consultar el sitio Web: [www.jodidata.org](http://www.jodidata.org)

### 5.2 Enfatizando la Fiabilidad de la Información

La fiabilidad es una cualidad esencial en una base de datos, pues garantiza a los usuarios su fiabilidad y utilidad, factores esenciales para el análisis estadístico.

Durante los primeros años de JODI, cuando su propósito era medir la rapidez con la que las administraciones nacionales podían proporcionar datos con precisión y una frecuencia mensual, el énfasis estaba en la puntualidad de los datos y en lo completo de la información. Sin embargo, ahora que ya se ha constituido la base de datos resulta esencial prestar a la exactitud la atención que merece.

Inicialmente, los seis organismos participantes y el IEFS habían decidido que la base de datos se hiciera pública únicamente si demostraba ser de suficiente calidad. En 2005, se realizó un amplio ejercicio de evaluación, cuyos resultados indicaron que, si bien la calidad no era perfecta, era satisfactoria, especialmente en el caso de los 30 principales productores y consumidores. Por tanto, en noviembre de 2005, se decidió abrir al público la base de datos. Anticipando las críticas de algunos de los usuarios, se agregó un código de colores para indicar el nivel de confianza en los datos (véase Capítulo 8).

Ahora que la base de datos está en funcionamiento, es necesario que la precisión de los datos siga mejorando. El grado de exactitud debe ser evaluado tanto por parte de las organizaciones internacionales a las que los países proporcionan sus datos como por parte de las administraciones nacionales que presentan los datos. Cada organismo internacional cuenta con sus propias técnicas para evaluar la precisión de los datos y hacen evaluaciones con regularidad, poniéndose en contacto con las respectivas administraciones nacionales en caso de problemas.

Para facilitar la tarea de evaluación de la exactitud de la información por parte de las administraciones nacionales, el presente capítulo proporciona una serie de instrucciones y posibles comprobaciones que los estadísticos de las administraciones nacionales pueden realizar para la verificación de la exactitud de los datos.

Algunas de las técnicas de verificación que pueden aplicarse a la información proporcionada a JODI son:

1. Comprobación de Balance
2. Comprobación de Coherencia Interna
  - 2.1. Balance de Combustibles... Suma de los Derivados vs. Total de Hidrocarburos
  - 2.2. Comprobación de existencias
3. Comprobación de Serie Cronológica
4. Comprobación Visual

Note que algunas de estas comprobaciones sólo nos dan un indicio del grado de exactitud. Es importante utilizar una combinación de comprobaciones para obtener los mejores resultados.

### 5.2.1 Comprobación de Balance

$$\text{Suministro Calculado} = \text{Producción} + \text{Importaciones} - \text{Exportaciones} - \text{Variación de inventario}$$

Es la forma más sencilla de comprobar la exactitud de los datos registrados. El estadístico debe comprobar que el suministro calculado no sea muy diferente de la demanda. El suministro calculado es igual a la producción más las importaciones menos las exportaciones más o menos la variación de existencias. En términos matemáticos, se expresa con la ecuación arriba indicada.

La producción especificada aquí podría ser la producción nacional de crudo o producción de derivados de petróleo de refinерías nacionales, como se indica en el Capítulo 3. Las importaciones, exportaciones y variación de existencias también deben corresponder a las definiciones indicadas en el Capítulo 4.

El Suministro calculado al utilizar la fórmula arriba indicada no debe ser muy diferente de la entrada/demanda registrada de refinерía. Idealmente, la desviación debería estar entre el -5,0% y el 5,0%. Si la desviación se encontrara fuera de esta escala, el estadístico debería analizar todos los datos de todos los flujos y corregirlos en caso necesario. No obstante, si la desviación sigue siendo amplia después de la debida verificación, pueden proporcionarse los datos a las organizaciones respectivas. Si se reciben datos más exactos en el mes siguiente, se debe presentar de nuevo un balance revisado y corregido el mes siguiente.

Esta comprobación de datos es aplicable únicamente si los datos de los flujos están completos y son fiables. Además, a veces la desviación entre Suministro Calculado y los otros flujos excede, por alguna razón válida, el -5% y +5%. Por tanto, esta comprobación de balance puede considerarse únicamente como una de las posibles comprobaciones a realizar para evaluar la exactitud de los datos.

Un ejemplo de Suministro Calculado mayor al 5% es el caso de una entrada o demanda de refinерía menor que el Suministro Calculado, como se muestra en el Cuadro 5.1. Existen varias razones posibles para ello. El estadístico puede sospechar que la información de entradas y demanda de refinерía esté infravalorada, aunque también puede ser que se hayan sobreestimado los datos correspondientes a los otros flujos. Por tanto, sería conveniente analizar todos los datos para comprobar su exactitud.

Cuadro 5.1: Ejemplo 1 de Comprobación Interna de Balance

Unidad: 1.000 Toneladas Métricas

		Crudo
Producción interna	+	2
Importaciones	+	3681
Exportaciones	-	0
Nivel a cierre de inventario		3474
Variación de inventario	-	-295
<b>Entrada de Refinerías</b>		<b>3750</b>
<b>Oferta Calculada</b>	=	<b>3978</b>
% Desviación respecto a entrada	%	<b>6,1 %</b>

## Verificación de la Calidad de la Información

También puede haber casos en los que el Suministro Calculado sea inferior a la Entrada o Demanda de la Refinería en más del -5 % (véase el Cuadro 5.2).

Como ya se ha mencionado anteriormente, puede haber justificaciones para las diferencias entre las cifras de suministro proporcionadas y las calculadas. En el ejemplo de la gasolina, la diferencia del suministro calculado era mayor al -5 % por una razón válida. Al examinar el balance completo de la gasolina (véase el Cuadro 5.2) resulta evidente que unas 25.000 toneladas de biocombustibles (por ejemplo, etanol) habían sido combinados con gasolina. La JODI no requiere este tipo de flujo (recibos de derivados primarios) específicamente, por lo que no está incluido en el balance, como se indica en la primera parte del cuadro, aunque los datos de demanda de gasolina sí lo incluyen. El balance de JODI tampoco requiere específicamente otra serie de flujos (por ejemplo, las transferencias entre derivados, las transferencias, los productos reciclados, etc.) con el fin de no complicar el proceso de suministro de información.

Se recomienda una revisión detallada de los datos para minimizar la desviación.

**Cuadro 5.2: Ejemplo 2 de Comprobación Interna de Balance (cuando la desviación está justificada)**

*Unidad: 1.000 Toneladas Métricas*

		<b>Gasolina</b>
Producción de Refinería	+	1083
Importaciones	+	15
Exportaciones	-	555
<i>Nivel a Cierre de Inventario</i>		1065
Variación de Inventario	-	101
<b>Demanda</b>		<b>482</b>
<b>Oferta Calculada</b>	=	<b>442</b>
% Desviación respecto a Demanda	%	<b>-8,3 %</b>

### **Ejemplo con transferencias entre productos**

		<b>Gasolina</b>
<b>Productos Primarios Recibidos *</b>	+	<b>25</b>
Producción de Refinería	+	1083
Importaciones	+	15
Exportaciones	-	555
<i>Nivel a Cierre de Inventario</i>		1065
Variación de Inventario	-	101
<b>Demanda</b>		<b>482</b>
<b>Oferta Calculada</b>	=	<b>467</b>
% Desviación respecto a Demanda	%	<b>-3,1 %</b>

\* Etanol combinado con gasolina

## Verificación de la Calidad de la Información

### 5.2.2 Comprobación Interna de Coherencia de Datos

#### 5.2.2.1 Balance de Combustible: Suma de Derivados vs. Total de Hidrocarburos

$$\text{Total de Hidrocarburos} \geq \text{GLP} + \text{Gasolina} + \text{Keroseno} + \text{Gasóleo/Diesel} + \text{Fuel Oil Pesado}$$

Otra medida de exactitud es la coherencia. La categoría Total de Hidrocarburos incluye, no sólo la suma de los derivados sobre los que se informa, es decir GLP, gasolina/gasolina de aviación, keroseno (incluido el turbokeroseno), gas/diesel y fuel oil, sino también algunos de los derivados menores como el gas de refinación, el etano, la nafta, el coque de petróleo, el alcohol blanco y SBP, ceras de parafina, lubricantes y otros derivados (véase Capítulo 3). Por tanto, resulta lógico que la suma de los cinco derivados enumerados en el cuestionario JODI no debe ser superior al Total de Hidrocarburos.

El estadístico debe asegurarse de que se cumpla esta propiedad. Si no fuera así, entonces sería necesario revisar cuidadosamente los datos y hacer las correcciones oportunas antes de enviarlos a los respectivos organismos internacionales.

#### Cuadro 5.3: Ejemplo 1 de Comprobación de Balance de Combustible

Unidad: 1.000 Toneladas Métricas

	GLP	Gasolina	Keroseno	Gas / Diesel	Fuel Oil	Total Hidrocarburos	Subtotal	Diferencia: Total HC – Subtotal
Producción de Refinería	126	866	334	1083	942	2338	3351	-1013
Importaciones	59	0	0	0	60	121	119	2
Exportaciones	13	208	143	555	26	1062	945	117
Nivel Cierre Inventario	95	884	317	1065	1154	4026	3515	511
Variación Inventario	-2	-47	-10	101	-92	-90	-50	-40
Demanda	176	700	201	482	1080	3558	2639	919

\* Subtotal es suma de GLP + Gasolina + Keroseno + Gas / Diesel + Fuel Oil

En el Cuadro 5.3, la columna del subtotal es la suma de los cinco derivados, es decir: GLP, gasolina, keroseno, gasóleo/diesel y fuel oil. Los subtotales de cuatro de los cinco flujos son menores que el Total de Hidrocarburos, lo que muestra que, en el caso de esos flujos, existe coherencia interna. Sin embargo, el subtotal de producción de refinería es mayor que el Total de Hidrocarburos correspondiente; por tanto, existe un error en la información relativa a ese flujo en particular. Este método no es aplicable a las variaciones de existencias.

En un segundo paso, el estadístico puede comprobar el porcentaje de "Otros Derivados" que no se muestran separadamente. Véase el Cuadro 5.4.

**Cuadro 5.4: Ejemplo 2 de Comprobación de Balance de Combustible**

*Unidad: 1.000 Toneladas Métricas*

	GLP	Gasolina	Keroseno	Gas / Diesel	Fuel Oil	Total Hidrocarburos	Subtotal	Diferencia: Total HC – Subtotal	% Diferencia
Salida de Refinería	126	866	334	1083	942	3838	3351	487	13 %
Importaciones	59	0	0	0	60	1021	119	902	88 %
Exportaciones	13	208	143	555	26	1062	945	117	11 %
Nivel Cierre Inventario	95	884	317	1065	1154	4026	3515	511	13 %
Variación Inventario	-2	-47	-10	101	-92	-90	-50	-40	
<b>Demanda</b>	<b>176</b>	<b>700</b>	<b>201</b>	<b>482</b>	<b>1080</b>	<b>3558</b>	<b>2639</b>	<b>919</b>	<b>26 %</b>

\*Subtotal es suma de GLP + Gasolina + Keroseno + Gas / Diesel + Fuel Oil

Del cuadro de arriba se deduce que, si bien todos los subtotales son inferiores al Total de Hidrocarburos, sigue existiendo un error. Se puede ver al calcular la diferencia porcentual entre el Subtotal y el Total de Hidrocarburos. Es muy improbable que los Otros Derivados representen el 88% de las Importaciones Totales de Hidrocarburos, lo que indica que existe un error en los datos proporcionados.

Por lo tanto, resulta necesario que los estadísticos comprueben los valores de todos los derivados, incluido el Total de Hidrocarburos.

### 5.2.2.2 Comprobación de Inventario

$$\text{Variación de Existencias} = \text{Inventario de Cierre para } M-1 - \text{Inventario de Cierre para } M-2$$

La diferencia entre el nivel de inventario al cierre del mes más reciente (**M-1**) y el nivel de las existencias al cierre del mes anterior (**M-2**) debería ser igual a la variación registrada de las existencias del mes más reciente. Si no fuera así, el estadístico debería investigar y realizar las correcciones necesarias. La diferencia entre la variación de existencias registrada en JODI y la variación de existencias calculada debería ser 0. En caso contrario, la desviación podría deberse a que la variación en existencias para **M-1** se haya obtenido utilizando niveles preliminares de existencias de cierre para **M-2**. Si los niveles de inventario **M-2** han sido revisados posteriormente, debe proporcionarse a JODI dicha revisión.

Si no fuera éste el caso a pesar de serios esfuerzos para lograr una igualdad, el estadístico podría aceptar una desviación máxima no mayor al 5,0%.

## Verificación de la Calidad de la Información

**Cuadro 5.5: Ejemplo de Comprobación de Coherencia de los Datos de Existencias**

Unidad: 1.000 Toneladas Métricas

	Crudo	GLP	Gasolina	Keroseno	Gas / Diesel	Fuel Oil	Total Hidrocarburos
<b>Nivel a Cierre de Inventario</b>							
M-1 (Ene)	1637	181	660	259	533	214	2685
M-2 (Dic)	1618	192	778	213	676	260	2880
<b>Variación Inventario en M-1 (Ene)</b>	19	-18	-118	54	-143	-48	-195

<b>Variación Inventario Calculada</b> (M-1 – M-2 o Ene-Dic)	19	-11	-118	46	-143	-46	-195
<b>Diferencia</b> (Calculado – Enviado)	0	-7	0	8	0	-2	0
<b>Porcentaje de Diferencia</b> (Diferencia/Variación Inventario)	0 %	39 %	0 %	15 %	0 %	4 %	0 %

En el Cuadro 5.5, la Variación de Existencias Calculada se determina utilizando la fórmula indicada anteriormente. Esta Variación debería ser igual la Variación de Existencias Comunicada. En el ejemplo arriba indicado, la variación de existencias comunicada en el caso de GLP, Keroseno y Fuel Oil no es igual a la Variación de Existencias Calculada.

Cuando se calcula la diferencia porcentual, se puede ver que en el caso de GLP y Keroseno las diferencias son superiores al 5%, mientras que para el Fuel Oil la diferencia es sólo del 4%. Por tanto, los datos de existencias de GLP y Keroseno requieren investigación mientras que los datos de Fuel Oil parecen estar dentro de los límites razonables de error.

### 5.2.3 Comprobación de Series Cronológicas

$$\text{Cambio porcentual (\%)} = \frac{\text{Datos del Mes Actual} - \text{Datos del Mes Anterior}}{\text{Datos del Mes Anterior}} \times 100$$

Es otro método que el estadístico puede utilizar para comprobar la exactitud de algunos de los flujos, como por ejemplo la producción nacional, la producción de refinería, niveles de inventario de cierre o demanda. El método es menos útil para comercio y cambios de existencias. Una comprobación de las series cronológicas requiere la comparación de los datos de demanda del último mes con los del mes anterior y/o los datos del mismo mes en el año anterior.

