

**Departamento de asuntos económicos y sociales**

División de estadísticas

Informes Estadísticos

Serie M No. 93

# **Recomendaciones Internacionales para las Estadísticas de Energía (IRES)**



Naciones Unidas. Nueva York, 2016

[versión final editada previo a la tipografía]

## Departamento de Asuntos Económicos y Sociales

El Departamento de Asuntos Económicos y Sociales de las Naciones Unidas es un punto de contacto fundamental entre las políticas mundiales en las esferas económica, social y ambiental y la acción nacional. El Departamento trabaja en tres esferas relacionadas entre sí: (i) compila, produce y analiza una amplia gama de datos e información de tipo económico, social y ambiental que aprovechan los Estados Miembros de las Naciones Unidas para examinar problemas comunes y hacer un balance de las opciones en materia de políticas; (ii) facilita las negociaciones de los Estados Miembros en muchos órganos intergubernamentales sobre el curso a seguir en forma conjunta para abordar los desafíos mundiales actuales o emergentes, y (iii) asesora a los gobiernos interesados sobre las formas y los medios de traducir los marcos normativos desarrollados en las conferencias y cumbres de las Naciones Unidas en programas a nivel de países y, mediante la asistencia técnica, ayuda a aumentar la capacidad nacional.

### Nota

Las denominaciones utilizadas y la presentación del material en esta publicación no implican opinión alguna por parte de la Secretaría de las Naciones Unidas sobre la condición jurídica de algún país, territorios, ciudad o zona, o de sus autoridades, ni respecto del trazado de sus fronteras o límites.

El término "país" tal como se utiliza en esta publicación se refiere también, según el caso, a territorios o zonas.

Los símbolos de los documentos de las Naciones Unidas se componen de letras mayúsculas combinadas con cifras. La mención de uno de tales símbolos indica una referencia a un documento de las Naciones Unidas.

ST/ESA/STAT/SER.M/93

PUBLICACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS

Sales No. E.14.XVII.11

ISBN: 978-92-1-161584-5

eISBN: 978-92-1-056520-2

Copyright © Naciones Unidas, 2016

Todos los derechos reservados

## Prefacio

Las *Recomendaciones Internacionales para las Estadísticas de Energía (IRES)* proporcionan un amplio marco metodológico para la recopilación, elaboración y diseminación de estadísticas de la energía en todos los países, independientemente del nivel de desarrollo de sus sistemas estadísticos. En particular, las IRES proporcionan un conjunto de recomendaciones acordadas a nivel internacional que abarcan todos los aspectos del proceso de producción estadística, desde el marco institucional y legal, conceptos básicos, definiciones y clasificaciones de las fuentes de datos, hasta estrategias de recopilación de datos, balances energéticos, problemas de calidad de datos y diseminación estadística.

Las *IRES* se prepararon en respuesta a la petición de la Comisión de Estadística de las Naciones Unidas, en su trigésimo séptimo período de sesiones (7-10 de marzo de 2006), para revisar los manuales de las Naciones Unidas sobre estadísticas de energía, desarrollar las estadísticas de energía como parte de las estadísticas oficiales, armonizar las definiciones de energía y las metodologías de compilación y desarrollar estándares internacionales en materia de estadísticas de energía.

La preparación de las *IRES* se llevó a cabo por la División de Estadística de las Naciones Unidas (UNSD) en estrecha cooperación con el Grupo de Oslo sobre Estadísticas de Energía y el Grupo de Trabajo Intersecretarial sobre Estadísticas de Energía (InterEnerStat).

Un hito importante de las *IRES* es la Clasificación Internacional Uniforme de Productos Energéticos (SIEC), que es la primera clasificación estándar para los productos energéticos. Se ha construido sobre un conjunto de definiciones armonizadas a nivel internacional de los productos energéticos desarrollado por la InterEnerStat, según lo dispuesto por la Comisión de Estadística de las Naciones Unidas. La adopción de la SIEC como una clasificación estándar internacional para los productos energéticos representa un importante avance para las estadísticas de energía a nivel internacional. La SIEC no sólo proporciona un conjunto unificado de las definiciones del producto, sino que también utiliza un sistema de codificación estándar y una jerarquía común de categorías, y proporciona vínculos con otras clasificaciones de productos acordadas a nivel internacional, tales como la Clasificación Central de Productos (CPC) y el Sistema Armonizado de Designación y Codificación de Mercancías (HS). Además de su uso dentro de formatos tradicionales de estadísticas de energía, tales como los balances energéticos, la SIEC puede servir también en los marcos que buscan combinar las estadísticas de energía con otros ámbitos estadísticos, como las cuentas de energía utilizadas en el campo de la contabilidad económico-ambiental.

El presente documento ha sido objeto de un extenso proceso de preparación que incluyó consultas con expertos, dos rondas de consulta a nivel mundial y una revisión final por el Grupo de Expertos sobre Estadísticas de Energía. La Comisión de Estadística de las Naciones Unidas, en su cuadragésimo segundo período de sesiones (22-25 febrero de 2011), adoptó las *IRES* como norma estadística y alentó a los países respecto a su aplicación. La Comisión también apoyó el trabajo de la División de Estadística sobre el Manual para los Compiladores de Estadísticas de Energía para proporcionar directrices prácticas adicionales en la recolección y elaboración de estadísticas de energía.

## Reconocimientos

Las Recomendaciones Internacionales para las Estadísticas de Energía han sido preparadas por la División de Estadística de las Naciones Unidas (UNSD), en estrecha colaboración con el Grupo de Oslo sobre Estadísticas de Energía y el Grupo de Trabajo Intersecretarial sobre Estadísticas de Energía (InterEnerStat). El proceso involucró también a otros expertos que proporcionaron asesoramiento sobre temas específicos, países y organizaciones internacionales/regionales participando a través de dos rondas de consulta global y los participantes del Grupo de Expertos sobre Estadísticas de Energía que revisó el documento antes de su presentación a la Comisión de Estadística.

Los miembros del Grupo de Oslo sobre Estadísticas de Energía que han contribuido a la redacción y revisión del documento incluyen a: Sr. G. Brown (Australia), Sr. W. Bitterman (Austria), Sr. Y. Yusifov (Azerbaiyán), Sr. J. Lacroix (Canadá), Sr. A. Kohut (Canadá), Sr. A. A. Zarnaghi (Dinamarca), Sr. T. Olsen (Dinamarca), Sr. P. K. Ray (India), Sra. G. S. Rathore (India), Sr. M. Howley (Irlanda), Sr. C. R. López-Pérez (México), Sr. H. Pouwelse (Países Bajos), Sr. A. Tostensen (Noruega), Sra. K. Kolshus (Noruega), el Sr. O. Ljones (Noruega), la Sra. J.E.W. Toutain (Noruega), el Sr. S. Peryt (Polonia), Sr. A. Goncharov (Rusia), Sr. J. Subramoney (Sudáfrica), Sr. P. Westin (Suecia), Sr. I. MacLeay (Reino Unido), Sr. P. Kilcoyne (Estados Unidos), Sr. A. Gritsevskiy (Agencia Internacional de Energía Atómica), Sr. J. Y. Garnier (Agencia Internacional de Energía), Sra. K. Treanton (Agencia Internacional de Energía), Sr. P. Loesoenen (Eurostat) y el Sr. R. Mertens (Eurostat).