La razón subyacente para comprobar los datos mensuales con los datos anteriores es que el cambio porcentual, por ejemplo en demanda, es normalmente limitado de un mes a otro. El estadístico debería calcular las tasas mensuales de crecimiento y utilizar las tasas históricas de crecimiento como indicación de la tendencia de la tasa de crecimiento para el último mes. Si la demanda en los siete meses anteriores ha estado creciendo a razón del 3%, entonces se puede anticipar un crecimiento similar este mes. Sin embargo, sólo puede considerarse como un indicativo, ya que muchas veces existen razones lógicas para desviaciones más amplias que las anticipadas.

## Verificación de la Calidad de la Información

En países donde existe una fuerte tendencia estacional en la demanda, es más relevante una comparación con el volumen del mismo mes del año anterior.

Si la tasa de crecimiento fuera superior o inferior a la tendencia, el estadístico debe realizar la investigación correspondiente. Si el cambio porcentual parece correcto, entonces se recomienda que el estadístico busque la causa de dicho suceso. Si la razón es lógica, entonces los datos pueden resultar exactos aunque no correspondan a la tendencia.

Cuadro 5.6: Comparación de la Tasa de Crecimiento del Último Mes con la Tendencia Histórica

Demanda	Crecimiento Mensual (12 meses anteriores)			Marzo
	Mínimas	Máximas		
GLP	-9.2 %	11.1 %	0.8 %	15.0%
Gasolina	-10.1 %	8.9 %	0.0 %	8.0 %
Keroseno	-10.3 %	8.1 %	0.5 %	-10.4 %
Gas/Diesel	-12.0 %	9.4 %	-0.6 %	-3.0 %
Fuel Oil	-25.3 %	23.0 %	1.0 %	5.0 %
Total Hidrocarburos	-7.1 %	7.3 %	-0.5 %	2.0 %

En el Cuadro 5.6 se comparan las tasas de crecimiento de la demanda en marzo calculadas utilizando la fórmula anterior con las tasas máximas y mínimas de crecimiento mensual durante los 12 meses o año anterior. Las tasas de crecimiento de GLP y Keroseno del mes de marzo son más elevadas que las tasas máximas de crecimiento (GLP) y menores que las tasas mínimas de crecimiento (Keroseno) mensual observadas en los 12 meses anteriores.

No se puede descartar tal evolución en el mercado del petróleo. Por ejemplo, un invierno excepcionalmente frío puede elevar la demanda de Keroseno a niveles más altos que los del año anterior o, por el contrario, un invierno excepcionalmente templado puede dar lugar a una demanda mucho menor. Sin embargo, tasas de crecimiento más altas o más bajas que las observadas en los 12 últimos meses pueden ser indicadoras de la necesidad de investigar los datos.

### 5.2.4 Comprobaciones Visuales

Un método fácil de verificar series cronológicas es la representación gráfica de las series de datos. Al emplear este método, pueden detectarse fácilmente los valores atípicos, que son puntos alejados del resto. Sin embargo, para poder mostrar gráficamente las series cronológicas resulta esencial que el estadístico haya desarrollado y mantenido una base de datos históricos.

Este método puede ser aplicado a la mayor parte de los flujos, aunque no sea tan fácil detectar valores atípicos en el caso de variaciones de inventario debido a que fluctúan entre valores positivos y negativos y pueden registrar variaciones más acusadas que los demás datos.

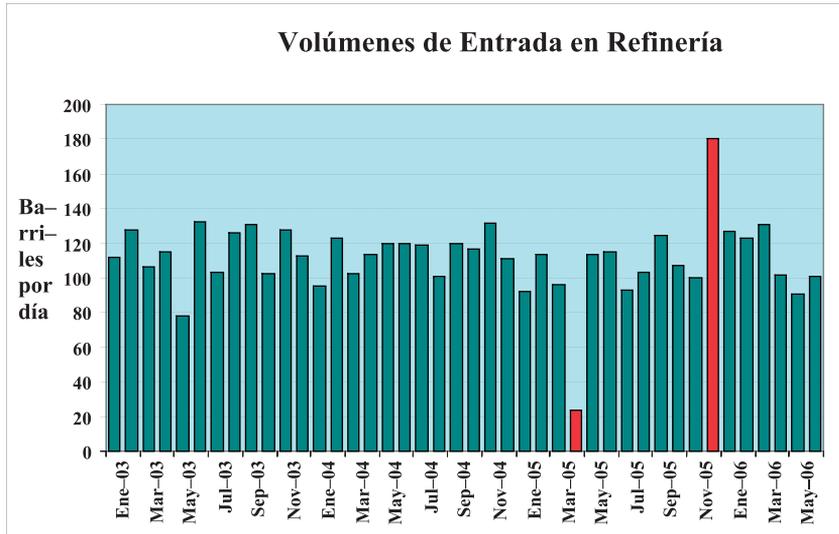
A continuación se muestra un ejemplo de los datos de entrada de refinería, entre los que hay dos valores que se encuentran claramente fuera de las tasas de variación normales. El reducido valor

## Verificación de la Calidad de la Información

de la entrada de refinería (abril de 2005) podría ser perfectamente válido, ya que las refinерías podrían haberse detenido para tareas de mantenimiento; sin embargo, el elevado valor de diciembre de 2005 parece atípico, ya que no es muy probable que la entrada en la refinería haya aumentado tan sustancialmente en un solo mes.

Si se observaran semejantes sucesos, el estadístico debería investigar para determinar si el valor es válido o no.

Figura 5.1 Volúmenes de Entrada en Refinería



### **5.3 Datos Mensuales vs. Datos Anuales**

#### **5.3.1 Datos mensuales**

##### **5.3.1.1 Recopilación y cobertura de los datos**

Los datos sobre producción y existencias se recopilan cada mes de las compañías petroleras.

Desafíos/problemas:

- El período de comunicación de los datos es corto.
- No todos los suministradores de datos pueden enviar los datos al instituto nacional responsable de recopilar/verificar y difundir los datos (la oficina nacional de estadística o el ministerio de petróleo/energía/economía).

Los datos sobre comercio (exportaciones/importaciones) se recopilan principalmente de las aduanas.

Desafíos/problemas:

- Mayor retraso a la hora de obtener los datos sobre comercio (en muchos países en desarrollo).
- Consolidación de valores y datos físicos.

Los datos sobre comercio, cuando estén disponibles, pueden considerarse de cobertura total.

##### **5.3.1.2 Estimaciones o datos de cobertura total**

En caso de Ausencia de datos, el instituto realizará las estimaciones pertinentes y utilizará un sistema de seguimiento para comprobar la coherencia de las estimaciones de un mes a otro. Al mismo tiempo, debe realizar esfuerzos para convencer a todos los suministradores de datos de la importancia de su participación en el envío de datos.

Los institutos nacionales deben incluir en la sección de meta datos una descripción de las técnicas de estimación y criterios de consolidación aplicados.

##### **5.3.1.3 Ausencia de datos mensuales**

El instituto nacional responsable de JODI no envía sus datos al equipo JODI.

Problema:

- El equipo JODI decidió no realizar estimaciones en ausencia de estimaciones realizadas por los correspondientes países, por lo que la información no enviada aparecerá como celdas "vacías" en el correspondiente mes de la Base de Datos Mundial de JODI.

## Verificación de la Calidad de la Información

---

- La falta de datos no sólo impide contar con una Base de Datos Mundial JODI completa y comparable, sino que además infla el trabajo de muchos países que sí envían los datos al equipo JODI.

### **5.3.2 Datos anuales**

Los datos anuales son, en principio, una simple agregación de los 12 meses consecutivos. Sin embargo, en vista de la cobertura descrita anteriormente, pueden darse los siguientes casos:

#### **5.3.2.1 Los datos anuales son una simple suma de los 12 meses consecutivos del año**

El instituto nacional responsable de JODI fue recopilando los datos necesarios de todos los suministradores de datos. Ninguno de los datos de los 12 meses del año sufrió revisiones. En este caso, los datos anuales serán la suma de los 12 meses de datos registrados en la Base de Datos Mundial JODI.

#### **5.3.2.2 Deben reconsolidarse los datos mensuales para poder obtener los datos anuales a partir de los datos mensuales**

Si el instituto nacional responsable de JODI realizó estimaciones para algunos meses debido a una cobertura incompleta, entonces se requiere una consolidación de datos. La consolidación garantizará que la cobertura y fiabilidad de los datos sean razonables. Asimismo, deberá realizarse una revisión de los datos mensuales para garantizar la coherencia de datos mensuales y anuales.

Los institutos nacionales deben incluir en la sección de meta datos una descripción de las técnicas de estimación y criterios de consolidación aplicados.

### 5.4 Errores comunes en el envío de datos

Otra manera de mejorar la exactitud de los datos es evitar errores comunes al recolectar, procesar y enviar datos. Para evitar esos errores, a continuación se proporciona un cuadro que muestra los “errores comunes” más frecuentes y las correspondientes sugerencias sobre cómo evitarlos:

Productos y flujos	Errores comunes	Medidas Preventivas Sugeridas
<i>Producción de crudo</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. En algunos casos, los datos incluyen LGN.</li> <li>2. En algunos casos, los datos excluyen los Condensados de Petróleo.</li> <li>3. En algunos casos, se registran los datos de la producción en boca de pozo en vez de producción susceptible de comercialización.</li> <li>4. La producción de crudo de las empresas extranjeras que operan dentro del país se registran como importaciones.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Solicitar a los suministradores de datos que registren Crudo, Condensados de Petróleo y LGN por separado, si están disponibles, para que el estadístico pueda ajustarse a la definición de JODI.</li> <li>2. Igual que para 1.</li> <li>3. Los estadísticos deberían solicitar a las empresas de petróleo <i>upstream</i> (explotación y producción) que informen sobre la producción susceptible de comercialización.</li> <li>4. La producción de Crudo <b>dentro de las fronteras nacionales del país</b> es producción nacional de ese país, sin importar la nacionalidad del productor.</li> </ol>
<i>Entrada de Refinería</i>	Como en el caso de producción de Crudo, la entrada de refinería incluye LGN y Materias Primas de Refinería o excluye Condensados de Petróleo.	Solicitar a los suministradores de datos que registren Crudo, Condensado de Petróleo y LGN por separado, si están disponibles, para que el estadístico pueda ajustarse a la definición de JODI.
<i>Producción de Refinería</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. En algunos casos, la producción de GLP de las plantas de separación de gas se registra como producción de refinería.</li> <li>2. En algunos casos, los derivados terminados producidos a partir de derivados intermedios se contabilizan doblemente.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Registrar sólo la producción de las Refinerías de Petróleo.</li> <li>2. En la producción de refinería debe registrarse únicamente la producción de derivados de petróleo terminados. Si algunos de los derivados se procesan posteriormente para obtener otros derivados, entonces debe registrarse únicamente la producción final para evitar la doble contabilidad. Un ejemplo es la nafta reprocessada para obtener otros derivados. No se debe incluir la nafta reprocessada en la producción de refinería. Se</li> </ol>

## Verificación de la Calidad de la Información

Productos y flujos	Errores comunes	Medidas Preventivas Sugeridas
		debe registrar únicamente la cantidad exportada o entregada a consumidores finales.
<b><i>Demanda</i></b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. En algunos casos, el Búnker Marino/de Aviación no se incluyen.</li> <li>2. En algunos casos, se registran únicamente las ventas. No se incluyen el uso directo de crudo en el Total de Hidrocarburos.</li> <li>3. En algunos casos, no se incluye el GLP de las plantas de separación de gas.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Los datos de demanda deberían incluir el Búnker Marino/de Aviación y el uso directo de Crudo.</li> <li>2. Los datos de demanda deberían incluir el Búnker Marino/de Aviación y el uso directo de Crudo.</li> <li>3. En la práctica, resulta difícil identificar la fuente del GLP. Se debe registrar todo el GLP vendido.</li> </ol>
<b><i>Niveles de Inventario de Cierre</i></b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. En algunos casos, se incluyen únicamente las existencias de la industria o las del gobierno en el total, y no la suma de los dos.</li> <li>2. Algunos países no informan sobre sus inventarios por motivos de confidencialidad.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Por definición, el total de las existencias nacionales debería ser la suma de las existencias del gobierno y de la industria.</li> <li>2. Los suministradores de datos deberían ser informados de que no se difundirá información acerca de existencias individuales. La administración nacional sólo hará públicos los datos sobre existencias totales.</li> </ol>
<b><i>Variación de Inventario</i></b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. En algunos casos, se presenta el aumento de inventario con signo negativo y la disminución de inventario con un signo positivo.</li> <li>2. En algunos casos, la variación de existencias se calcula como la diferencia entre oferta y demanda.</li> <li>3. La diferencia en el nivel de las existencias de M-1 y M-2 al cierre no es igual a la variación de existencias registrado en el cuestionario.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. La variación de existencias debería calcularse como la diferencia entre existencias de cierre – inventario de apertura, o entre inventario de cierre (M-1) – inventario de cierre (M-2).</li> <li>2. Las administraciones nacionales deberían recoger los datos tanto para niveles de inventario de cierre como para variación de existencias.</li> <li>3. Esto puede suceder en algunos casos debido a divergencias estadísticas. La diferencia no debería ser ni mayor de 5% ni menor de -5%.</li> </ol>
<b><i>Gasolina</i></b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. En algunos casos, la Gasolina de Aviación y los componentes de mezcla no están incluidos en los</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Por favor, sigan la definición de la JODI rigurosamente.</li> </ol>

## Verificación de la Calidad de la Información

---

Productos y flujos	Errores comunes	Medidas Preventivas Sugeridas
	<ol style="list-style-type: none"><li></li><li data-bbox="364 306 717 417">2. En algunos casos, se incluye la producción de Alcohol en la producción de Gasolina registrada en el cuestionario.</li></ol>	<ol style="list-style-type: none"><li></li><li data-bbox="731 306 1190 445">2. Debería registrarse únicamente la producción de Gasolina, con o sin mezcla de alcohol. No debería incluirse el volumen de producción de alcohol, sobre todo si no está combinado con gasolina.</li></ol>
<i>Keroseno</i>	<ol style="list-style-type: none"><li data-bbox="364 510 717 620">1. En algunos casos, los datos sobre Keroseno presentados no incluyen el Keroseno de Chorro (turbokeroseno).</li><li data-bbox="364 648 717 731">2. En algunos casos, Otros Kerosenos está incluido en Gasoil/Diesel.</li></ol>	<ol style="list-style-type: none"><li data-bbox="731 510 1190 565">1. La definición de JODI para keroseno incluye el turbokeroseno y otros kerosenos.</li><li data-bbox="731 648 1190 731">2. La definición de la JODI incluye Otros Kerosenos bajo Keroseno y no en Gasoil/Diesel.</li></ol>

### 6. Estimación y Revisión de Datos

#### 6.1 Estimación

Evidentemente, es preferible que todos los datos JODI sean datos reales, no estimaciones. Sin embargo, es posible que, debido a la dimensión de ciertos flujos y productos derivados, no se recopilen los datos con regularidad o que, excepcionalmente, no se reciban durante un tiempo.

##### 6.1.1 No se recopilan los datos

Las estimaciones sólo deben utilizarse en el caso de flujos y productos que representen una pequeña proporción del balance de petróleo, y siempre y cuando sea útil para completar los principales flujos de petróleo.

Por ejemplo, si su país es un pequeño exportador de GLP, menos del 10% de las exportaciones totales anuales, es factible incluir una estimación mensual para este flujo y producto derivado en los datos JODI. No obstante, es esencial que las estimaciones sean contrastadas periódicamente con algún punto de referencia. Esto se puede realizar comparando los datos mensuales con los datos anuales o comparando las estimaciones mensuales con la información disponible posteriormente.

**Por favor tengan en cuenta que resulta conveniente indicar los datos que han sido estimados.**

#### Cómo realizar una estimación

- Establecer la importancia del flujo y derivado que requiere estimación.
- Determinar si este flujo/derivado está correlacionado con otro flujo para el que sí cuenta con datos, por ejemplo, las exportaciones de GLP probablemente estén fuertemente correlacionadas con la producción de refinería o la producción de LGN.
- Investigar si existe una tendencia estacional para el flujo/derivado.
- La verificación periódica resulta esencial.

Ejemplo:

El País Z no recopila datos de Total de Derivados de Petróleo, pero cuenta con toda la información de todos los flujos de los derivados especificados en JODI. ¿Cómo se puede obtener el Total de Derivados de Petróleo?

Resulta importante establecer la dimensión de "Otros Derivados" en el balance de petróleo, que se puede determinar al examinar el balance total de los datos anuales o trimestrales. La suma de los

## Estimacion y Revision de Datos

cinco derivados de petróleo es menor que el Total de Derivados de Petróleo ya que en el país se consumen "Otros Derivados" también (por ejemplo, lubricantes, nafta, cera de parafina, etc.)

A continuación se encuentra el balance anual de petróleo del País Z (Cuadro 6.1). Las cuatro últimas columnas muestran, por un lado, el subtotal de los cinco derivados principales de petróleo y el porcentaje del Total de Derivados de Petróleo que representan y, por otro lado, el tamaño y porcentaje de los "Otros Derivados" incluidos en el Total.

**Cuadro 6.1: Balance Anual del País Z**

Unidad: Miles de Toneladas Métricas

Derivados de Petróleo						
Balance Anual		GLP	Gasolina	Keroseno	Gas\Diesel	Fuel Oil
Produccion de Refinería		1050	10152	6680	23457	9019
Importaciones		1024	753	1328	13217	4163
Exportaciones		228	2866	120	822	1461
Inventario	Nivel al Cierre	309	1504	738	5570	1608
	Variación	9	-9	79	875	-71
Demanda		2259	7270	5183	33350	6383

Derivados de Petróleo		Calculados			
Balance Anual	Total Derivados	Subtotal cinco Derivados	% del Total	Otros Productos	% del Total
Produccion de Refinería	53790	50358	93.6%	3432	6.4%
Importaciones	22539	20485	90.9%	2054	9.1%
Exportaciones	5770	5497	95.3%	273	4.7%
Inventario	10608	9729	91.7%	879	8.3%
	885	883	99.8%	2	0.2%
Demanda	59848	54445	91.0%	5403	9.0%

Del cuadro anterior, se puede deducir que, anualmente, los cinco derivados principales de petróleo representan el 93,6% de la producción de refinería y el 91 % de la demanda.

Mientras tanto, los "Otros Derivados" representan el 6,4% de la producción de refinería y el 9% de la demanda. Puesto que la categoría de "Otros Derivados" representa menos del 10% en todos los flujos, se puede obtener una estimación mensual para poder proporcionar el Total de Derivados de Petróleo.

### Cómo obtener una estimación mensual?

A continuación se presentan los datos de julio de 2006 enviados por el País Z. No existen datos para la demanda de "Otros Derivados", que se estimarán según el Cuadro 6.1.

## Estimacion y Revision de Datos

**Cuadro 6.2: Datos mensuales JODI del País Z**

Unidad: Miles de Toneladas Métricas

Derivados de Petróleo						
Balance Anual		GLP	Gasolina	Keroseno	GasDiesel	Fuel Oil
Produccion de Refinería		88	846	557	1955	752
Importaciones		85	63	111	1101	348
Exportaciones		19	239	10	69	125
Inventario	Nivel al Cierre	26	125	62	464	134
	Variación	5	-12	7	73	-15
Demanda		188	606	432	2779	532

Derivados de Petróleo		Calculados			
Balance Anual	Total Derivados	Subtotal cinco Derivados	% del Total	Otros Productos	% del Total
Produccion de Refinería	4483	4197	93.6%	286	6.4%
Importaciones	1878	1708	90.9%	170	9.1%
Exportaciones	481	461	95.8%	20	4.2%
Inventario	884	811	91.7%	73	8.3%
	74	58	78.0%	16	22.0%
Demanda	?	4537	91.0%	?	9.0%

Si la demanda mensual de los cinco principales derivados (subtotal) es de 4.537.000 toneladas métricas, entonces se puede calcular el Total de Derivados de Petróleo (incluyendo la proporción correspondiente a Otros Derivados) utilizando el porcentaje que se obtiene del balance anual.

Hemos determinado que, anualmente, los cinco principales derivados representan el 91% de la demanda del país, por tanto, podemos estimar la demanda del Total de Derivados de Petróleo para este mes como sigue:  $4537/0,91=4986$  (es decir, Subtotal de Cinco Derivados/% del Total).

El volumen de "Otros Derivados" representará  $4986-4537=449$  toneladas.

Resulta esencial, sin embargo, determinar que no existe ninguna fuerte tendencia estacional en flujos de "Otros Derivados". Si existiera tal tendencia, entonces debería tenerse en cuenta la estacionalidad del derivado al realizar la estimación.

### 6.1.2 Excepcionalmente, la información no se encuentra disponible

Aunque se recopilen datos regularmente, es posible que durante algunos períodos una compañía no comunique sus datos puntualmente o que no los comunique por motivos como dificultades informáticas, cambio de personal, etc. Desafortunadamente, estos eventos ocurren con mayor frecuencia de lo deseado, resultando en complicaciones para el estadístico.

#### ¿Cómo realizar una estimación?

- Determine los flujos y productos sobre los que suele informar la empresa en cuestión.
- Establezca la cuota de mercado media de la empresa relativa a la de otras empresas para cada flujo y producto.
- Calcule la información para dicha empresa en base a las demás empresas.
- O bien, si la participación de la empresa no ha cambiado mucho en el último año, puede utilizar la información del mes correspondiente del año anterior.
- En ausencia de fuerte estacionalidad, y si falta un solo mes, se puede utilizar la información del mes anterior.
- Utilice las tendencias del mercado en su conjunto como medida para calcular los datos de la empresa.

Ejemplo: El país Z reúne la información de tres empresas distintas (A, B y C). La refinería B se atrasa en la entrega de sus datos del mes de noviembre, pero las demás empresas han presentado ya su información. Falta la información de gas/diesel. Existen varias alternativas para obtener una estimación:

- Se puede determinar y utilizar la participación promedia de la empresa en el mercado total (véase a continuación).

**Cuadro 6.3: Producción de Refinería de Gasoil/Diesel en el País Z**

Gas/Diesel		Unidad: Miles de Toneladas Métricas			
	Sep-06	Oct-06	Nov-06	Participación Promedia de Empresa	
<b>Producción de Refinería</b>	2400	2750	?		
<i>Empresa A</i>	720	880	775	31 %	
<i>Empresa B</i>	480	481	?	19 %	
<i>Empresa C</i>	1200	1389	1300	50 %	

Para calcular la producción de la empresa B, se utiliza la participación de las empresas A y C. La producción de las empresas A y C es de 2075 mil toneladas, que representa el 81% según los datos de septiembre y octubre (véase el Cuadro 6.4). Por lo tanto, el total es  $2.075/0,81=2.562$ , es decir, la producción de la empresa B se estima en 487 mil toneladas.

**Cuadro 6.4: Cómo Estimar Datos Pendientes – Ejemplo 1**

Gas/Diesel

Unidad: Miles de Toneladas Métricas

	Sep-06	Oct-06	Nov-06	Participación Promedia por Empresa
<b>Producción de Refinería</b>	<b>2400</b>	<b>2750</b>	<b>2562e</b>	
<i>Empresa A</i>	720	880	775	31 %
<i>Empresa B</i>	480	481	<b>487e</b>	19 %
<i>Empresa C</i>	1200	1389	1300	50 %
<b>Total A + B</b>			<b>2075</b>	<b>81 %</b>

- Los mismos datos que para el mes anterior o para el mismo mes del año anterior.

En caso de utilizarse los datos del mes anterior, es bajo el supuesto de que no existe una fuerte fluctuación estacional entre los dos meses y que no se producen grandes cambios en la producción de la empresa (por ejemplo, no se realiza el mantenimiento de la refinería durante el mes de noviembre de 2006). Véase el Ejemplo 1 del Cuadro 6.4.

En caso de fluctuaciones de temporada, probablemente sea mejor utilizar los datos existentes para el mismo mes del año anterior (véase el Ejemplo 2 del Cuadro 6.5). Sin embargo, esto implica la aceptación de otro supuesto: que a lo largo del año, la empresa no ha incrementado o ampliado su refinería.

**Cuadro 6.5: Cómo Estimar Datos Pendientes – Ejemplo 2**

Gas/Diesel

Unidad: Miles de Toneladas Métricas

	Nov-05	Sep-06	Oct-06	Ejemplo 1 Nov-06	Ejemplo 2 Nov-06
<b>Producción de Refinería</b>	<b>2600</b>	<b>2400</b>	<b>2750</b>	<b>2556 e</b>	<b>2525 e</b>
<i>Empresa A</i>	900	720	880	775	775
<i>Empresa B</i>	450	480	481	<b>481 e</b>	<b>450 e</b>
<i>Empresa C</i>	1250	1200	1389	1300	1300

En los tres ejemplos anteriores se obtienen tres resultados distintos dependiendo de los supuestos subyacentes. **Desde luego, la calidad de la estimación depende de los supuestos subyacentes.** En el caso anterior, sin embargo, la producción total de refinería varía entre 2.525 y 2.562, una diferencia de un 1,5%, porcentaje muy inferior al 5% aceptable en las evaluaciones de calidad de JODI.

- Una cuarta posibilidad consiste en obtener los datos utilizando tendencias globales.

Para la aplicación de esta medida, es necesario evaluar si la empresa en cuestión ha seguido las tendencias del mercado en el pasado. Si durante los últimos seis meses ha habido una fuerte correlación entre la producción de la refinería de la Empresa B y el total de producción de refinerías, entonces es posible aplicar la tendencia a la producción de B.

## Estimacion y Revision de Datos

**Cuadro 6.6: Cómo Estimar Datos Pendientes – Ejemplo 3**

Gas/Diesel

Unidad: Miles de Toneladas Métricas

	Nov-05	May-06	Jun-06	Jul-06	Aug-06	Sep-06	Oct-06	Nov-06
<b>Producción de Refinería</b>	2670	2600	2585	2500	2520	2425	2750	2794
<i>Empresa A</i>	860	900	885	875	865	800	880	900
<i>Empresa B</i>	450	450	450	425	430	425	481	472
<i>Empresa C</i>	1360	1250	1250	1200	1225	1200	1389	1422
<b>% de variación respecto al año anterior</b>								
<i>Empresa A+C</i>	-5,3 %	-5,0 %	-3,0 %	2,5 %	4,7 %	5,2 %	4,5 %	4,8 %
<i>Empresa B</i>	-4,7 %	-4,6 %	-4,0 %	4,5 %	5,0 %	5,4 %	4,0 %	?

Aquí se estima la producción de la Empresa B utilizando la tendencia del mercado, y aplicando una tasa de crecimiento del 4,8% a los datos del mes de noviembre del año 2005. El resultado es  $450 \times 1.048 = 472$ .

Se puede aplicar el mismo método a los demás flujos como, por ejemplo, producción, demanda y existencias, pero resulta menos útil para el comercio puesto que la variabilidad de mes a mes es mucho mayor.

Debe tenerse presente que los métodos anteriores no podrían utilizarse si la empresa en cuestión tuviera una cuota de mercado mayoritaria o dominara el mercado.

### **6.2 Revisión**

Los datos mensuales se revisan con mucha frecuencia por varios motivos, entre ellos que las empresas suelen trabajar con datos provisionales y proporcionan los datos definitivos más tarde a lo largo del año, o que pueden haber descubierto y corregido errores. Además, es posible que hayan entrado nuevas empresas en el mercado, que no se hayan tenido en cuenta en las primeras entregas.

El cuestionario JODI requiere la entrega de datos para M-1 (último mes) y M-2 (penúltimo mes). Por tanto, ya existe la posibilidad de revisar la información presentada en el cuestionario. Sin embargo, esto no debe impedir que los países/economías entreguen las revisiones de los datos mensuales con anterioridad.

Por favor, tenga en cuenta que el envío de modificaciones para un determinado mes afecta los datos de las existencias acumuladas del mes anterior (M-2). La modificación del nivel y variación de existencias del mes de septiembre del 2006, muy probablemente signifique que también se haya modificado el nivel al cierre de agosto, por lo que también será necesario volver a presentar la información de ese mes.

El objetivo de la Base de Datos Mundial JODI es disponer de datos mensuales tan precisos como sea posible, empezando desde enero del año 2002. Es una base de datos dinámica que se actualiza cada mes con las últimas entregas mensuales, además de las enmiendas presentadas por los Países Miembros.



### **7. Ejemplos de Prácticas – Algunos Ejemplos de Recolección de Datos y Metodologías JODI en Países Participantes**

Las seis organizaciones internacionales pidieron a algunos de sus países miembros compartir prácticas comunes de la recolección mensual de datos de petróleo y hacer hincapié en sus experiencias con cuellos de botella y las debilidades de la cadena de suministro de información. Aunque posiblemente cada país tenga prácticas singulares de recolección de datos, en constante evolución, algunas pautas generales pueden resultar útiles para los demás países.

Entender el proceso de establecimiento de nuevos sistemas de recolección de datos, o de adaptación de los existentes a JODI, ayudará a tomar conciencia de la gran cantidad de trabajo preliminar y compromiso continuo requeridos para llegar a lo que, a simple vista, podría parecer una sencilla respuesta a un cuestionario de alto nivel con 42 preguntas.

#### **7.1 Argentina (información enviada a OLADE)**

##### **7.1.1 Recolección de Datos**

El país es un importador neto de petróleo. El marco jurídico del país contempla la inversión privada en el sector del petróleo y, actualmente, hay diversas actividades de exploración y explotación en marcha operadas por el sector privado. Repsol-YPF controla alrededor del 50% de la capacidad total de las refinerías del país.