La División de Estadística agradece al Sr. Ljones y al Sr. Garnier por dirigir el Grupo de Oslo y el Grupo Intersecretarial de Trabajo sobre Estadísticas de Energía, respectivamente, y su contribución en la preparación de las IRES.

La preparación de las IRES se llevó a cabo bajo la supervisión y dirección del Sr. V. Markhonko (UNSD) y concluyó bajo la supervisión general del Sr. R. Becker (UNSD). El Sr. Markhonko, la Sra. I. Di Matteo, el Sr. L. Souza, el Sr. O. Andersen, el Sr. A. Blackburn, y el Sr. Becker participaron en la redacción del texto en las distintas etapas del proceso de redacción.

# Contenido

Prefacio .....	iii
Reconocimientos.....	iv
Contenido.....	v
Lista de Abreviaturas y Acrónimos.....	x
Capítulo 1. Introducción.....	1
A. Antecedentes.....	2
B. Objetivo de las recomendaciones internacionales sobre estadísticas de energía.....	4
C. Usuarios y usos de las estadísticas de energía .....	9
D. Proceso de desarrollo de las IRES .....	10
E. Estructura de las IRES .....	12
F. Resumen de las recomendaciones.....	14
G. Política de Implementación y revisión .....	22
Capítulo 2. Alcance de las Estadísticas de Energía.....	24
A. Energía y estadísticas de energía .....	24
B. Conceptos básicos y cuestiones de límites: una visión general.....	26
Capítulo 3. Clasificación Internacional Uniforme de Productos Energéticos.....	29
A. Introducción .....	29
B. Objetivo y alcance de la SIEC .....	29
C. Criterios de clasificación y sistema de codificación .....	31
D. Definiciones de los productos energéticos.....	36
Capítulo 4. Unidades de medición y factores de conversión.....	54
A. Introducción .....	54
B. Unidades de medición .....	54
1. Unidades originales.....	56
2. Unidades comunes.....	59
C. Valores caloríficos .....	60
1. Valores caloríficos/de calentamiento brutos y netos .....	60
2. Valores caloríficos predeterminados vs. específicos .....	61
3. Cómo calcular los valores caloríficos promedio.....	62
4. Valores caloríficos predeterminados .....	63

5. Unidades recomendadas para su difusión.....	70
Capítulo 5. Flujos de Energía.....	72
A. Introducción.....	72
B. Concepto de flujos de energía.....	72
C. Definición de los principales flujos de energía.....	73
D. Industrias Energéticas.....	77
1. Electricidad y calor.....	80
2. Procesos de transformación.....	83
E. Otros productores de energía.....	85
F. Consumidores de energía y usos de la energía.....	86
1. Consumidores de energía.....	86
2. Clasificación cruzada de los usos y consumidores de energía.....	87
Capítulo 6. Unidades Estadísticas y Elementos de Datos.....	90
A. Introducción.....	91
B. Unidades Estadísticas.....	91
1. Unidades Estadísticas y sus definiciones.....	91
2. Un ejemplo ilustrativo.....	93
3. Unidades estadísticas de las estadísticas de energía.....	95
C. Lista de referencia de elementos de datos.....	96
1. Características de las unidades estadísticas.....	96
2. Elementos de datos sobre flujos de energía y niveles de existencias.....	99
3. Elementos de datos sobre la producción, el almacenamiento y la capacidad de transmisión.....	104
4. Elementos de datos para la evaluación del desempeño económico.....	106
5. Elementos de datos sobre los recursos minerales y energéticos.....	108
Capítulo 7. Recopilación y compilación de datos.....	111
A. Marco legal.....	111
B. Arreglos Institucionales.....	112
C. Estrategias de recolección de datos.....	114
1. Alcance y cobertura de la recolección de datos.....	114
2. Organización de la recolección de datos.....	117
D. Fuentes de Datos.....	118
1. Fuentes de datos estadísticos.....	119

2. Fuentes de datos administrativos.....	122
E. Métodos de compilación de datos.....	124
Capítulo 8. Balances de energía.....	127
A. Introducción.....	127
B. Alcance y principios generales de la compilación del balance energético.....	128
C. Estructura del balance energético: una visión general.....	130
1. Bloque superior - Oferta de energía.....	131
2. Bloque central.....	133
3. El bloque inferior - Consumo final.....	134
4. Diferencia estadística.....	137
D. Plantillas de balances energéticos detallados y agregados.....	138
E. Reconciliación de datos y estimación de los datos faltantes.....	140
F. Balances de productos.....	141
Capítulo 9. Aseguramiento de la Calidad de los Datos y Metadatos.....	143
A. Introducción.....	143
B. Calidad de los datos, aseguramiento de la calidad y marcos para aseguramiento de la calidad de datos.....	143
1. Calidad de los datos.....	143
2. Aseguramiento de la calidad.....	143
3. Marcos de aseguramiento de la calidad de los datos.....	144
4. Objetivos, usos y beneficios de los marcos de aseguramiento de calidad.....	146
5. Dimensiones de la calidad.....	147
6. Interconexión y relaciones.....	150
C. Medición e información sobre la calidad de los productos estadísticos.....	150
1. Medidas e indicadores de calidad.....	150
2. Ejemplos y selección de medidas e indicadores de calidad.....	151
3. Informes de calidad.....	154
4. Revisiones de calidad.....	155
D. Metadatos sobre estadísticas de energía.....	156
Capítulo 10. Difusión.....	161
A. Importancia de la difusión de estadísticas de energía.....	161
B. Divulgación de datos y confidencialidad estadística.....	162

C. Período de referencia y calendario de difusión .....	164
D. Revisión de datos .....	166
E. Formatos de difusión .....	167
F. Informes Internacionales .....	167
Capítulo 11. Uso de Estadísticas Básicas de Energía y Balances Energéticos .....	168
A. Introducción .....	168
B. El Sistema de Contabilidad Económico-Ambiental para la Energía .....	168
1. Principales diferencias entre balances energéticos y cuentas energéticas .....	169
2. Ajustes para la compilación de cuentas energéticas .....	172
C. Indicadores energéticos.....	173
D. Emisiones de gases de efecto invernadero.....	177
1. Cambio climático y emisiones de gases de efecto invernadero .....	177
2. Directrices del IPCC para la estimación de emisiones de gases de efecto invernadero .....	178
3. Emisiones y estadísticas energéticas .....	180
Anexo A. Productos primarios y secundarios; Renovables y no renovables .....	183
Anexo B. Tablas adicionales sobre factores de conversión, valores caloríficos y unidades de medición .....	186
Referencias.....	189

## Lista de Tablas

Tabla 1.1 Resumen de las principales recomendaciones y estímulos contenidos en las IRES.....	14
Tabla 3.1: Clasificación Internacional Uniforme de Productos Energéticos (SIEC) .....	33
Tabla 4.1: Valores caloríficos netos predeterminados para los Productos Energéticos.....	64
Tabla 4.2: Influencia del contenido de humedad sobre los valores caloríficos netos de la leña estándar.....	67
Tabla 4.3: Tabla de conversión para la leña.....	68
Tabla 4.4: Unidades recomendadas para diseminación.....	71
Tabla 5.1: Industrias energéticas con referencia a la categoría correspondiente de ISIC.....	78
Tabla 5.2: Productores como actividad principal y auto productores de electricidad y calor.....	81
Tabla 5.3: Principales categorías de consumidores de energía.....	87
Tabla 5.4: Medio de transporte.....	89

Tabla 6.1: Recursos minerales y energéticos relevantes para la energía.....	109
Tabla 6.2: Clasificación de los recursos minerales y energéticos relevantes para la energía.....	110
Tabla 8.1: Plantilla de un balance energético detallado.....	138
Tabla 8.2: Plantilla de un balance energético agregado.....	139
Tabla 11.1: Indicadores de energía vinculados a la dimensión social.....	172
Tabla 11.2: Indicadores de energía vinculados a la dimensión económica.....	173
Tabla 11.3: Indicadores de energía vinculados a la dimensión ambiental.....	174

### **Lista de Cuadros**

Cuadro 1.1: Los Principios Fundamentales de las Estadísticas Oficiales de las Naciones Unidas.....	6
Cuadro 4.1: Sistema Internacional de Unidades.....	55
Cuadro 5.1: Actividades principales, secundarias y auxiliares.....	77
Cuadro 9.1: Plantilla para un Marco genérico Nacional de Aseguramiento de la Calidad.....	145
Cuadro 9.2: Indicadores seleccionados para medir la Calidad de las Estadísticas de Energía.....	152
Cuadro 9.3: Elementos de Metadatos para la Publicación de Estadísticas.....	157
Cuadro 11.1: Métodos de estimación de emisiones de GEI de quema de combustible fósil.....	177

### **Lista de Figuras**

Figura 5.1: Diagrama de los principales flujos de energía.....	73
Figura 5.2: Clasificación cruzada de usos y consumidores de energía.....	88
Figura 6.1: Ejemplo de una gran corporación de petróleo.....	94
Figura 8.1: Usos de la energía y su presentación en un balance energético.....	137

## Lista de Abreviaturas y Acrónimos

API	Instituto Americano del Petróleo
BPM6	Manual de Balanza de Pagos y Posición de Inversión Internacional
Btu	Unidad Térmica Británica
CHP	Calor y Potencia combinados
CPC	Clasificación Central de Productos
DQAF	Marco de Evaluación de la Calidad de los Datos
EEA	Agencia Europea del Medio Ambiente
ESCM	Manual para los Compiladores de Estadísticas de Energía
Eurostat	Oficina Estadística de las Comunidades Europeas
GCV	Valor Calorífico Bruto
GDP	Producto Interno Bruto (PIB)
GHG	Gas de Efecto Invernadero (GEI)
GTL	Gas-a-Líquidos
GWh	Gigawatt-hora
HS	Sistema Armonizado de Designación y Codificación de Mercancías (SA)
IEA	Agencia Internacional de Energía
InterEnerStat	Grupo de trabajo Intersecretarial sobre Estadísticas de Energía
IPCC	Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático
IRES	Recomendaciones Internacionales para las Estadísticas de Energía
ISIC	Clasificación Industrial Uniforme de Todas las Actividades Económicas
LNG	Gas Natural Licuado
LPG	Gas Licuado de Petróleo (GLP)
kWh	Kilowatt-Hora

NQAF	Marco Genérico Nacional de Garantía de la Calidad
NCV	Valor Calorífico Neto
NGL	Líquidos del Gas Natural

# Capítulo 1. Introducción

1.1 La energía es fundamental para el desarrollo socio-económico. La disponibilidad y el acceso a la energía y a las fuentes de energía son particularmente esenciales para reducir la pobreza y otras mejoras en los estándares de vida.<sup>1</sup> Sin embargo, al mismo tiempo, con la demanda de energía cada vez mayor, existe una creciente preocupación acerca de la sostenibilidad y la confiabilidad de la producción y los patrones de consumo actuales y el impacto del uso de combustibles fósiles en el medio ambiente.

1.2 En estas circunstancias se hace indispensable un monitoreo confiable y oportuno del suministro y uso de la energía para una acertada toma de decisiones. Sin embargo, este seguimiento sólo es posible si estadísticas de energía de alta calidad son recopiladas sistemáticamente y difundidas de manera efectiva. Esto, a su vez, requiere la disponibilidad de las normas acordadas a nivel internacional y otras orientaciones necesarias para asegurar la comparabilidad de datos entre países y la existencia de mecanismos adecuados para la difusión de los datos a los responsables políticos, tanto a nivel nacional como internacional, así como a la sociedad en general. En este contexto, un objetivo fundamental de las *Recomendaciones Internacionales sobre Estadísticas de Energía* (IRES) es proporcionar a los compiladores nacionales dichas normas y orientación sobre conceptos y definiciones relevantes, clasificaciones, fuentes de datos, métodos de compilación de datos, arreglos institucionales, aseguramiento de calidad de los datos, metadatos y las políticas de difusión.

1.3 *El público objetivo.* Las IRES es un documento multiusos destinado a abordar las necesidades de los diversos grupos de usuarios. Su público objetivo, que es bastante diverso, comprende:

- a. Los compiladores de estadísticas nacionales de energía, independientemente de si se encuentran en las oficinas nacionales de estadística, los ministerios de energía (agencias), otras instituciones gubernamentales u otros organismos, y quienes, a través de la aplicación de las recomendaciones proporcionadas, pueden fortalecer colectivamente los programas nacionales de estadísticas de energía como una parte integral de las estadísticas oficiales y producir datos que respondan a los retos de nuestro tiempo;
- b. Los compiladores de otras estadísticas que tendrán en las IRES una fuente autorizada de información sobre las normas acordadas a nivel internacional con respecto a las estadísticas de energía, y sobre las que debe llevarse a cabo la cooperación con los estadísticos de energía, con el fin de mejorar la calidad global de las estadísticas oficiales;
- c. Los responsables políticos a quienes las IRES ayudarán a evaluar mejor la importancia estratégica de las estadísticas de energía, la complejidad de los problemas que enfrentan las estadísticas de energía y a evaluar la necesidad de una asignación de los recursos necesarios para producir tales estadísticas;

---

<sup>1</sup> Véase, por ejemplo, el *Plan de Implementación de Johannesburgo (JPOI)*, párrafo 9 (g). Disponible en [http://www.un.org/esa/sustdev/documents/WSSD\\_POI\\_PD/English/WSSD\\_PlanImpl.pdf](http://www.un.org/esa/sustdev/documents/WSSD_POI_PD/English/WSSD_PlanImpl.pdf).

- d. Las organizaciones internacionales y regionales que se ocupan de cuestiones relacionadas con la energía, que considerarán las IRES como el documento de referencia de importancia global en el que puedan basar su trabajo;
- e. Instituciones de investigación y analistas de energía que podrían utilizar las IRES para evaluar mejor la calidad de los datos disponibles y proporcionar retroalimentación valiosa para los compiladores de estadísticas energéticas; y;
- f. El público en general, que encontrará en las IRES una gran cantidad de información esencial para una mejor comprensión de las estadísticas energéticas y para una acertada formulación de juicios con respecto a diversas cuestiones de política energética.

## **A. Antecedentes**

1.4 Debido al papel crítico que juega la energía en el desarrollo socio-económico, la disponibilidad de estadísticas de energía de alta calidad siempre ha sido un motivo de preocupación para la comunidad estadística. La Comisión de Estadística de las Naciones Unidas ha discutido las cuestiones relevantes para las estadísticas de energía como parte de las estadísticas económicas desde su creación. Derivado de la crisis energética de la década de 1970, la Comisión puso las estadísticas de energía en su agenda como un tema separado y solicitó que se preparara y presentara un informe especial sobre las estadísticas de energía para su discusión.