En Argentina existe una regulación relativa a la recopilación mensual de datos petroleros relativos a la producción, mercados interno y externo, inventarios, procesos de transformación en refinerías (insumos/productos) y demanda.

Al existir varias empresas privadas operando en el país, el proceso de recopilación de datos de petróleo resulta algo complejo. Sin embargo, la exigencia legal de recopilación de datos, que contempla asimismo sanciones por incumplimiento en tiempo y formato, fomenta el envío de información con pocos retrasos, que no exceden los tres meses.

Las empresas petroleras envían la información requerida a través de medios electrónicos o gráficos. La información relativa a los insumos de refinería se recibe en forma de balance. El operador de la empresa rellena un formulario con “entradas” y “salidas” de Refinería, e incluye un balance de entradas automáticas, en el que las pérdidas no deben exceder determinado porcentaje. El balance no se elabora automáticamente detallado por producto.

En Argentina, todas las empresas importadoras y exportadoras de petróleo y derivados están obligadas a informar sobre todas sus actividades. No existe ningún umbral mínimo a partir del cual sea necesario informar obligatoriamente. Se estima que la recepción de datos es superior al 95%.

En caso de detectarse algún error o incoherencia en datos, se contacta con la fuente de los mismos a fin de aclarar la confusión. Sin embargo, no suelen mantenerse reuniones con los suministradores de información.

### **7.1.2 Procesamiento de Datos y Evaluación General del Sistema de Recolección**

El método utilizado para registrar los datos es electrónico para todos los puntos del formulario JODI, los cuales se almacenan en la base de datos correspondiente. Lo que no está automatizado es la recopilación de datos de las fuentes originarias.

La verificación de la validez de los datos consiste únicamente en asegurar que la información recibida proviene exclusivamente de la fuente. Sólo se realizan consolidaciones automáticas de datos cuando existen desequilibrios evidentes.

En caso de omisión de datos, se realiza una estimación mediante un cálculo que correlaciona la variación porcentual entre los mismos meses del año anterior.

Normalmente revisan los datos mensualmente, y los mismos se actualizan en la base de datos cada vez que se reciben datos revisados.

La información publicada se expresa en las unidades requeridas para análisis internos. En caso de requerir información sobre potencias caloríficas y densidades, se utilizan los manuales y publicaciones de la antigua compañía estatal de petróleo y las tablas de conversiones publicadas por OLADE.

En general, puede considerarse aceptable el sistema de recopilación mensual de datos sobre petróleo y sus derivados. La normativa respalda los requerimientos informativos de las empresas, pero la coexistencia de distintos métodos de captación de datos implica diferentes tiempos de procesamiento y control de conformidad.

### **7.2 Croacia (información enviada a EUROSTAT)**

#### **7.2.1 Recolección de Datos**

En Croacia existe una normativa legal que cubre todos los flujos de datos de la recolección mensual de datos sobre el petróleo. Los datos se recopilan por medio de encuestas mensuales de estadísticas y de aranceles aduaneros. Dichas encuestas tienen formato de balance. Se emplean distintas encuestas para los diferentes flujos.

Las distintas fuentes de información y su contribución a la recolección de los correspondientes datos son:

- Encuesta Mensual sobre la Producción Industrial (formulario IND-1/MPS – estos datos se emplean además para los índices de volumen de producción industrial) – 100%.
- Encuesta Mensual Especial sobre Refinerías de Petróleo (ERG-1N) – 100%.
- Encuesta Mensual sobre Importaciones, Exportaciones y Variaciones de Existencias de Crudo y Productos de Petróleo (ERG-2N) – aproximadamente un 95%.
- Otras fuentes – arancel aduanero – aproximadamente un 5%.

Aunque se contacta con los suministradores de información para verificar errores/imprecisiones o cifras sospechosas, no hay reuniones regulares con dichos suministradores para discutir la metodología. Las reuniones únicamente se organizan cuando son necesarias.

Estos suministradores proporcionan aproximadamente un 95% de la información.

No se recoge información sobre petróleo para ningún otro propósito, internacional o nacional, con diferente metodología a la de JODI.

#### **7.2.2 Procesamiento de Datos y Evaluación General del Sistema de Recolección**

Los datos son introducidos manualmente en el sistema, pero no existe ninguna base de datos.

La precisión de los datos se verifica mediante su comparación con los aranceles aduaneros y con los meses anteriores. Además, se realizan controles comparando con los límites superior e inferior de los flujos de determinados productos generadores de energía.

Por lo general, se recoge toda la información, por lo que rara vez se efectúan estimaciones en base a los aranceles aduaneros. Se aceptan revisiones de datos, pero rara vez son incorporadas.

Los datos se publican expresados en distintas unidades, según los requerimientos. Se utilizan los factores de conversión de la AIE.

En general el sistema de recolección de datos es bueno. La cobertura de los datos de importación y exportación es del 95% y en el caso de la producción de los derivados de petróleo es del 100%.

#### **Las mejoras sugeridas incluyen los siguientes puntos:**

El sistema podría mejorarse si existiera una base de datos en la que se almacenaran todos los datos energéticos, no únicamente la información correspondiente a JODI.

### 7.3 Egipto (información enviada al UNSD)

#### 7.3.1 Recolección de Datos

La primera participación de Egipto en el proyecto JODI tuvo lugar en mayo del 2002 en la ciudad de México, D.F. Desde entonces, Egipto se ha involucrado activamente y ha adaptado su sistema y sus procesos para garantizar la presentación de información de calidad puntualmente (de M-1) y para lograr el mayor nivel posible en los principales criterios para la Evaluación de la Calidad de Datos, es decir, cobertura de datos, número de datos proporcionados, puntualidad y accesibilidad de la información.

Para que Egipto pudiera alcanzar M-1, fue necesario trazar un mapa de los flujos de datos. Se modificaron o eliminaron todos los trámites innecesarios y los cuellos de botella que ocasionaban demoras. Con el proceso modificado, se requieren 21 días para la presentación y evaluación de la información en la *Egypt Petroleum Corporation* (EGPC). Todo el proceso de manipulación de datos para la presentación de los datos de M-1 lleva aproximadamente un mes.

A continuación se resumen los principales pasos en el actual flujo de datos:

- El flujo de datos empieza transmitiéndose de yacimientos y compañías a la división correspondiente en la EGPC. Diariamente se verifica, tabula e introduce la información en el procesador central. Se verifica la cobertura, que los datos estén completos y se introducen en un formato específico, realizándose las conversiones necesarias para estandarizarlos.
- Se verifica la información: se representan gráficamente los valores absolutos; mediante la comparación de datos se reconocen las desviaciones, lagunas y motivos de tales lagunas.
- La información es comunicada y distribuida en el requerido informe a los respectivos niveles superiores de la organización.

#### 7.3.2 Procesamiento de Datos y Evaluación General del Sistema de Recolección

Cobertura de datos: Actualmente trabajan en Egipto 95 empresas petroleras, algunas de las cuales pertenecen al sector privado. El 95% del mercado petrolero envía actualmente su información.

Número de datos proporcionados: Un 90% de la información requerida, tal como producción, exportaciones e importaciones y demanda de crudo y derivados de petróleo se presentan mensualmente. El nivel de inventario, en cambio, no está disponible con una periodicidad mensual.

Precisión de los datos: El control de calidad se realiza mediante el análisis de los valores reales versus los valores objetivo, y mediante la comparación de los datos, incluidos los históricos, con el mismo período del año anterior. Además, la evaluación de la unidad monetaria de los datos se realiza mediante desviaciones absolutas y porcentuales, con una desviación tolerable de  $\pm 5\%$ , que constituye un nivel aceptable de estimación. Para acortar el proceso de verificación de la precisión de los datos, se requiere la entrega de la información en un formato de balance, una vez revisada su consistencia interna. La información es controlada por los tres niveles jerárquicos inferiores.

Disponibilidad de datos: A través de la red existente, la información es fácilmente accesible para los usuarios. También está adecuadamente documentada y disponible en el formato deseado por el usuario.

## Ejemplos de Prácticas

---

**Las mejoras sugeridas incluyen los siguientes puntos:**

Todavía existen ciertos criterios que necesitan mejorar, tales como el número de datos proporcionados, el nivel de precisión de los datos, la estandarización de los factores de conversión y unidades de medición entre empresas, y la formación proporcionada al personal para el análisis estadístico.

### 7.4 Francia (información enviada a la AIE)

#### 7.4.1 Recolección de Datos

Francia cuenta con una legislación referente a la recopilación mensual de información de petróleo que cubre todos los flujos de datos para la JODI, es decir, producción, importaciones, exportaciones, inventario, entrada/salida de refinería y demanda: la ley francesa de 1992 sobre la liberalización del sector petrolero, que incluye un artículo referente a las estadísticas de petróleo, y la ley marco de 2005, que establece la orientación de la política energética. Otras estadísticas tienen su origen en asociaciones profesionales que reúnen datos de sus miembros (por ejemplo, los distribuidores de hidrocarburos) en base a un pacto de honor. Estas asociaciones profesionales publican datos sobre los mercados que resultan de gran interés para sus miembros. Brindan, además, muchos otros servicios a sus miembros, por lo que la participación de las empresas suele ser buena.

Las fuentes de información son encuestas sobre la actividad de refinería (formato de balance + control de consistencia), importación del crudo (control de consistencia) y entregas (formato de balance). También se realizan estimaciones (por ejemplo, el comercio externo para JODI M-1). Adicionalmente es posible utilizar una combinación de encuestas y otras fuentes en caso de, por ejemplo, disponer únicamente de datos anuales (industria petroquímica, etc.)

Existe un umbral de 150 000 € al año o 1 tonelada a partir del cual los importadores tienen la obligación de enviar sus datos. Respecto a las entregas de GLP, existe una encuesta mensual para las empresas miembro de CFBP (una asociación profesional), así como un estudio anual sobre los que no son miembros (= 1 % del total de entregas de GLP). Otros estudios son exhaustivos.

También se recopilan datos sobre petróleo para otros fines, internacionales o nacionales, empleando metodologías distintas a la de JODI. La definición de importación de crudo es diferente y, por lo general, las empresas utilizan bases de datos distintas para JODI y las Estadísticas Mensuales del Petróleo. Además, para JODI, las entregas realizadas por instalaciones de almacenamiento están disponibles de inmediato, mientras que las Estadísticas Mensuales del Petróleo, se basan en las ventas de las empresas.

En general, no existen diferencias entre las ventas y las entregas. Las diferencias que se producen cada mes sólo se deben a que la medición tiene lugar en diferentes etapas de la cadena. Es preferible utilizar las ventas porque corresponden a flujos financieros y porque pueden dividirse por regiones.

Cuando se detectan errores, imprecisiones o cifras sospechosas, las autoridades francesas contactan a los proveedores de la información con el fin de verificar los datos. También se organizan regularmente reuniones con los proveedores de datos, usuarios y expertos, y las encuestas se realizan conjuntamente con la asociación profesional UFIP (*Union Française des Industries Pétrolières*).

### **7.4.2 Procesamiento de Datos y Evaluación General del Sistema de Recolección**

El método de registro de datos es primordialmente electrónico, y la información se almacena en dos bases de datos: ORNOIR y PEGASE. Los métodos para verificar la precisión de los datos son controles globales de demanda de alta precisión, según condiciones climáticas y otros controles individuales (controles sobre las respuestas de las empresas mencionadas anteriormente). Los datos omisos se estiman mediante dos métodos diferentes:

- Para estimar cifras pequeñas, los datos previos disponibles;
- Para cifras más grandes, la estimación se realiza de manera más precisa, según la evolución pasada, el número de días del mes, etc.

Las enmiendas se pueden incorporar a la base de datos en cualquier momento, pero únicamente si están completamente justificadas. Los datos se publican en toneladas y TEP, empleando factores de conversión convencionales.

En general, la evaluación del sistema francés para la recolección mensual de datos petroleros (JODI) es buena. El aspecto positivo más importante es el hecho de que todo el sistema utilice datos ya disponibles, en el 95% de los casos, de actividad de refinerías, y la armonización entre su sistema de información y el de aduanas. Un punto negativo del sistema francés de recolección de datos JODI es que depende de una sola persona.

**Las mejoras sugeridas incluyen los siguientes puntos:**

- Preparar la información sobre el comercio exterior de derivados con suficiente antelación para JODI.

### 7.5 Noruega (información enviada a la AIE)

#### 7.5.1 Recolección de Datos

Noruega tiene una organización centralizada, en la que el instituto nacional de estadística (*Statistics Norway*) es responsable de las estadísticas energéticas en general, y de las petroleras en particular. El mandato de *Statistics Norway* es amplio y cubre también las estadísticas energéticas. Las estadísticas energéticas son sectoriales, similares a las industriales, comerciales, agrícolas, etc., cada una de las cuales tiene su propio papel dentro de las estadísticas oficiales, además de alimentar las cuentas nacionales. El mandato de *Statistics Norway* está definido por un Decreto Legislativo de Estadísticas, que posibilita su acceso a la totalidad de los datos de los suministradores que encuentren apropiados, incluyendo la información de instituciones gubernamentales. Esto significa que la legislación cubre la recopilación de datos de producción, comercio, inventario, entrada y producción de refinerías, demanda, etc. de petróleo y gas.

El instituto de estadística no es en sí usuario de las estadísticas, sino que cumple su mandato en base a las necesidades de la sociedad. Sin embargo, las estadísticas de petróleo tienen un uso interno indirecto al producir el balance energético y cuentas nacionales.

El Decreto Legislativo de Estadísticas no se utiliza para el consumo interno de los derivados del petróleo, sino que *Statistics Norway* produce estas estadísticas en nombre de la industria, atendiendo a sus necesidades. Se escoge *Statistics Norway* por ser un actor independiente con buenas prácticas y sistemas de producción. Éste es un ejemplo de cómo se puede convencer a las empresas para que proporcionen datos en ausencia de legislación.

El gobierno regula la industria petrolera y el *Norwegian Petroleum Directorate* (NPD) desempeña un papel ejecutor. Los principales actores son, a parte del NPD, unas cuantas empresas de venta al por menor, refinerías y terminales de almacenamiento. El sistema consiste, principalmente, en unos cuantos organismos de gran tamaño, lo cual posibilita una buena visión de conjunto, y corta distancia entre proveedores de datos y la oficina estadística. El NPD recibe toda la información pertinente de las empresas productoras de petróleo y la remite a *Statistics Norway*. Existe una estrecha cooperación entre el NPD y *Statistics Norway*, lo cual brinda una enorme ventaja debido a su habilidad y conocimiento del mercado.