1.5 En consecuencia, se preparó y presentó el informe del Secretario General de las Naciones Unidas a la Comisión en su decimonovena sesión en 1976.<sup>2</sup> La Comisión acogió con satisfacción el informe y estuvo de acuerdo en que el desarrollo de un sistema integrado de estadísticas de energía debería tener una alta prioridad en el programa de trabajo de la Comisión. Se acordó en el uso de los balances de energía como el instrumento clave en la coordinación del trabajo sobre estadísticas de energía y el suministro de datos en una forma adecuada para entender y analizar el papel de la energía en la economía. La Comisión también recomendó la elaboración de una clasificación internacional para las estadísticas de energía como parte del sistema global de las estadísticas integradas de energía, y consideró dicha clasificación como un elemento esencial para el desarrollo y la armonización de las estadísticas de energía a nivel internacional.

1.6 Siguiendo las recomendaciones de la Comisión, la División de Estadística de las Naciones Unidas (UNSD) preparó un informe detallado sobre los conceptos y métodos básicos relevantes para las estadísticas de energía. La Comisión, en su vigésimo período de sesiones en 1979, evaluó el informe y decidió que debería estar disponible para su distribución a las oficinas nacionales e internacionales de estadística, así como para otros organismos pertinentes. En respuesta a esta decisión, la División de Estadística publicó en 1982 los *Conceptos y métodos en las estadísticas de energía, con especial referencia a las cuentas y balances energéticos: un informe técnico*.<sup>3</sup> En su vigésimo cuarto período de sesiones, en 1987, la Comisión volvió a discutir sobre las estadísticas de energía y

---

<sup>2</sup> *Hacia un Sistema de Estadísticas Integradas de Energía*. Informe del Secretario General ante la decimonovena reunión de la Comisión de Estadística (E/CN.3/476), 15 de Marzo de 1976.

<sup>3</sup> *Conceptos y métodos en las estadísticas de energía, con especial referencia a las cuentas y balances energéticos: un informe técnico*, Estudios de métodos, Serie F, No. 29, Naciones Unidas, Nueva York, 1982.

recomendó que se publicara también un manual sobre los factores de conversión y unidades de medida para su uso en las estadísticas de energía. Como implementación de esta recomendación, la División de Estadística publicó más tarde, en 1987, otro informe técnico titulado *Estadísticas de energía: definiciones, unidades de medida y factores de conversión*.<sup>4</sup> Estos dos documentos han jugado un papel importante en el desarrollo de las estadísticas de energía, tanto en el ámbito nacional como internacional.

1.7 A medida que los países estaban ganando experiencia en la compilación de las estadísticas de energía y varias regiones desarrollaron necesidades de datos específicos, se hizo necesario elaborar una guía adicional. En 1991, la División de Estadística publicó *Estadísticas de energía: un manual para los países en desarrollo*,<sup>5</sup> y en el 2004 la Agencia Internacional de Energía (IEA) y la Oficina Estadística de las Comunidades Europeas (Eurostat) publicó su *Manual de Estadísticas de Energía*<sup>6</sup> para ayudar a los países miembros de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OECD) y la Unión Europea (EU) en la compilación de su cuestionario conjunto de estadísticas de energía y proporcionar orientación relacionada. Ambos manuales se convirtieron en complementos de las publicaciones anteriores de las Naciones Unidas. El manual de la OECD/IEA/Eurostat contiene la información más reciente de antecedentes y aclaraciones de algunos aspectos conceptuales difíciles.

1.8 En vista de la creciente evidencia de que las estadísticas de energía todavía tienen serias deficiencias en cuanto a la disponibilidad de los datos y la comparabilidad internacional, la Comisión, en su trigésimo sexto período de sesiones en 2005 llevó a cabo una revisión del programa basada en un informe preparado por Estadísticas Noruega (véase E/CN.3/2005/3). La Comisión, durante sus deliberaciones, reconoció la necesidad de elaborar estadísticas de energía como parte de las estadísticas oficiales y revisar las recomendaciones existentes para las estadísticas de energía.

1.9 Como parte de las acciones de seguimiento a las decisiones de la Comisión, la División de Estadística convocó a un grupo ad hoc de expertos sobre estadísticas de energía (Nueva York, 23-25 de mayo de 2005), que recomendó que debería ser llevado a cabo un mayor trabajo sobre estadísticas de energía por dos grupos de trabajo complementarios -un grupo de la ciudad y un grupo de trabajo intersecretarial. La tarea del grupo de la ciudad fue la de contribuir al desarrollo de mejores métodos y normas internacionales para las estadísticas nacionales oficiales de energía, y se pidió al grupo de trabajo intersecretarial mejorar la coordinación entre organismos, en particular en materia de armonización de las definiciones de los productos energéticos. Los términos de referencia detallados de ambos grupos fueron aprobados por la Oficina de la Comisión.<sup>7</sup>

1.10 La Comisión, en su trigésimo séptimo período de sesiones en 2006, elogió los progresos realizados y apoyó el establecimiento y el mandato del Grupo de Oslo sobre Estadísticas de Energía, convocado por Estadísticas

---

<sup>4</sup> *Estadísticas de energía: definiciones, unidades de medida y factores de conversión*, Estudios de métodos, Serie F, No. 44, Naciones Unidas, Nueva York, 1987.

<sup>5</sup> *Estadísticas de energía: un manual para los países en desarrollo*, Estudios de métodos, Serie F, No. 56, Naciones Unidas, Nueva York, 1991.

<sup>6</sup> *Manual de estadísticas de la energía*, la OCDE/AIE/EUROSTAT, París, 2004.

<sup>7</sup> Véase el *Informe del Secretario General sobre Estadísticas de Energía del trigésimo séptimo período de sesiones de la Comisión*, E/CN.3/2006/10.

Noruega, y el Grupo de Trabajo Intersecretarial sobre Estadísticas de Energía (InterEnerStat), convocado por la IEA,<sup>8</sup> y solicitó mecanismos de coordinación adecuados entre ellos. La presente publicación es el resultado de una estrecha cooperación entre la División de Estadística, el Grupo de Oslo sobre Estadísticas de Energía y el InterEnerStat. Mientras que el Grupo de Oslo sobre Estadísticas de Energía se concentró en el desarrollo de un marco conceptual general para las IRES, así como en las estrategias de compilación y difusión de datos, el InterEnerStat se centró en la armonización de las definiciones de los productos energéticos y de los flujos de energía (véanse los Capítulos 3 y 5 para más detalles.).

1.11 Paralelamente a las IRES, el Sistema de contabilidad económico-ambiental (SEEA), incluyendo el SEEA-Energía, fue preparado. Estas publicaciones próximas proporcionarán orientación para las cuentas ambientales y energéticas que consisten en conceptos, definiciones, clasificaciones y cuadros y cuentas relacionadas entre sí, acordados. Las normas de contabilidad del SEEA-Energía se desarrollarán con base en las IRES (e.g., usando elementos de datos proporcionados en las IRES, su clasificación de los productos energéticos y la definición de los flujos de energía). Por lo tanto, las IRES y el SEEA-Energía son considerados como dos documentos complementarios, coordinados, y la relación entre ellos se explica más detenidamente en el Capítulo 11.

1.12 El presente documento, adoptado como norma estadística por la Comisión en su sesión cuarenta y dos en febrero de 2011, establece el estándar aceptado internacionalmente para las estadísticas de energía.