En la fecha de entrega de la información a JODI, las cifras de producción nacional del NPD y las de exportación no son definitivas, y pueden faltar algunos datos de inventario de determinados productores. Sin embargo, las cifras preliminares de producción del NPD son bastante exactas y no muy lejanas de los informes finales. Los datos de crudo y LGN de la NPD que faltan, se estiman tomando una media de los últimos 5 meses. No es un método muy exacto, pero tampoco genera grandes desviaciones ya que, por lo general, son los datos de pequeños productores los susceptibles de faltar. Los datos de exportación de crudo y LGN son recolectados para el informe JODI por la división de comercio exterior de *Statistics Norway*, que basa sus estadísticas en los comprobantes de aduanas. Además, sólo el NPD dispone de una pequeña porción de las cifras de exportación de LGN que aduanas no cubre. Se trata de las exportaciones de LGN noruego correspondientes al sector británico, que deben ser estimados en M-1 pero, como son relativamente estables de un mes a otro, se utiliza la cifra del mes anterior. Todas las estimaciones se someten a revisión el mes siguiente para el período M-2.

Para el consumo doméstico de derivados refinados del petróleo, se emplea una encuesta. Las empresas minoristas envían la información de sus ventas por producto derivado y distintos grupos

## Ejemplos de Prácticas

---

de consumidores a más tardar el 10 del mes siguiente al mes de referencia. Esto se realiza utilizando archivos de datos con un formato predefinido.

Las refinerías y terminales envían cifras de producción, consumo e inventario hasta el 20 del mes siguiente al de referencia, y lo hacen mediante hojas de cálculo Excel con formatos definidos por *Statistics Norway*.

Los datos para la importación y exportación de los productos refinados se obtienen directamente de la base de datos de la división para comercio externo (que nuevamente se basa en los comprobantes de aduana).

Las cifras de producción, exportaciones y existencias para crudo, LGN y gas natural en el sector *upstream* son enviadas en hojas de cálculo Excel por el NPD y procesadas por *Statistics Norway*.

Toda la información sobre importaciones y exportaciones es recolectada por aduanas y remitida a *Statistics Norway*.

Los distribuidores comunican sus ventas de forma voluntaria, pero se reciben informes tanto de los grandes actores como de algunos menores que representan menos del uno por ciento. Las cargas importadas por estas empresas de distribución se restan a los volúmenes de importación para evitar doble contabilidad. Los distribuidores nacionales que informan voluntariamente constituyen más del 95 por ciento del consumo doméstico, mientras que el resto representa la importación neta del comercio exterior y no puede distribuirse fácilmente entre los grupos de consumidores.

*Statistics Norway* también envía sus estadísticas mensuales de petróleo a la IEA, utilizando principalmente la misma metodología, aunque este informe es más detallado. En M-2 el número de datos definitivos es mayor.

Noruega, en su calidad de miembro de EUROSTAT, también presenta sus Cuentas Nacionales. Éstas incluyen las estadísticas económicas de la actividad petrolera, que se obtiene mediante un conjunto detallado de cuestionarios en un estudio anual sobre las empresas petroleras en la placa continental noruega.

Los datos del NPD son recopilados además por la división de estadísticas medioambientales de *Statistics Norway* para su utilización en las Cuentas Medioambientales y Balances Energéticos, así como por la división de indicadores económicos, para su uso en el índice de producción. Las diferentes divisiones reúnen distinta información y utilizan diferentes métodos de procesamiento y definiciones, pero mantienen consistencia interna. Las definiciones de los productos en los informes JODI varían respecto a las empleadas para las Cuentas Nacionales. Esto crea algo de confusión para sus usuarios, ya que las cifras publicadas no siempre resultan comparables, y además genera ciertas dificultades para la armonización internacional.

Actualmente se realiza el seguimiento de errores, imprecisiones y cifras sospechosas mediante el contacto con el proveedor de los datos. *Statistics Norway* organiza regularmente reuniones con la división para las empresas de venta, en las que se tratan cuestiones de metodología. Además tienen una estrecha relación y contactos regulares con el NPD.

### **7.5.2 Procesamiento de los Datos y Evaluación General del Sistema de Recolección**

El método de ingreso de datos es manual, con amplio uso de las formulas que ofrecen las hojas de cálculo Excel. Para el consumo interno de los derivados, la información se mantiene en una base de datos. Otros datos se almacenan en sus archivos originales.

La precisión de los datos es verificada mediante su comparación con el mes anterior y una evaluación de lo razonable de los mismos. Adicionalmente, los usuarios internos de la información petrolera constituyen un elemento importante del proceso de verificación, particularmente en lo relativo al Balance Energético. Hasta cierto punto, éstos realizan estimaciones de datos omisos. Las cifras omisas de crudo en inventario se estiman en base a un promedio de los últimos 5 meses, mientras que las de datos de importación/exportación para una fracción menor de GNL se estiman utilizando la cifra del mes anterior. Las cifras de producción interna para el período M-1 son estimadas por el NPD y se aproximan a su nivel definitivo.

En general, no se modifican los datos mensuales. La información JODI para M-1 es enmendada el mes siguiente para el período M-2 y en las Estadísticas Mensuales de Petróleo. Las cifras finales se comunican anualmente en las Estadísticas Anuales de Petróleo y Estadísticas Anuales de Gas que pueden desviarse de la suma en las Estadísticas Mensuales de Petróleo. Cuando la desviación se debe a errores de procesamiento, los informes se corrigen. Las pequeñas desviaciones entre consumo y producción no se revisan ya que siempre habrá cierta disparidad. Los datos referentes a productos refinados de petróleo se publican en litros. Para pasar a toneladas se emplean factores históricos de conversión. Otros datos se reciben en las unidades requeridas.

Noruega cuenta con una administración centralizada en *Statistics Norway* para la elaboración de estadísticas nacionales sobre producción petrolera y, en gran medida, las unidades de medida utilizadas están centralizadas. Esto permite una buena visión del conjunto del sector. El reducido número de proveedores de datos posibilita un buen contacto entre *Statistics Norway* y la industria, y buenas posibilidades de control de calidad y verificación. Esto infunde confianza en la alta calidad de los datos e informes.

#### **Las mejoras sugeridas incluyen los siguientes puntos:**

*Statistics Norway* trabaja continuamente para mejorar los informes y sus métodos, y están considerando la posibilidad de implementar un mayor grado de automatización. El uso de bases de datos y programas informáticos aligeraría el trabajo y aumentaría la confianza. También facilitaría las revisiones ya que, por el momento, los informes se elaboran manualmente, con una elevada variedad de cálculos.

La elaboración de los informes también sería más fácil si se diseñaran más como los informes anuales, es decir, con la posibilidad de incluir series temporales. Esto facilitaría mucho la revisión de los informes mensuales.

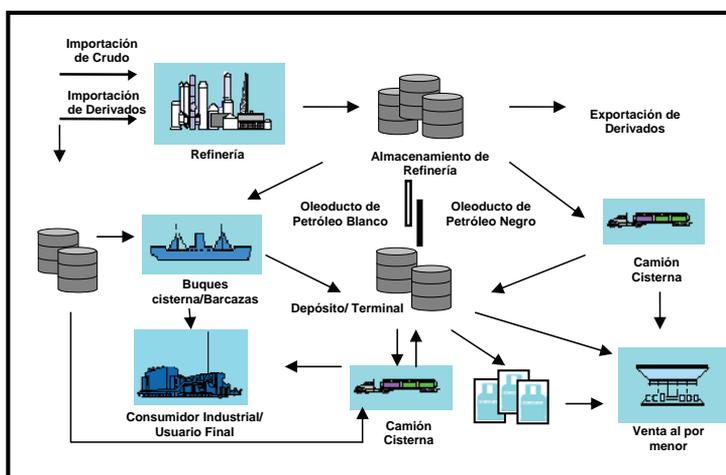
### 7.6 Filipinas (información enviada a APEC)

#### 7.6.1 Recolección de Datos

La industria petrolera *downstream* de Filipinas fue desregulada por virtud de la Ley 8479 de la República, también conocida como "*Downstream Oil Industry Deregulation Act of 1998*". Esta ley definía la política estatal de liberalización y desregulación de la industria petrolera *downstream* de Filipinas a fin de asegurar un mercado realmente competitivo bajo un régimen de precios justos y un suministro adecuado y continuo de derivados medioambientalmente limpios y de alta calidad.

Tanto la ley como los reglamentos y normas que la implementan, sirven de directrices para las diversas actividades petrolíferas *downstream* del país. La Figura 7.1 muestra el flujo de actividades en el sector petrolero *downstream* de Filipinas.

Figura 7.1 – Sector Petrolero *Downstream*



Las estadísticas petroleras *downstream* provienen directamente de los participantes en la industria, incluidos importadores para autoconsumo, como las aerolíneas. La norma II, sección 7 de dichos reglamentos exige que los participantes en la industria presenten varios informes obligatorios al *Oil Industry Management Bureau – OIMB*.

Dichos informes, tanto mensuales como anuales, se presentan a más tardar el 15 del mes siguiente al mes del respectivo informe mensual, y el 15 del mes de enero del año siguiente al que corresponde al informe anual. Estos informes son entregados al OIMB por correo electrónico, fax o entrega directa mediante mensajero o correo ordinario.

Por otra parte, datos *upstream* como la producción de crudo y condensado y demás actividades se recogen en el Decreto Presidencial No. 87, también conocido como "*Oil Exploration and Development Act of 1972*". El *Energy Resource Development Bureau* del *Department of Energy (DOE)* de Filipinas se encarga del seguimiento del sector petrolero *upstream*.

## Ejemplos de Prácticas

---

Como parte de sus funciones de monitoreo diario de precios, el DOE está suscrito a los informes de petróleo de suministradores autorizados de información energética como Platts, un servicio por Internet de noticias y asesoría en materia de precios. El DOE está suscrito al precio de entrega inmediata (precio spot) del crudo (Dubai) y productos refinados de *Mean of Platts Singapore (MOPS)* con el propósito de comprender las tendencias de precio y mercado en el mercado internacional y así relacionarlos con los movimientos en la industria local del petróleo.

Rara vez emplea el DOE los informes tipo encuesta. Sin embargo, mediante la colaboración con otra agencia del gobierno (*National Statistics Office*), el DOE realiza un censo del consumo energético familiar (*Household Energy Consumption Survey – HECS*) cada cinco (5) años. El objetivo principal de HECS es reunir datos sobre el consumo energético familiar, su aplicación y los principales factores que inciden en dicho consumo.

El OIMB llama la atención a aquellos que entregan tardíamente los informes o que no los entregan. El incumplimiento de la entrega de la información requerida en el capítulo III, sección 12, de la Ley de Desregulación, penaliza a cualquier persona, entre otros a la máxima autoridad operativa o ejecutiva de la sociedad, corporación o entidad en cuestión, con una sentencia de prisión de dos (2) años y una multa que varía entre doscientos cincuenta mil pesos (P 250.000,00) y quinientos mil pesos (P 500.000,00). [Un Peso valía entre 1,88 a 1,92 centavos de dólar estadounidense en el año 2006]

El *Petroleum Institute of the Philippines* organiza reuniones mensuales con sus miembros y ayuda al DOE en lo necesario.

En caso de imprecisiones o números sospechosos, el DOE pide al suministrador de los datos aclarar y/o revisar las cifras dudosas según el caso.

Hay otras unidades del DOE que entregan informes (que incluyen datos del OIMB) a instituciones internacionales como APEC, pero con diferente formato, cobertura (incluyendo otras fuentes de energía) y unidades (toneladas métricas) a los entregados por el OIMB a JODI, que cubren únicamente los datos referentes a los hidrocarburos. Por otra parte, el DOE también proporciona datos a otras agencias gubernamentales nacionales como el *Bureau of Customs (BOC)*, el *Development Budget Coordination Committee (DBCC)* del *Central Bank of the Philippines*, y la *National Economic Development Authority (NEDA)*, entre otros.

No obstante, la política del DOE, al amparo de la sección 15g del “*Downstream Oil Industry Deregulation Act of 1998*”, es proporcionar únicamente datos sectoriales con el fin de mantener la confidencialidad de la información presentada al DOE, estimulando de este modo la confianza de los suministradores de la información.

### 7.6.2 Procesamiento de Datos y Evaluación General del Sistema de Recolección

El procesamiento/entrada de información se realiza manualmente en hojas de cálculo Excel para su consolidación. Aún no se dispone de una base de datos. Sin embargo, el DOE, mediante su *Information and Technology Management Services (ITMS)*, está estudiando la posibilidad de la entrada de datos on-line. Además, el OIMB ha pedido al ITMS diseñar un programa de base de datos para la consolidación y el procesamiento de las estadísticas petroleras *downstream*.

Al recibir la información, el DOE verifica y evalúa la veracidad de los informes mensuales y anuales enviados por los suministradores de los datos, comparándolos con tendencias y datos históricos. Además, se verifica la información presentada sobre importaciones con los correspondientes documentos de importación enviados. Ocasionalmente, el DOE también realiza inspecciones visuales de las diferentes instalaciones de crudo y derivados para verificar las existencias, importaciones y reunir otros datos pertinentes. Con la desregulación de la industria, sin embargo, algunos informes no han podido ser validados y, posiblemente, algunos números no hayan sido captados.

En caso de omisión de datos debido al retraso en la entrega de informes o ausencia de entrega por parte de algunos de los suministradores de información, se calcula una cifra estimativa en base a los mensuales o anuales promedios. Las cifras se revisan al recibir los correspondientes documentos (es decir, facturas), incorporando las correcciones en la siguiente actualización mensual.

El *Philippine Energy Plan (PEP)*, actualizado y publicado regularmente por el DOE, ofrece figuras energéticas transformadas y expresadas en una unidad de medida común, barriles equivalentes de petróleo (BEP), según el valor calórico equivalente del fuel oil de 18.600 BTU/lb. Para el OIMB, sin embargo, se emplean los factores de conversión disponibles en documentos obligatorios como la carta de registro de embarque.

Cobertura de datos: Desde la desregulación de la industria petrolera *downstream* en 1996, 186 nuevas entidades actores (en varias actividades específicas del *downstream*) se han unido a la industria. Esto complica la recolección de datos debido al incremento en el número de actores respecto a las tres (3) compañías petroleras que existían bajo el régimen regulado.

Puntualidad de los datos: Puesto que no existe ninguna penalización por la entrega tardía de los informes, algunas entidades del sector del petróleo a veces los presentan con un retraso considerable por un motivo u otro. Generalmente, la recolección de datos se demora un mes, y el procesamiento y publicación del informe mensual consolidado dos meses.

Precisión de los datos: Al principio, las nuevas entidades no comprendían todos los requisitos de los informes, y no presentaban las cifras exactas. Las demoras en la disponibilidad de algunos documentos finales hacen que el proveedor de la información entregue estimaciones en vez de cifras reales para cumplir con el plazo especificado.