## **B. Objetivo de las recomendaciones internacionales sobre estadísticas de energía**

1.13 El objetivo principal de las IRES es el fortalecimiento de las estadísticas de energía como parte de las estadísticas oficiales, al proporcionar recomendaciones sobre conceptos y definiciones, clasificaciones, fuentes de datos, métodos de compilación de datos, arreglos institucionales, enfoque de la evaluación de la calidad de los datos, metadatos y políticas de difusión. El desarrollo de las estadísticas de energía de acuerdo con las IRES hará dichas estadísticas más consistentes con otros campos de las estadísticas económicas, como las clasificaciones internacionales uniformes de actividades y productos,<sup>9</sup> así como con las recomendaciones para otras estadísticas económicas (e.g., las *Recomendaciones Internacionales para las Estadísticas Industriales*, Naciones Unidas (2009b)).

1.14 Además, las IRES servirán como documento de referencia en apoyo al mantenimiento y desarrollo de los programas nacionales de estadísticas de energía. Proporcionarán un enfoque común, pero flexible, marco para la recopilación, elaboración, análisis y difusión de las estadísticas de energía que satisfagan las demandas de la comunidad de usuarios y sean políticamente relevantes, oportunas, confiables y comparables a nivel internacional. Este marco puede ser utilizado por todos los países, independientemente del nivel de desarrollo de sus sistemas

---

<sup>8</sup> La IEA llevó a cabo una iniciativa de organizar un grupo que constara de diversos organismos regionales y especializados activos en las estadísticas energéticas en 2004. Este grupo, conocido como InterEnerStat, se estableció en 2005 y actúa como el Grupo de Trabajo sobre Estadísticas de Energía que reporta a la Comisión.

<sup>9</sup> Esto incluye la Clasificación Industrial Internacional Uniforme de todas las Actividades Económicas (ISIC), la Clasificación Central de Productos (CPC) y el Sistema Armonizado de Designación y Codificación de Mercancías (HS).

estadísticos, como la base para mejorar aún más los programas de estadísticas energéticas existentes o para establecer este tipo de programas.

1.15 Si bien se espera que todos los países cumplan con las definiciones y las clasificaciones de las IRES en la medida posible y práctica, al seguir las recomendaciones respecto a la recopilación y compilación de datos, mantener la más alta calidad posible de los datos y seguir los principios de difusión de datos, tienen la flexibilidad en la definición del alcance de sus propios programas de estadísticas de energía, en el desarrollo de sus estrategias de recolección de datos y en el establecimiento de acuerdos institucionales apropiados que reflejen la política, circunstancias y disponibilidad de recursos del país.

1.16 Aunque no existe una definición aceptada internacionalmente del término *estadísticas oficiales*, se utiliza ampliamente en la comunidad estadística. En la práctica internacional, a un conjunto particular de estadísticas normalmente se le conoce como estadísticas oficiales, si siguen los *Principios Fundamentales de Estadísticas Oficiales de las Naciones Unidas*<sup>10</sup> (véase el Cuadro 1.1) y son emitidas por una institución nacional o internacional designada en este campo. Uno de los principales objetivos de los *Principios* es hacer hincapié en que la alta calidad debe ser una característica indispensable de las estadísticas oficiales. La calidad de las estadísticas de energía se trata en el Capítulo 9 y se basa en la experiencia en esta área de los países y las organizaciones internacionales.

---

<sup>10</sup> Los *Principios Fundamentales de las Estadísticas Oficiales* fueron adoptados en la Sesión Especial de la Comisión de Estadística de las Naciones Unidas, 11-15 de abril de 1994. Véase *Documentos Oficiales del Consejo Económico y Social, Sesión Especial, Suplemento No. 9* (E/CN.3/1994-1918).

### **Cuadro 1.1: Los Principios Fundamentales de las Estadísticas Oficiales de las Naciones Unidas<sup>11</sup>**

Principio 1. Las estadísticas oficiales constituyen un elemento indispensable en el sistema de información de una sociedad democrática, y proporcionan al Gobierno, a la economía y al público, datos acerca de la situación económica, demográfica, social y ambiental. Con este fin, los organismos oficiales de estadística han de compilar y facilitar en forma imparcial estadísticas oficiales de comprobada utilidad práctica para que los ciudadanos puedan ejercer su derecho a la información pública.

Principio 2. Para mantener la confianza en las estadísticas oficiales, los organismos de estadística han de decidir, de acuerdo a consideraciones estrictamente profesionales, incluidos los principios científicos y la ética profesional, acerca de los métodos y procedimientos para la recolección, el procesamiento, el almacenamiento y la presentación de los datos estadísticos.

Principio 3. Para facilitar una interpretación correcta de los datos, los organismos de estadística han de presentar información conforme a normas científicas sobre las fuentes, métodos y procedimientos de la estadística.

Principio 4. Los organismos de estadística tienen derecho a formular observaciones sobre interpretaciones erróneas y la utilización indebida de las estadísticas.

Principio 5. Los datos para fines estadísticos pueden obtenerse de todo tipo de fuentes, ya sea de encuestas estadísticas o registros administrativos. Los organismos de estadística han de seleccionar la fuente con respecto a la calidad, la oportunidad, el costo y la carga que impondrá a los encuestados.

Principio 6. Los datos individuales recolectados por organismos de estadística para la compilación estadística, se refieran a personas físicas o jurídicas, deben ser estrictamente confidenciales y utilizarse exclusivamente para fines estadísticos.

Principio 7. Se han de dar a conocer al público las leyes, reglamentos y medidas que rigen la operación de los sistemas de estadística.

Principio 8. La coordinación entre los organismos de estadística a nivel nacional es indispensable para lograr la coherencia y eficiencia del sistema estadístico.

Principio 9. La utilización de conceptos, clasificaciones y métodos internacionales, por los organismos de estadística de cada país, fomenta la coherencia y eficiencia de los sistemas estadísticos a niveles oficiales.

Principio 10. La cooperación bilateral y multilateral en estadística contribuye a la mejora de los sistemas de estadísticas oficiales en todos los países.

---

<sup>11</sup> Aunque el texto original de los *Principios Fundamentales de las Estadísticas Oficiales de las Naciones Unidas* hace referencia solamente a "los organismos estadísticos oficiales", en el contexto de las estadísticas de energía se debe entender que incluye a las agencias/instituciones nacionales de energía que participan en la recopilación, elaboración o difusión de las estadísticas de energía.

1.17 *Importancia del desarrollo de las estadísticas de energía como estadísticas oficiales.* La energía es un insumo necesario en todas las actividades humanas y es de vital importancia para el desarrollo socio-económico. Por lo tanto, es imperativo que se produzcan estadísticas de energía de la más alta calidad posible. Para asegurar que se alcance tal calidad, se **alienta** a los países a tomar medidas para avanzar desde la recolección de elementos de datos seleccionados, utilizados principalmente para fines internos de los diversos organismos de energía especializados, hasta el establecimiento de un sistema integrado de estadísticas de energía de usos múltiples como parte de sus estadísticas oficiales, en el contexto de los *Principios Fundamentales de las Estadísticas Oficiales de las Naciones Unidas* y en base a arreglos institucionales apropiados. Se reconoce que en muchos países y regiones tales sistemas integrados han sido establecidos<sup>12</sup> y se están haciendo esfuerzos para mejorarlos aún más, mientras que un número significativo de otros países se encuentra en las etapas iniciales de este proceso.