### Las mejoras sugeridas incluyen los siguientes puntos:

- Fortalecimiento de la autoridad del DOE para el cumplimiento de los requisitos de información. Existe una propuesta de ley que intenta resolver el incumplimiento injustificado de información obligatoria mediante penalizaciones y la concesión de autoridad al DOE para suspender operaciones y revocar las licencias de los transgresores, así como corregir a aquellas entidades de la industria que cometan errores. La normativa existente únicamente permiten penalizar a aquellos que rehúsan cumplir.
- Mejorar la comunicación con los suministradores de datos mediante una constante coordinación y cooperación, enfatizando la importancia de la generación y mantenimiento de estadísticas petroleras fiables y precisas de forma puntual.
- Coordinación y cooperación con el ITMS con el fin de facilitar la elaboración de la base de datos y su funcionamiento, lo cual mejorará aun más la recolección, validación y procesamiento de los datos y la generación de informes.
- Solicitar presupuesto adicional para mejorar y modernizar la actual capacidad de la red informática.

### **7.7 Arabia Saudita (información enviada a OPEP)**

#### **7.7.1 Recolección de Datos**

Arabia Saudita cuenta con una legislación que cubre la recolección mensual de información petrolera, abarca todos los flujos de datos JODI, es decir, producción, importaciones, exportaciones, inventario, entrada y producción de refinería y demanda. La fuente de todos los flujos de datos son encuestas. La información saudí (JODI) no se recopila en formato de balance.

Los exportadores de petróleo están obligados a comunicar sus datos a las autoridades sauditas. Este reglamento también se aplica a transacciones de petróleo de pequeño volumen, por lo que no existe un volumen mínimo a partir del cual sea obligatorio informar; ha de comunicarse de forma obligatoria la totalidad (100%) de los datos. En caso de errores o imprecisiones, las autoridades se ponen en contacto con el suministrador de los datos para su aclaración. Además, se organizan reuniones regulares con los suministradores de datos (una vez al año), que se centran en el análisis de las metodologías de información.

#### **7.7.2 Procesamiento de Datos y Evaluación General del Sistema de Recolección**

La entrada de los datos de todos los flujos es electrónica, y la totalidad de la información se almacena en una base de datos.

Los métodos para la verificación de la precisión de los datos incluyen edición básica, análisis de variaciones, comparaciones con períodos anteriores e informes de alerta cuando las cifras exceden un determinado porcentaje de tolerancia. Los datos omitidos (rara vez) se estiman mediante distintos métodos que dependen del flujo y producto específico.

Regularmente se reciben revisiones de datos, que se incorporan a la base de datos cuatro veces al año por término medio. La información también es publicada o recibida en diferentes unidades y la conversión se realiza por medio de factores de conversión estandarizados a nivel nacional.

En general, la evaluación del sistema saudita (JODI) de recolección mensual de datos petroleros es muy buena, siendo los aspectos positivos más sobresalientes su fiabilidad, puntualidad y operación altamente automatizada. Un aspecto negativo del sistema saudita de recolección petrolera JODI es su complejidad.

#### **Las mejoras sugeridas incluyen los siguientes puntos:**

- Resulta necesario aclarar las definiciones, especialmente para las existencias. Esto podría llevar a una mayor complejidad, pero mejoraría enormemente la calidad de la información.
- Es necesario desglosar el "total de productos", una categoría que incluye muchos productos, y el hecho de que tenga un tratamiento diferente en cada país, lleva a que esta cifra en particular sea incomparable.
- Son necesarios flujos adicionales para poder calcular balances, como entrada y transferencia a otras refinerías.



### **8. La Base de Datos Mundial JODI**

#### **8.1 Antecedentes**

Aunque la Base de Datos Mundial JODI constituye la parte más visible de la *Joint Oil Data Initiative*, JODI es mucho más que la simple recolección y diseminación de estadísticas mensuales de petróleo. La JODI ha desempeñado un papel importante en la toma de conciencia en la esfera política de las dificultades que supone la mejora de la fiabilidad y puntualidad de los datos. En muchos países se han establecido redes y mejorado sistemas estadísticos. Han madurado las actitudes hacia la confidencialidad y fiabilidad. Se han multiplicado los contactos entre empresas petroleras, administraciones nacionales y organizaciones. JODI también ha fortalecido el diálogo entre productores y consumidores al demostrar que tales intercambios no se limitan a meros conceptos, sino que pueden resultar en acciones concretas.

La apertura al público de la Base de Datos Mundial JODI no era el objetivo primordial de la iniciativa, sin embargo, puesto que la transparencia es uno de sus elementos centrales, las siete organizaciones internacionales que apoyan la JODI – APEC, Eurostat, AIE, IEFS, OLADE, OPEP y UNSD – acordaron abrir la Base de Datos Mundial JODI con ocasión de la inauguración de la nueva sede de la IEFS el 19 de noviembre del 2005. Esta decisión se tomó conscientes de la posibilidad de que los usuarios pudieran sentirse decepcionados al no disponer siempre de información completa y de buena calidad de todos los flujos, productos y países.

La apertura de la base de datos tampoco constituye el objetivo último de la iniciativa. La base de datos debe mejorarse de forma continua, y dentro de poco se lanzarán varias iniciativas destinadas a fortalecer aún más la capacidad informativa de los países y elevar la conciencia política.

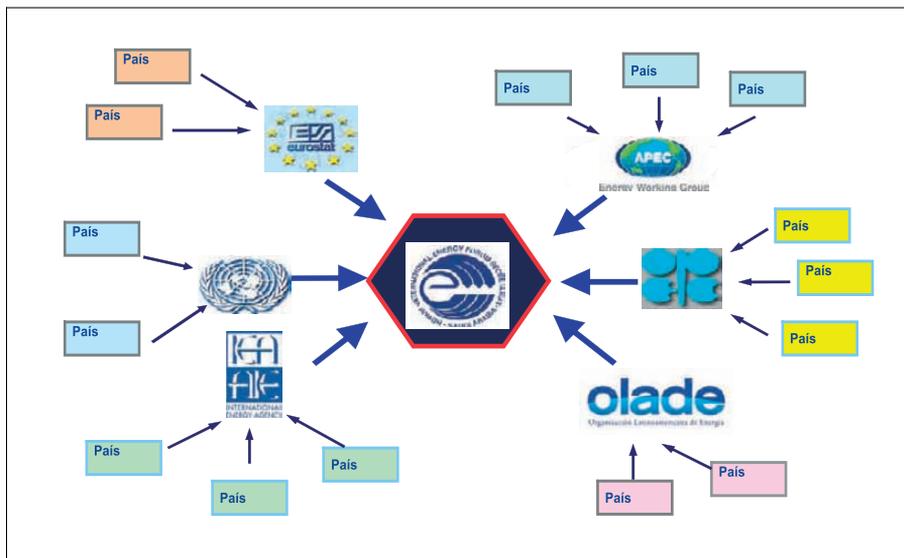
#### **8.2 Construcción de la Base de Datos Mundial JODI**

Las seis organizaciones internacionales responsables de la recolección de los datos JODI, reúnen la información sobre sus países miembros cada mes y la remiten a la IEFS. Las organizaciones son responsables de la calidad de los datos de sus respectivos países miembros.

La IEFS reúne la información de las seis organizaciones y realiza algunas verificaciones adicionales. Además, los datos son convertidos a unidades de medida comunes para que sean comparables, ya que cada organización reúne los datos en el cuestionario JODI en las unidades que emplean para otros cuestionarios sobre petróleo.

Una vez verificados y convertidos los datos, la IEFS procede a actualizar mensualmente la Base de Datos Mundial JODI y la pone a disposición del público mediante el sitio Web de JODI.

Figura 8.1: Relación entre IEFS, Organizaciones Internacionales y Países



### 8.3 La Base de Datos Mundial JODI

#### 8.3.1 Cómo obtener acceso

La Base de Datos Mundial JODI se encuentra accesible en el sitio Web de JODI, cuyo URL es: <http://www.jodidata.org>

Este sitio Web contiene amplia información sobre antecedentes y explicaciones detalladas.

Los datos se presentan utilizando el buscador informático “Beyond 20/20™”, que se puede descargar del mismo sitio.

#### 8.3.2 Qué se incluye

- Siete categorías de **productos**: Crudo, GLP, Gasolina, Keroseno, Diesel, Fuel Oil y Total de Hidrocarburos
- Cuatro **flujos**: En la versión de noviembre 2005: Producción, Demanda, Niveles de Inventario de Cierre y Variaciones. A ello se han de añadir: entrada y producción de refinerías.
- Los datos están disponibles en tres **unidades** diferentes: barriles, toneladas y litros
- Los factores de conversión empleados también están disponibles
- Los datos corresponden a más de 90 **países** participantes
- Existen datos históricos desde enero del 2002, y el objetivo es conseguir que los datos más recientes no sean de más de un mes de antigüedad.

### 8.3.3 Algunas características

Transparencia es la palabra clave de la JODI; la base de datos pretende alcanzar la máxima transparencia posible:

- Opción de explorar los datos en línea o descargar los archivos de datos en el formato de "Beyond 20/20".
- Códigos de color para indicar el grado de fiabilidad de los datos de cada celda cuando sea posible (véase más abajo).
- Representación gráfica de fácil lectura
- Fácil manipulación de productos, flujos y unidades
- Elección de idioma: inglés, francés, alemán y español
- Posibilidad de descargar los datos en distintos formatos, incluidos los códigos de color al descargar a Excel a partir del formato de "Beyond 20/20".

Figura 8.2: Imagen de la Base de Datos

OTHER:	Unit - Thousand Barrels (kbbbl) ⬆️ ⬆️				Product - Total Products ⬆️ ⬆️				Balance - Demand ⬆️ ⬆️					
TIME	Jul2004	Aug2004	Sep2004	Oct2004	Nov2004	Dec2004	Jan2005	Feb2005	Mar2005	Apr2005	May2005	Jun2005	Jul2005	Aug2005
Country	⬆️ ⬆️	⬆️ ⬆️	⬆️ ⬆️	⬆️ ⬆️	⬆️ ⬆️	⬆️ ⬆️	⬆️ ⬆️	⬆️ ⬆️	⬆️ ⬆️	⬆️ ⬆️	⬆️ ⬆️	⬆️ ⬆️	⬆️ ⬆️	⬆️ ⬆️
Hong Kong	9,978	9,737	9,818	8,795	10,067	10,087	10,810	8,426	8,513	8,279	9,435	8,322	8,320	8,917
China														
Hungary	3,902	4,018	4,047	4,388	4,316	4,482	3,750	3,518	4,105	4,120	4,526	4,279	4,627	4,120
Iceland	645	1,118	533	510	630	105	653	345	615	263	548	518	698	0
India	71,116	61,773	67,294	70,736	68,626	78,457	71,314	67,096	77,376	65,649	70,127	68,086	64,537	67,088
Indonesia	38,037	36,270	0	37,603	36,810	0	37,820	0	35,650	36,360	37,696	34,290	31,093	0
Iran (Islamic Rep.)	33,294	37,262	35,340	35,340	35,700	37,603	38,068	36,960	43,338	35,310	36,828	0	40,424	41,819
Iraq	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ireland	4,762	4,790	5,191	5,473	4,881	5,670	5,121	5,339	5,945	4,952	4,938	5,530	4,649	5,241
Italy	59,715	52,889	57,379	58,602	54,046	58,187	52,416	51,878	56,586	52,613	51,936	52,205	55,036	51,041
Jamaica	1,188	1,123	995	1,170	1,204	124	1,145	1,145	0	0	0	0	0	0
Japan	160,497	166,360	151,021	161,008	158,607	187,922	183,288	177,169	189,948	157,929	144,998	154,802	157,841	158,375
Kazakhstan	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Korea	61,557	65,631	64,743	69,214	69,713	78,656	78,321	67,656	78,360	67,477	63,426	64,135	61,557	65,600
Kuwait	10,230	11,067	8,640	8,928	7,710	8,029	6,820	6,272	7,440	7,620	9,486	10,560	11,377	12,183
Latvia	704	837	829	1,048	1,024	1,384	1,196	1,298	1,243	1,353	1,306	1,181	1,134	1,212
Libya	5,983	6,293	5,550	6,634	6,660	6,386	7,533	6,356	7,285	7,080	7,006	6,780	0	0
Lithuania	1,775	1,947	1,939	1,837	1,697	1,861	1,533	1,548	1,736	1,689	1,775	1,767	1,814	1,986

### 8.3.4 Códigos de color

El color de las celdas brinda al usuario información adicional sobre la evaluación realizada:

- **AZUL:** Un fondo azul indica que los resultados de la evaluación muestran niveles razonables de comparabilidad con otras fuentes;
- **AMARILLO:** un fondo amarillo indica que deben consultar los meta datos;
- **BLANCO:** un fondo blanco indica que la información no ha sido evaluada.

¿Cómo se derivan los códigos de color? La evaluación de los datos se efectúa a varios niveles:

- Comparabilidad de los datos JODI con otras fuentes: se evalúa la información mensual procedente de fuentes nacionales y secundarias.
- Los datos JODI también se comparan con datos anuales (cuando están disponibles) con la finalidad de verificar si confirman los niveles y tendencias a lo largo de los años.
- Cuando no se dispone de otras fuentes para comparar con los datos JODI, se verifican consistencia y balances internos.

Ejemplos de verificación de consistencia interna: se compara la suma de las cifras presentadas de los productos con el Total de Productos Petroleros. Una vez entregados los datos de cierre y variación de inventario, se compara la consistencia de los cambios comunicados con los calculados (véase el Capítulo 5.2.2).

Ejemplo de verificación de balance: el cuestionario JODI no reúne información completa de balance. Sin embargo, es posible hacer verificaciones básicas para comprobar si los datos son razonables o no. Por ejemplo, “oferta + importaciones – exportaciones + cambios de inventario” debería de guardar cierta relación con la demanda (véase el Capítulo 5.2.1).

Comentario: Para los países de la IEA y OCDE, la información en la base de datos JODI son las Estadísticas Mensuales de Petróleo para todos los meses excepto para M-1. La comparabilidad del último mes se obtiene comparando con las Estadísticas Mensuales de Petróleo. Esta metodología se aplica utilizando un período rotativo de 12 meses.

### 8.4 Posibles Expansiones Futuras

Por el momento, la base de datos no incluye información sobre entrada de refinería, producción de refinería, importaciones y exportaciones. Son varios los motivos, entre ellos la demora en la consecución de la información. Es posible que se disponga de estos flujos en el futuro, dependiendo de su puntualidad, cobertura y calidad.