1.18 Desarrollar estadísticas de energía como estadísticas oficiales será beneficioso de varias formas, incluyendo: (i) el fortalecimiento de la base jurídica con el fin de garantizar la confidencialidad de los proveedores de datos y la protección contra el uso indebido de datos; (ii) la mejora de la comparabilidad internacional mediante la promoción de la aplicación de las normas y conceptos internacionales; y (iii) el fomento de la transparencia en la recopilación y difusión de estadísticas.

1.19 *Acciones que deben tomarse para fortalecer las estadísticas de energía como las estadísticas oficiales.* El desarrollo de las estadísticas de energía como parte de las estadísticas oficiales de los países, es un objetivo a largo plazo que requiere una planificación cuidadosa para el desarrollo e implementación. Deben adoptarse acciones que conduzcan hacia este objetivo tanto a nivel internacional como nacional.

1.20 A nivel internacional, el fortalecimiento de las estadísticas oficiales de energía se lograría a través de desarrollar las actuales recomendaciones internacionales para las estadísticas de energía y llevar a cabo los programas de aplicación respectivos. El programa de aplicación incluye, por ejemplo, la preparación del *Manual para Compiladores de Estadísticas de Energía* (ESCM) y otros informes técnicos necesarios para asegurar el intercambio de buenas prácticas y mejoras en la calidad de los datos. **Se recomienda** que las organizaciones internacionales desempeñen un papel activo en la implementación de las IRES y ayuden a los países en el desarrollo de los programas de trabajo de estadísticas de energía como parte de sus estadísticas oficiales nacionales a través de, por ejemplo, la preparación de materiales de capacitación y la organización de programas regulares de capacitación, incluyendo talleres regionales y asistencia a los países en compartir los conocimientos obtenidos en este proceso.

1.21 A nivel nacional, se necesitan más mejoras en el marco legal y reajustes de los arreglos institucionales. Ciertas cuestiones, como la confidencialidad, pueden ser un desafío ya que puede haber fuertes tendencias hacia la concentración y liberalización del mercado en cuanto a la oferta de productos específicos de energía, creando un conflicto entre la obligación de confidencialidad y la demanda de datos. Alguna orientación a este respecto se proporciona en los Capítulos 7 y 10.

---

<sup>12</sup> Uno de los ejemplos más recientes de estos esfuerzos es la adopción de la directiva de la Unión Europea sobre estadísticas de energía: Reglamento (EC) No 1099/2008 del Parlamento Europeo y del Consejo del 22 de octubre de 2008, sobre las estadísticas de energía.

1.22 Se requieren más esfuerzos a nivel nacional para aumentar la confianza del usuario en las estadísticas de energía, incluyendo el hacer la realización de los procesos de recopilación y difusión de datos totalmente transparente. **Se recomienda** que las estadísticas oficiales de energía se traten como un bien público y que los organismos responsables de su difusión aseguren que el público tenga acceso conveniente a esas estadísticas.

1.23 *Necesidades específicas tratadas en la versión actual.* Las recomendaciones internacionales sobre estadísticas de energía no han sido revisadas en su totalidad desde la década de 1980 y necesitan ser revisadas y actualizadas para:

- (a) Tener en cuenta y proporcionar recomendaciones sobre el tratamiento estadístico de los nuevos avances en la producción y consumo de energía. Los ejemplos incluyen el aumento de la complejidad de los mercados de energía (incluyendo su liberalización), la aparición de nuevas fuentes de energía y tecnologías<sup>13</sup> y la necesidad de datos para evaluar la sostenibilidad y la eficiencia de la oferta y el consumo de energía, que no se habían tenido suficientemente en cuenta en las recomendaciones anteriores;
- (b) Proporcionar recomendaciones sobre temas que no están dirigidos explícitamente en las publicaciones existentes de las Naciones Unidas, como las estrategias de recopilación de datos, calidad de datos, metadatos y la difusión de datos, así como sobre los arreglos institucionales necesarios para la compilación eficaz de estadísticas oficiales de energía;
- (c) Proporcionar definiciones de datos recomendados para la recolección, identificar una gama de fuentes de datos y métodos de recopilación de datos adecuados, con el fin de ayudar a los países en la formulación de sus estrategias de recopilación de datos, en el contexto de la creciente complejidad de los mercados de la energía en las economías de rápida globalización y las crecientes preocupaciones sobre la confidencialidad;
- (d) Promover un enfoque integrado de las estadísticas de energía, en particular para mejorar la armonización con otras clasificaciones internacionales estándar de actividades y productos, así como para tener en cuenta nuevas recomendaciones en áreas relacionadas (e.g., en las *Recomendaciones Internacionales para Estadísticas Industriales*, 2008, la próxima SEEA-Energía y la Clasificación Marco de las Naciones Unidas para la Energía y Recursos Minerales);
- (e) Reconocer que, dependiendo de las circunstancias de un país, la responsabilidad de la recopilación y difusión de las estadísticas oficiales de energía pueden ser ejercidas por las oficinas nacionales de estadística, los ministerios de energía o por otros organismos especializados. Independientemente de dónde recaiga esta responsabilidad, el organismo que contribuya a las estadísticas oficiales de energía debe estar comprometido con la adhesión a las normas estadísticas de la calidad;

---

<sup>13</sup> Por ejemplo, hace 40 años casi no había electricidad producida a partir de la energía nuclear; más recientemente, la energía eólica y solar han empezado a llamar la atención; los biocombustibles han ido aumentando rápidamente en importancia y el futuro podría ver el rápido desarrollo de las celdas de combustible de hidrógeno. Como consecuencia, existe una necesidad obvia de las estadísticas y de estadísticos que las sigan, si no, que anticipen la rápida evolución del mercado de la energía.

- (f) Promover la uniformidad en la presentación internacional de datos de energía necesarios para hacer frente a los desafíos globales como el desarrollo sostenible, la seguridad energética o el cambio climático, y para satisfacer otras necesidades internacionales, incluida la mejora de la cobertura y calidad de la base de datos de estadísticas de energía de las Naciones Unidas y bases de datos de energía de otras organizaciones internacionales y regionales.

## C. Usuarios y usos de las estadísticas de energía

1.24 Las *estadísticas de energía* son un campo especializado de estadísticas cuyo alcance ha ido evolucionando con el tiempo y en términos generales abarca (i) extracción, producción, transformación, distribución, almacenamiento, comercio y consumo final de los productos energéticos y (ii) las principales características y actividades de la industrias energéticas (véase el Capítulo 2 para más detalles). Las estadísticas de energía son consideradas un cuerpo de datos de usos múltiples. Por lo tanto, en la preparación de las recomendaciones internacionales para estas estadísticas se han tenido en cuenta las necesidades de los diversos grupos de usuarios. Los principales grupos de usuarios y sus necesidades se describen brevemente a continuación.