## Proceso de Refinación

### Annex 1: Proceso de Refinación

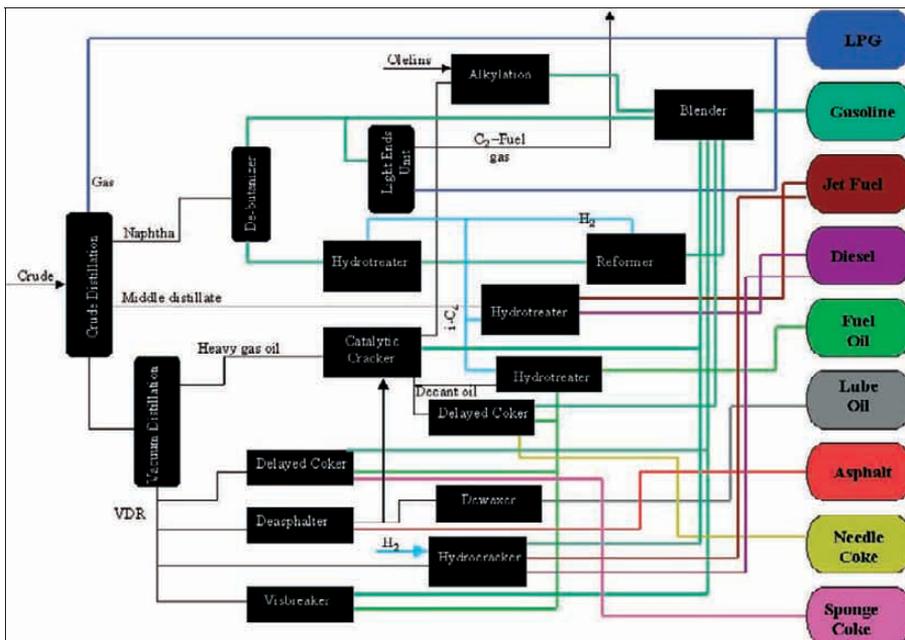
El crudo en su estado original de producción no es utilizable para la mayoría de los fines. Aunque puede quemarse directamente en las centrales de generación eléctrica, no puede emplearse en automóviles ni camiones.

A fin de optimizar el uso del crudo, debe ser refinado para obtener varios derivados, lo cual se hace en refinerías. La demanda del mercado de derivados no sólo dicta la producción óptima de una refinera, sino también el tipo de crudo a ser utilizado y procesado para producir el rendimiento requerido.

El crudo es una combinación de numerosos hidrocarburos distintos, más pequeñas cantidades de impurezas. La composición de estas materias primas puede variar considerablemente según su fuente. Las refinarias de petróleo son plantas complejas donde la combinación y secuencia de los procesos suele ser muy específico para las características de la materia prima (crudo) y los productos a elaborar. La refinaria recibe el crudo y lo **separa** en distintas fracciones, luego **convierte** estas fracciones en productos aprovechables, que finalmente se **combinan** hasta obtener un producto acabado. Estos productos acabados son los combustibles y productos químicos de uso cotidiano.

En una refinaria, algunas porciones de la producción de ciertos procesos se reincorporan al mismo proceso, son añadidos a nuevos procesos, a procesos anteriores, o combinados con otros elementos para obtener los productos acabados. En el gráfico a continuación se puede apreciar un ejemplo. Sin embargo, las refinarias difieren unas de otras en cuanto a configuración, integración de procesos, insumos, flexibilidad de insumos, productos, combinación de elementos, dimensiones y diseños y sistemas de control.

Figura A1.1 Operación de una Refinería Típica



## Proceso de Refinación

---

Adicionalmente, diferencias en las estrategias de los propietarios, las condiciones del mercado, la ubicación y antigüedad de la refinería, evolución histórica, infraestructura disponible y reglamentos ambientales, se encuentran entre los diversos motivos por los que existe una amplia variedad de conceptos, diseños y modos de operación de las refinerías. La idoneidad ecológica también suele variar de una refinería a otra.

La producción de una amplia gama de combustibles es la función más importante de las refinerías y, por lo general, determina su configuración y operación. No obstante, algunas refinerías pueden producir valiosos productos no combustibles, tales como materias primas para las industrias química y petroquímica. Algunos ejemplos incluyen la combinación de naftas para el craqueo al vapor, la recuperación del propileno, el butileno para su aplicación a polímeros y la manufactura de productos aromáticos. Otros productos especializados incluyen el bitumen o asfalto, los aceites lubricantes, las parafinas y el coque. En años recientes, el sector eléctrico de muchos países ha sido liberalizado, permitiendo a las refinerías incorporar el exceso de electricidad generada a la red pública.

La refinación del crudo para la producción de productos derivados utilizables puede dividirse en dos fases y varias operaciones de apoyo. La primera fase es la desalinización del crudo y su posterior **destilación** en sus diversos componentes o 'fracciones'. Una destilación adicional de los componentes más ligeros y nafta tiene lugar para recuperar el metano y etano, que sirven de combustible para la refinería, GLP (propano y butano), elementos para mezcla de gasolinas y materias primas para alimentar la industria petroquímica. Esta separación de productos ligeros se efectúa en todas las refinerías.

La segunda fase consiste de tres tipos distintos de procesos '*downstream*': **combinación**, **descomposición** y **transformación** de las fracciones. Estos procesos cambian la estructura molecular de los hidrocarburos, bien rompiéndolos en moléculas más pequeñas, uniéndolos para formar moléculas más grandes o transformándolos en moléculas de mayor calidad. El objetivo es la transformación de algunas de las fracciones de la destilación en derivados comerciales mediante la combinación de procesos '*downstream*'. Estos procesos definen los diversos tipos de refinerías, el más sencillo de los cuales es el '*hydroskimming*', que simplemente desulfura y reforma mediante catálisis determinados productos de la unidad de destilación. Las cantidades obtenidas de los diversos productos están determinadas casi totalmente por la composición del crudo. Si la combinación de productos deja de ajustarse a las exigencias del mercado, será necesario añadir unidades de transformación para restaurar el equilibrio.

Durante muchos años, la demanda del mercado ha obligado a las refinerías a convertir fracciones más pesadas en fracciones más ligeras y de mayor valor. Estas refinerías separan el residuo atmosférico en gasoil al vacío y fracciones residuales al vacío mediante destilación al vacío, procediendo luego a alimentar las unidades de transformación apropiadas con uno o ambos productos. De este modo, mediante la inclusión de unidades de transformación, es posible alterar el programa de producción para ajustarlo a las exigencias del mercado sin importar el tipo de crudo. Existe gran número de unidades de transformación, con muchas posibles combinaciones.

## Proceso de Refinación

---

La unidad de transformación más sencilla es la de desintegración (craqueo) térmica, mediante la cual el residuo es sometido a temperaturas tan elevadas que las grandes moléculas de hidrocarburo se transforman en otras más pequeñas. Las desintegradoras o 'crackers' son capaces de transformar virtualmente cualquier insumo, pero arrojan cantidades relativamente pequeñas de productos ligeros. Un tipo mejorado de desintegradora térmica es la coquificadora, en la cual todo el residuo se convierte en destilados y un producto de coque. Con el fin de aumentar el grado de conversión y mejorar la calidad de los productos, se han desarrollado una serie de procesos de desintegración catalítica, entre los que los más prominentes son el craqueo catalítico de fluidos y el 'hidrocraqueo'. Recientemente, se han introducido en las refinerías procesos de gasificación de residuos, que permiten eliminar por completo los residuos pesados y convertirlos en un gas sintético limpio para el autoconsumo y la producción de hidrógeno, vapor y energía eléctrica mediante las técnicas de ciclos combinados.



### **Anexo 2: Unidades y Factores de Conversión**

#### **Introducción**

Las unidades que más comúnmente se emplean para expresar las cantidades de combustible y energía, son las relativas a volumen, masa y energía. Las unidades de medida empleadas varían según el país y sus condiciones locales, y reflejan las prácticas históricas del país, adaptadas a veces a los cambios de las condiciones de la oferta de combustibles.

En el presente anexo se describen, en primer lugar, las diversas unidades utilizadas y las relaciones entre ellas, para después abordar información más específica sobre las unidades y factores de conversión de los hidrocarburos.

#### **1. Unidades y sus interrelaciones en general**

Las unidades internacionalmente reconocidas, que abarcan la casi totalidad de las mediciones de combustible y energía, son el metro cúbico, la tonelada (métrica) y el julio (joule). Estas son las unidades del SI,<sup>\*</sup> aunque a lo largo de los años se han utilizado otras unidades. A continuación se especifican las relaciones entre ellas, siempre y cuando estén bien definidas.

##### **1.1 Prefijos del sistema decimal**

En el siguiente cuadro constan los prefijos de múltiplos y submúltiplos más comunes en las estadísticas petroleras. Nótese que los prefijos deberán escribirse exactamente como constan a continuación. Particularmente, los prefijos en minúsculas jamás deberán ser escritos en mayúsculas. Por ejemplo, una cifra que exprese *x* kilovatios debe escribirse como *x* kW, jamás como *x* KW.

**Cuadro A2.1 – Prefijos más comunes de Múltiplos y Submúltiplos**

<b>10<sup>1</sup></b>	deca (da)	<b>10<sup>-1</sup></b>	deci (d)
<b>10<sup>2</sup></b>	hecto (h)	<b>10<sup>-2</sup></b>	centi (c)
<b>10<sup>3</sup></b>	kilo (k)	<b>10<sup>-3</sup></b>	mili (m)
<b>10<sup>6</sup></b>	mega (M)	<b>10<sup>-6</sup></b>	micro (μ)
<b>10<sup>9</sup></b>	giga (G)	<b>10<sup>-9</sup></b>	nano (n)
<b>10<sup>12</sup></b>	tera (T)	<b>10<sup>-12</sup></b>	pico (p)
<b>10<sup>15</sup></b>	peta (P)	<b>10<sup>-15</sup></b>	femto (f)
<b>10<sup>18</sup></b>	exa (E)	<b>10<sup>-18</sup></b>	ato (a)

<sup>\*</sup> Son derivadas del metro, kilogramo y segundo incluidos en el *Système International d'Unités* y sirven de base internacional para la ciencia, la tecnología y el comercio.

## Unidades y Factores de Conversion

### 1.2 Equivalencias de conversión

#### *Unidades de volumen*

Las unidades de volumen se basan en las unidades de longitud. 1 pulgada se *define* como 25,4 milímetros.

Originalmente, el galón y el litro eran estándares para la medición de líquidos, pero en la actualidad se definen formalmente en términos de metros cúbicos. En el sector del petróleo, el barril es la unidad de medición más frecuente en Norteamérica, mientras que en la región de Asia/Pacífico se emplea más comúnmente el metro cúbico.

Cuadro A2.2 – Equivalencias entre Unidades de Volumen

A:	gal USA	gal U.K.	bbl	ft <sup>3</sup>	Litro	m <sup>3</sup>
<i>De:</i>	Multiplicar por:					
Galón de USA (gal)	1	0,8327	0,02381	0,1337	3,785	0,0038
Galón del U.K. (gal)	1,201	1	0,02859	0,1605	4,546	0,0045
Barril (bbl)	42,0	34,97	1	5,615	159,0	0,159
Pie cúbico (ft <sup>3</sup> )	7,48	6,229	0,1781	1	28,3	0,0283
Litro (l)	0,2642	0,220	0,0063	0,0353	1	0,001
Metro cúbico (m <sup>3</sup> )	264,2	220,0	6,289	35,3147	1000,0	1

#### *Unidades de masa*

La unidad de masa en el SI es el kilogramo (kg), aunque la tonelada (métrica), que es igual a 1 000 kilogramos, se usa ampliamente como la menor unidad de medida en las estadísticas energéticas. En los balances nacionales de materias primas de la mayoría de países se emplea la kilotonelada (1 000 toneladas) como unidad de medida de las materias primas expresadas en términos de masa.

Cuadro A2.3 – Equivalencias entre Unidades de Masa

A:	kg	T	lt	st	lb
<i>De:</i>	Multiplicar por:				
kilogramo (kg)	1	0,001	$9,84 \times 10^{-4}$	$1,102 \times 10^{-3}$	2,2046
tonelada (t)	1000	1	0,984	1,1023	2204,6
tonelada larga o bruta (lt)	1016	1,016	1	1,120	2240,0
tonelada corta o neta (st)	907,2	0,9072	0,893	1	2000,0
libra (lb)	0,454	$4,54 \times 10^{-4}$	$4,46 \times 10^{-4}$	$5,0 \times 10^{-4}$	1

## Unidades y Factores de Conversión

### Unidades energéticas

La unidad de energía en el SI es el julio o joule (J). Hay muchas otras unidades de energía en uso para la expresión de cuantías energéticas, en parte por motivos históricos, y en parte debido a que el reducido tamaño del julio exige el uso de prefijos decimales poco conocidos (entre los no científicos).

Históricamente se ha empleado la tonelada equivalente de carbón, pero con la ascendencia del petróleo, ésta ha sido reemplazada por la tonelada equivalente de petróleo (TEP), *definida* como 41,868 gigajulios<sup>†</sup>.

Existen varias unidades energéticas adicionales en uso, por ejemplo, la *caloría*, cuya equivalencia de conversión al julio se encuentra en la *International Steam Table* (IT) y se define como 4,1868 julios. De modo similar, el valor acordado internacionalmente para la unidad térmica inglesa o *British Thermal Unit* (BTU) es actualmente de 1.055,06 julios. La BTU sirve de base para el '*Quad*' ( $10^{15}$  BTU) y el '*Therm*' ( $10^5$  BTU).

Cuadro A2.4 – Equivalencias entre Unidades de Energía

A:	TJ	Gcal	Mtep	MBtu	GWh
De:	Multiplicar por:				
TJ	1	238,8	$2,388 \times 10^{-5}$	947,8	0,2778
Gcal	$4,1868 \times 10^{-3}$	1	$10^{-7}$	3,968	$1,163 \times 10^{-3}$
Mtep	$4,1868 \times 10^4$	$10^7$	1	$3,968 \times 10^7$	11630
MBtu	$1,0551 \times 10^{-3}$	0,252	$2,52 \times 10^{-8}$	1	$2,931 \times 10^{-4}$
GWh	3,6	860	$8,6 \times 10^{-5}$	3412	1

## 2 Unidades y sus interrelaciones para los hidrocarburos

### 2.1 Masa y volumen

Por lo general, los hidrocarburos se miden en términos de **masa** o **volumen**. Dentro de cada una de estas dimensiones se usan diversas unidades de medida en la industria petrolera:

- La unidad de **masa** (peso) de uso más generalizado para la medición de los hidrocarburos es la tonelada (métrica). Por ejemplo, en la industria petrolera a menudo se describen los buques cisterna en términos de su capacidad en toneladas, así un transportador ultra grande de crudo (*Ultra-Large Crude Carrier* o ULCC) se define como capaz de transportar más de 320.000 toneladas.
- La unidad original para la mayoría de combustibles líquidos y gaseosos es de **volumen**. Los hidrocarburos pueden medirse en litros, barriles, o metros cúbicos. Un ejemplo común del uso de volumen como unidad de medida se observa en el precio del petróleo, cotizado en términos de dólares por barril.

Debido a que el crudo contiene una amplia gama de hidrocarburos, desde los más ligeros hasta los más pesados, las características que incluyen densidad varían enormemente de un tipo de

<sup>†</sup> Es aproximadamente el valor calórico neto de 1 tonelada de crudo.

## Unidades y Factores de Conversión

---

crudo a otro. De modo similar, la densidad de un derivado a otro de petróleo también varía considerablemente.

Se puede emplear el factor de densidad para clasificar los derivados del petróleo de más ligeros a pesados. El GLP, por ejemplo, se considera ligero con 520 kg/m<sup>3</sup>, mientras que el fuel oil constituye un derivado pesado con más de 900 kg/m<sup>3</sup>.

Para poder convertir de masa a volumen y viceversa, es necesario conocer la gravedad específica o la densidad de los hidrocarburos. Sin entrar en demasiados detalles técnicos, deben aclararse algunos términos para poder comprender los factores de conversión de los hidrocarburos.

La **densidad** se define como la masa por unidad de volumen, es decir, toneladas/barril. La **gravedad específica** es el peso relativo por unidad de volumen (o densidad) de una sustancia determinada en comparación con el del agua. La densidad del agua es de 1 g/cm<sup>3</sup>. La gasolina de motor, por ejemplo, posee una densidad menor, pues es mucho más ligera con el mismo volumen. La gravedad específica de la gasolina de motor, por tanto, es menor a 1. Como el volumen cambia ante las variaciones de temperatura, la gravedad específica siempre va acompañada de una referencia a una temperatura determinada (para los hidrocarburos, la referencia suele ser 15 grados centígrados). Además, la gravedad específica a menudo se expresa en términos porcentuales, por ejemplo, una gravedad específica de 0,89 se muestra como 89.

Con frecuencia se emplea el término **gravedad API** (un estándar adaptado por el *American Petroleum Institute*) para expresar la gravedad específica de los hidrocarburos.

La gravedad API se define como:  $[(141,5 / 60^{\circ} \text{ gravedad específica a } 60^{\circ}\text{F}) - 131,5]$ .

El resultado es una escala arbitraria para la medición de la gravedad, expresada en grados API, según la cual, cuanto más ligero sea un compuesto, mayor será su grado de gravedad API. Por ejemplo, los crudos considerados ligeros suelen superar los 38 grados API, mientras que los inferiores a 22 grados API se califican como crudos pesados.

La gravedad específica y la gravedad API se mueven en direcciones opuestas. La gravedad API se mueve en la misma dirección que el contenido energético por tonelada (métrica), es decir, cuanto mayor es la gravedad API, mayor es el contenido energético por tonelada, mientras que la gravedad específica se mueve en la misma dirección que el contenido energético por unidad de volumen.

El Cuestionario JODI exige los datos petroleros en la unidad adoptada por la correspondiente organización internacional. Por ejemplo, para los países miembros de OPEP son unidades de volumen (barriles), mientras que para la AIE es en términos de masa (toneladas métricas).

A veces esto requiere que los estadísticos nacionales conviertan los datos volumétricos en toneladas métricas (o a la inversa). En la medida de lo posible, debe obtenerse la información sobre cómo convertir las cantidades de crudo y de productos derivados de volumen a tonelada métrica de las empresas originarias de los informes.

Esto es particularmente importante para algunos derivados de petróleo en forma gaseosa (por ejemplo, gas licuado de refinería, etano, GLP) que deben expresarse en términos de masa.

En el siguiente cuadro figuran las densidades típicas o promedias, los valores calóricos y los factores de conversión calculados para el crudo y sus principales derivados.

## Unidades y Factores de Conversión

**Cuadro A2.5 – Densidades Típicas, Factores de Conversión y Valores Calóricos para Crudo y Derivados de Petróleo (los de JODI figuran en azul)**

Producto	Densidad kg/m <sup>3</sup>	litros por tonelada métrica	Barril por tonelada métrica	Valor Calórico Bruto (GJ/t)	Valor Calórico Neto (GJ/t)(3)
Crudo	853	1172	7.37	47.37	45.00
Etano	366	2730	17.17	51.90	47.51
Gas de Refinería	786	1272	8.00	52.00	47.60
Propano	508	1969	12.38	50.32	46.33
Butano	585	1709	10.75	49.51	45.72
GLP (1)	<b>539</b>	<b>1856</b>	<b>11.67</b>	<b>50.08</b>	<b>46.15</b>
Nafta	706	1416	8.91	47.73	45.34
Gasolina de Aviación	707	1414	8.90	47.40	45.03
Gasolina de Motor (2)	741	1350	8.49	47.10	44.75
Turbokeroseno	803	1246	7.84	46.93	44.58
Otros Kerosenos	810	1235	7.76	46.05	43.75
Gasoil/Diesel	844	1186	7.46	45.66	43.38
Fuel oil bajo sulfuro	925	1081	6.80	43.75	41.56
Fuel oil alto sulfuro	975	1026	6.45	42.00	39.90
Fuel Oil tipo Búnker	975	1026	6.45	42.60	40.47
Fuel Oil (Prom)	<b>944</b>	<b>1059</b>	<b>6.66</b>	<b>42.82</b>	<b>40.68</b>
Aguarrás Mineral	743	1346	8.46	46.32	44.00
Parafinas	801	1248	7.85	42.00	39.90
Lubricantes	887	1127	7.09	44.00	41.80
Betumen	1035	966	6.08	42.10	40.00
Coque de Petróleo	1150	870	5.47	34.80	33.06
Otros Productos	786	1273	8.00	42.30	40.19

(1) Supone una mezcla de 60% de propano y 40% de butano por masa.

(2) Un promedio para gasolinas de motor con RON entre 91 y 95.

(3) Para Nafta y aceites más pesados el valor calórico neto se presume un 95% del bruto.

### 2.2 Datos diarios versus mensuales

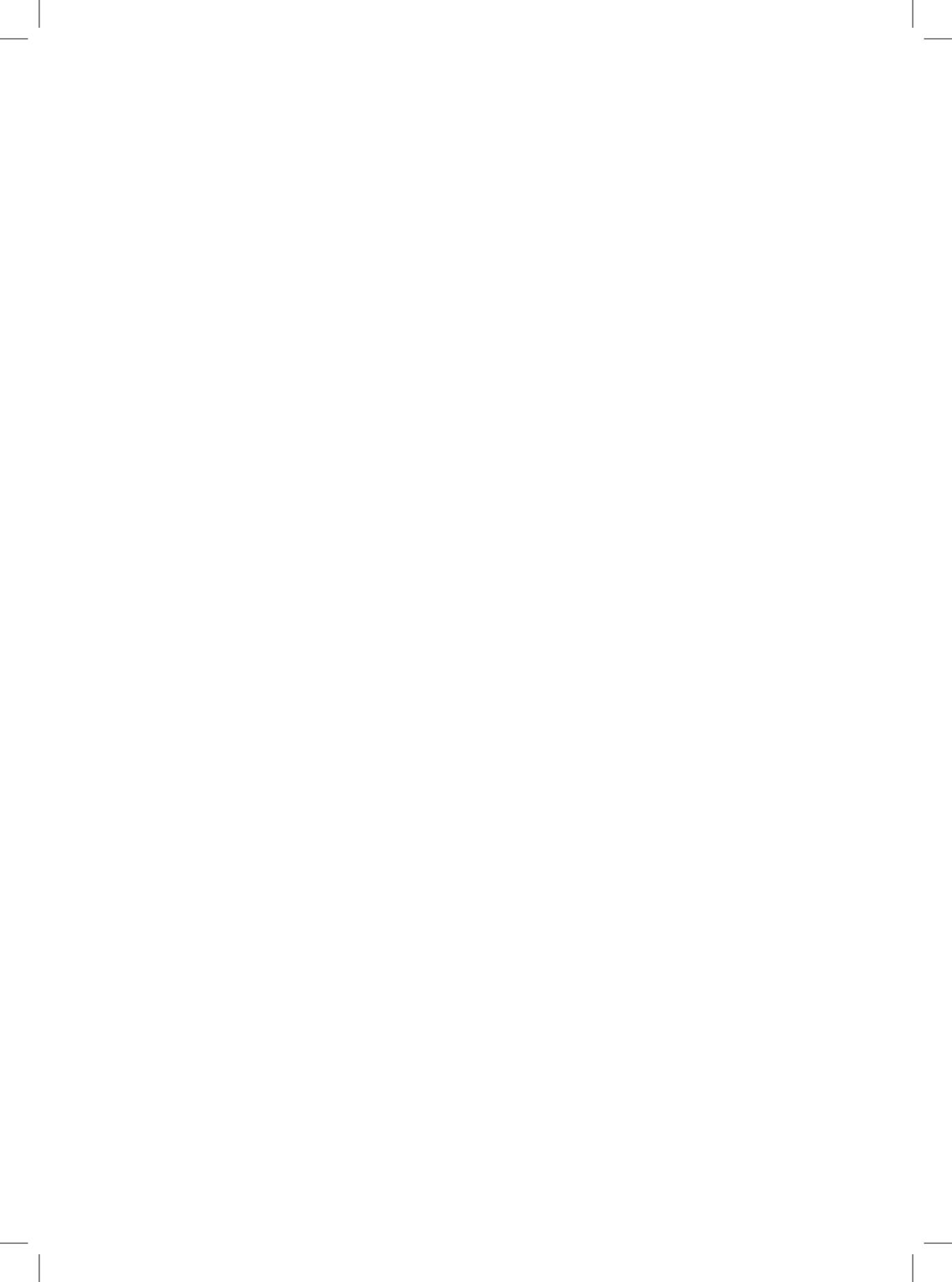
Un problema adicional al que a veces se enfrenta el estadístico, es que la unidad empleada por la industria petrolera es diaria (barriles por día), y la información debe ser mensual.

El siguiente cuadro ofrece un ejemplo de conversión de volumen (en este caso barriles por día) a masa (en toneladas métricas) en dos meses diferentes, por ejemplo, enero y febrero.

**Cuadro A2.6 – Ejemplo de la Conversión de Volumen a Masa**

Importaciones	Datos enviados en barriles por día (volumen)	Número de días en el mes	Densidad: Masa/Volumen (tonelada/m <sup>3</sup> - promedio)	Volumen/Masa Barril por Tonelada Factor de Conversión	Conversión a toneladas métricas (masa)
Crudo	1020	31	0.853	$(1 / 0.853) / 0.159^* = 7.37$	$(1020 \times 31) / 7.37 = 4290$
Gasolina de motor	546	28	0.741	$(1 / 0.741) / 0.159^* = 8.49$	$(546 \times 28) / 8.49 = 1801$

(\* ) 1 barril = 159 litros



## Lista de Abreviaciones

---

### Lista de Abreviaciones

ARA	Ámsterdam-Róterdam-Amberes
b/d	Barriles por día
bbf	Barril
BFOE	Barril Equivalente de Fuel Oil
bmc	Billones de metros cúbicos
BTU/lb	Unidad Térmica Británica ( <i>British Thermal Unit</i> ) por libra
APEC	Cooperación Económica Asia Pacífico
CFBP	Comité Français du Butane et du Propane
cSt	centistoke
UNSD	División de Estadística de Naciones Unidas
EBV	Asociación Alemana de Almacenamiento de Petróleo
EUROSTAT	Oficina de Estadística de las Comunidades Europeas
Gcal	Giga calorías
LGN	Líquidos de Gas Natural
GLP	Gas de Petróleo Licuado
GWh	Giga vatio por hora
Gravedad API	Gravedad del <i>American Petroleum Institute</i>
IATA	Asociación Internacional de Transporte Aéreo
IEA	Agencia Internacional de la Energía
IEFS	Secretaría del Foro Internacional de la Energía
J	Joule
JODI	<i>Joint Oil Data Initiative</i>
kg/l	Kilogramos por litro
kg/m <sup>3</sup>	Kilogramo por metro cúbico
M-1	Léase M menos uno: el mes previo al actual
M-2	Léase M menos dos: el mes previo al pasado
MOS	Estadísticas Mensuales de Petróleo
Mtoe	Millones de toneladas equivalentes de petróleo
NPD	Directorado Noruego de Petróleo
OLADE	Organización Latinoamericana de Energía
OPEP	Organización de Países Exportadores de Petróleo
OTAN	Organización del Tratado del Atlántico Norte
RON	Número de Octanos <i>Research</i>
SBP	Alcohol Industrial
SEATO	Organización del Tratado del Sudeste Asiático
SI Units	<i>Système International d'Unités</i>
SPR	Reserva Estratégica de Petróleo
TJ	Tera Julio
tep	Tonelada equivalente de petróleo
UFIP	<i>Union Français des Industries Pétrolières</i>
ULCC	Barco de carga ultra grande



## Detalles de Contacto

---

### Detalles de Contacto

**Asia Pacific Economic Cooperation (APEC)** [www.iecej.or.jp/egeda](http://www.iecej.or.jp/egeda)

Shigeru Kimura, Senior Research Fellow  
INUJ. Bldg Kachidoki, 13-1, Kachidoki 1-Chome, Chuo-Ku  
Tokyo 104-0054, Japan  
e-mail: [kimura@edmc.iecej.or.jp](mailto:kimura@edmc.iecej.or.jp)

**Statistical Office of the European Communities (EUROSTAT)** [epp.eurostat.ec.europa.eu](http://epp.eurostat.ec.europa.eu)

Pekka Loesoenen  
BECH Building, 5, rue Alphonse Weicker  
L-2721 Luxembourg  
e-mail: [Pekka.loesoenen@ec.europa.eu](mailto:Pekka.loesoenen@ec.europa.eu)

**International Energy Agency (IEA)** [www.iea.org](http://www.iea.org)

Jean-Yves Garnier  
Head, Energy Statistics Division  
9, rue de la Federation  
75739 Paris Cedex 15, France  
e-mail: [jean-yves.garnier@iea.org](mailto:jean-yves.garnier@iea.org)

**International Energy Forum Secretariat (IEFS)** [www.iefs.org.sa](http://www.iefs.org.sa)

Said Nacet, Energy Director  
Diplomatic Quarter  
P.O. Box 94736, Riyadh 11614, Saudi Arabia  
e-mail: [said.nacet@iefs.org.sa](mailto:said.nacet@iefs.org.sa)

**Organización Latinoamericana de Energía (OLADE)** [www.olade.org.ec](http://www.olade.org.ec)

Nestor Luna González  
Director de Planificación y Proyectos  
Av. Mariscal Sucre No. N58-63 & Fernandez Salvador, Edif. OLADE  
Apartado 17-11-6413, Quito, Ecuador  
e-mail: [nestor.luna@olade.org.ec](mailto:nestor.luna@olade.org.ec)

**Organización de Países Exportadores de Petróleo (OPEP)** [www.opec.org](http://www.opec.org)

Fuad Al-Zayer  
Head, Data Services Department  
Obere Donaustrasse 93  
A-1020 Vienna, Austria  
e-mail: [fzayer@opec.org](mailto:fzayer@opec.org)

**United Nations Statistics Department (UNSD)** [www.un.org/depts/unsd](http://www.un.org/depts/unsd)

Ilaria DiMatteo  
Chief, Energy Statistics Section  
2 UN Plaza, DC2-1414  
New York, NY 10017, USA  
e-mail: [dimatteo@un.org](mailto:dimatteo@un.org)

También se pueden enviar los comentarios a la siguiente dirección de correo electrónico:  
[jodinfo@iefs.org.sa](mailto:jodinfo@iefs.org.sa)