1.25 *Responsables de la política energética.* Los responsables políticos utilizan las estadísticas de energía para la formulación de estrategias de energía y para monitorear su aplicación. En este contexto, se requiere de las estadísticas de energía, entre otras cosas, para lo siguiente:

- (a) *Formulación de políticas de energía y el monitoreo de su impacto en la economía.* La formulación de políticas de energía y el monitoreo de su impacto en la economía son de importancia crítica para los países, ya que la disponibilidad de energía afecta directamente a la producción, las importaciones, las exportaciones y a la inversión, mismas que tienen un impacto significativo en la economía de un país. Las estadísticas detalladas de alta calidad sobre energía proporcionan a los responsables políticos la información necesaria para tomar decisiones informadas y evaluar las posibles compensaciones. Por ejemplo, en el contexto de la crisis de los precios mundiales de los productos, como el petróleo y el gas, los responsables políticos pueden querer monitorear el impacto de los programas nacionales de subsidios para tales combustibles. En otras situaciones, se podrían analizar las políticas sobre si ciertos productos energéticos podrían ser mejor utilizados como alimento o como combustible;
- (b) *Monitoreo de la seguridad energética nacional.* Para la evaluación de la seguridad energética nacional, son indispensables estadísticas detalladas sobre el suministro, la transformación, la demanda y los niveles de las existencias de energía. Los datos sobre la producción, el comercio, el consumo, los niveles y variaciones en las existencias son políticamente sensibles, ya que los problemas con el suministro de energía pueden ser percibidos como una amenaza a la independencia nacional, sobre todo si las fuentes de energía nacionales no cubren la demanda de energía;
- (c) *Planificación del desarrollo de las industrias energéticas y la promoción de los procesos tecnológicos de conservación de energía.* Un prerequisite básico para tal planificación estratégica es la disponibilidad de datos sistemáticos y detallados que cubran la gama de productos de energía primaria y secundaria, así como su flujo desde la producción hasta el consumo final. Esto permitiría una evaluación de la eficiencia económica de los distintos procesos de producción y consumo de energía, y la construcción

de modelos econométricos para pronosticar y planificar las inversiones futuras en las diversas industrias energéticas y en los procesos tecnológicos de conservación de la energía;

- (d) *Política ambiental, en especial los inventarios de emisiones de gases de efecto invernadero, y las estadísticas ambientales.* Existe una creciente preocupación por los efectos ambientales causados por las emisiones de gases de efecto invernadero y otros contaminantes del aire por el uso de la energía, especialmente por el uso de combustibles fósiles. Una de las principales prioridades debe ser que las estadísticas de energía satisfagan la demanda de las estadísticas del medio ambiente, especialmente en relación con la emisión de gases de efecto invernadero.

1.26 *Comunidad de Negocios.* La disponibilidad de estadísticas detalladas de energía es fundamental para la comunidad de negocios en general, y para las industrias de la energía en particular, para evaluar diversas opciones de negocio, evaluación de oportunidades para nuevas inversiones y analizar el mercado energético. Las estadísticas básicas de energía tienen que ser relevantes para aquellos expertos que realizan un seguimiento a los mercados energéticos; al igual que en muchos países, los cambios en los mercados energético y en los precios de la energía tendrán un fuerte efecto en la situación económica.

1.27 *Compiladores y usuarios de las cuentas nacionales.* En la mayoría de los sistemas de estadísticas oficiales, las cuentas nacionales desempeñan un papel crucial, ya que dan la imagen nacional de la situación económica y sus tendencias, que abarcan todos los sectores de producción, incluida la energía, y todos los usos de los bienes y servicios. Se necesitan estadísticas económicas básicas, incluidas las estadísticas de energía, para satisfacer las demandas de las cuentas nacionales.

1.28 *Compiladores del Sistema de Contabilidad Económico-Ambiental para la Energía (SEEA-Energía).* El SEEA-Energía amplía las cuentas nacionales convencionales para describir mejor la extracción de energía del medio ambiente, el uso y suministro de productos energéticos en la economía y los flujos desde la economía hacia el medio ambiente. Las estadísticas de energía son la base para la elaboración del SEEA-Energía, que las organiza e integra en un marco común, junto con las estadísticas económicas, proporcionando así información adicional relevante para la formulación y seguimiento de la política energética.

1.29 *Organizaciones internacionales.* A medida que las organizaciones internacionales se encargaron de monitorear los avances mundiales, incluidos los relacionados con la energía y el medio ambiente, necesitaron las estadísticas de energía para llevar a cabo sus actividades. Por lo tanto, las obligaciones internacionales de reportar son un factor importante adicional que ha de tenerse en cuenta en el desarrollo de las estadísticas de energía.

1.30 *Público en general.* El público en general se beneficia de la disponibilidad de las estadísticas de energía oportunas para la evaluación de la situación energética y medioambiental, con el fin de tomar decisiones informadas acerca de las diversas opciones de política energética. Por ejemplo, la información sobre el consumo de energía, sus costos, precios y las tendencias del mercado contribuirán al debate público sobre la eficiencia, la sostenibilidad y la economía.

## **D. Proceso de desarrollo de las IRES**

1.31 El proceso de revisión incluyó la preparación de un esbozo de las IRES, con notas para su consulta en todo el mundo con los países y las organizaciones internacionales, sobre su alcance y contenido; la celebración de un

Taller Internacional sobre Estadísticas de Energía (México, 2-5 de diciembre de 2008), para brindar a los países en desarrollo una oportunidad para expresar sus preocupaciones y discutir posibles soluciones; la preparación del borrador de las recomendaciones y su revisión por parte de la cuarta y quinta reunión del Grupo de Oslo; una consulta mundial sobre el anteproyecto de las IRES; así como la revisión y aprobación del borrador de las IRES por la segunda reunión del Grupo de Expertos de las Naciones Unidas sobre Estadísticas de Energía (Nueva York, 2-5 de noviembre de 2010).

1.32 El Grupo de Oslo, con Estadísticas Noruega como su secretaría, y el InterEnerStat, presidido por la Agencia Internacional de Energía (IEA), fueron los principales proveedores de contenido para las IRES de acuerdo con los mandatos dados a ellos por la Comisión. El Grupo de Londres y el Grupo de Expertos de las Naciones Unidas en Clasificaciones Internacionales Económicas y Sociales fueron consultados en el proceso.

1.33 La División de Estadística coordinó y organizó consultas internacionales, hizo aportaciones sustantivas sobre diversos temas y fue responsable de la consolidación y la edición de varias versiones sucesivas del proyecto IRES.

1.34 *Principios rectores para el desarrollo de las IRES.* El Grupo de Oslo acordó los siguientes principios para orientar la preparación de las IRES:

- (a) Las necesidades de los principales grupos de usuarios deben considerarse como punto de partida, y tenerse en cuenta, en la medida de lo posible, para asegurar que los datos compilados de acuerdo a las nuevas recomendaciones sean relevantes para las políticas, satisfagan las necesidades de la comunidad energética (productores y usuarios) y proporcionen una base sólida para la integración de las estadísticas de energía en un marco contable ampliado;
- (b) El desarrollo debe llevarse a cabo en estrecha consulta con las dos oficinas nacionales de estadística y los organismos nacionales de energía, así como con las organizaciones internacionales y supranacionales pertinentes;
- (c) Además de proporcionar recomendaciones sobre los elementos de datos y sus definiciones, se debe tener cuidado de que: (i) las fuentes de datos necesarias estén generalmente disponibles en los países para compilar estos datos; (ii) la recolección de tales elementos de datos no cree una carga adicional de información significativa; y (iii) los procedimientos de recolección puedan ser implementados por la mayoría de los países para garantizar una mejor comparabilidad entre los países;
- (d) El desarrollo debe verse en el contexto de la promoción de un enfoque integrado en el sistema estadístico nacional que exige, en la medida de lo posible, el uso de conceptos y clasificaciones armonizadas y los métodos de compilación de datos estandarizados, con el fin de lograr la máxima eficiencia y reducir al mínimo la carga de información;
- (e) En el próximo *Manual para Compiladores de Estadísticas de Energía* (ESCM) debe proporcionarse orientación adicional sobre cuestiones más prácticas/técnicas para ayudar a los países en la implementación de las IRES. Durante el proceso de revisión, el Grupo de Oslo decidirá sobre lo que será cubierto en el ESCM y en qué medida.

## E. Estructura de las IRES

1.35 Las IRES se estructuran de acuerdo con sus objetivos y contienen once capítulos y tres anexos. El contenido de cada capítulo se describe brevemente a continuación.

1.36 *Capítulo 1. Introducción.* Este capítulo proporciona información de antecedentes, formula los objetivos de las IRES, describe su público objetivo y proyecta su contenido. Se hace hincapié en que el objetivo principal de las IRES es proporcionar una base firme para el desarrollo a largo plazo de las estadísticas de energía como parte de las estadísticas oficiales, basadas en los *Principios Fundamentales de las Estadísticas Oficiales de las Naciones Unidas*. El capítulo hace hincapié en la importancia de las estadísticas de energía para una acertada toma de decisiones y formulación de políticas, e identifica a los principales grupos de usuarios y sus necesidades.

1.37 *Capítulo 2. Alcance de las estadísticas de energía.* El propósito de este capítulo es definir el alcance y cobertura de las estadísticas de energía. El capítulo recomienda tratar a las estadísticas de energía como un sistema completo para comprender las existencias y los flujos de energía, la infraestructura energética, el desempeño de las industrias energéticas y la disponibilidad de los recursos energéticos. El alcance de las estadísticas de energía se define en términos de los productos energéticos, los flujos de energía, el territorio de referencia, las industrias energéticas, los consumidores de energía, los recursos y las existencias energéticas.

1.38 *Capítulo 3. Clasificación Internacional Uniforme de los Productos Energéticos.* Este capítulo presenta la Clasificación Internacional de los Productos Energéticos (SIEC), que organiza las definiciones acordadas a nivel internacional sobre productos de energía en un sistema de clasificación jerárquica, refleja las relaciones entre ellos y proporciona un sistema de codificación para su uso en la recolección y procesamiento de datos. El capítulo describe el esquema de clasificación SIEC y sus relaciones con el Sistema Armonizado de Designación y Codificación de Mercancías 2007 (HS 2007) y la Clasificación Central de Productos, Versión 2 (CPC Ver.2). Una caracterización adicional de productos SIEC como productos primarios y secundarios, y productos renovables y no renovables, se proporciona en el Anexo A.

1.39 *Capítulo 4. Unidades de medición y factores de conversión.* Este capítulo describe las unidades físicas de medición para los diferentes productos, recomienda unidades de medición comunes, y proporciona recomendaciones sobre el cálculo y notificación de los valores caloríficos. En ausencia de valores caloríficos específicos, se presentan los valores caloríficos predeterminados.

1.40 *Capítulo 5. Flujos de energía.* Este capítulo contiene una descripción general del proceso a través del cual los productos energéticos aparecen en el territorio nacional, se comercializan y se consumen dentro de un país. Proporciona definiciones de los flujos de energía, tales como la producción de energía, la transformación, el uso no energético, el consumo final de energía, etc. El capítulo describe los principales grupos de unidades económicas pertinentes a las estadísticas de energía (e.g., las industrias energéticas, otros productores y consumidores de energía) y proporciona la información necesaria para facilitar la comprensión de los elementos de datos que se presentan en el Capítulo 6.

1.41 *Capítulo 6. Unidades estadísticas y Elementos de Datos.* Este capítulo contiene recomendaciones sobre las unidades estadísticas (y sus características) y la lista de referencia de los elementos de datos para la recolección. La lista incluye: características de las unidades estadísticas; elementos de datos sobre la existencia y los flujos de la

energía; elementos de datos sobre la capacidad de producción y almacenamiento; elementos de datos para la evaluación del desempeño económico; y elementos de datos sobre las reservas de recursos minerales y energéticos. Este capítulo proporciona una base para los capítulos subsiguientes sobre la recolección y compilación de datos (Capítulo 7), así como para la construcción de los balances de energía (Capítulo 8). Mientras que el Capítulo 5 proporciona definiciones generales de los flujos, el Capítulo 6 explica las posibles excepciones y detalles que deben tenerse en cuenta para los productos específicos en la definición de determinados elementos de datos.

1.42 *Capítulo 7. Recolección y compilación de datos.* Este capítulo revisa los distintos elementos para la elaboración de estadísticas de energía de alta calidad. Se enfatizan y promueven la importancia y los principios de un marco institucional y jurídico eficaz. El capítulo proporciona una visión general de las estrategias de recolección de datos y se centra en los principales tipos de fuentes de datos (e.g., encuestas, datos administrativos, etc.) y elementos clave de los métodos de compilación de datos. Los detalles sobre los aspectos más prácticos de la recolección/compilación de datos, tales como los métodos de estimación e imputación, se encuentran en el ESCM.

1.43 *Capítulo 8. Balances de Energía.* Este capítulo describe la importancia de los balances de energía para tomar decisiones políticas informadas y su papel en la organización de las estadísticas de energía en un sistema coherente. Contiene recomendaciones sobre la compilación de los balances en base a conceptos, definiciones, clasificaciones y elementos de datos que se describen en los capítulos anteriores. El capítulo trata de la presentación de la oferta de energía, transformación y consumo, así como otros flujos en el formato de un balance de energía.

1.44 *Capítulo 9. Aseguramiento de la calidad de los datos y metadatos.* Este capítulo describe los principales aspectos de la calidad de datos de energía y proporciona recomendaciones sobre cómo configurar un marco nacional de calidad de los datos de energía, incluyendo el desarrollo y uso de indicadores de calidad y la calidad de los datos reportados. También se hace hincapié sobre la importancia de la disponibilidad de metadatos para garantizar una alta calidad de las estadísticas de energía.

1.45 *Capítulo 10. Difusión.* Este capítulo formula recomendaciones sobre los mecanismos de difusión de las estadísticas de energía, que abordan la confidencialidad de datos, acceso a datos, los calendarios de publicación, las revisiones de datos, los formatos de difusión y de información a las organizaciones internacionales/regionales.

1.46 *Capítulo 11. Uso de Estadísticas Básicas de Energía y Balances Energéticos.* Este capítulo presenta algunos ejemplos de usos importantes de las estadísticas y los balances energéticos. Se discute el uso de las estadísticas de energía y balances de energía para la compilación de cuentas de energía del Sistema de Contabilidad Económico-Ambiental para la Energía (SEEA-Energía), incluyendo una breve elaboración de las diferencias conceptuales. En este capítulo también se presentan ejemplos de indicadores energéticos vinculados a las dimensiones sociales, económicas y ambientales, y para la compilación de estadísticas de gases de efecto invernadero (GHG).

1.47 Las IRES contienen tres anexos que proporcionan: (i) la caracterización de los productos SIEC como productos primarios y secundarios, así como productos renovables y no renovables; (ii) tablas de factores de conversión, valores caloríficos y unidades de medición; y (iii) una descripción de los balances de productos. También se proporciona una bibliografía.

## F. Resumen de las recomendaciones

1.48 Las IRES contienen numerosas recomendaciones y estímulos sobre diversas cuestiones relacionadas con la recolección, compilación y difusión de estadísticas de energía. En la tabla siguiente se pretende ayudar al lector, resaltando las principales recomendaciones y estímulos. Cabe señalar, sin embargo, que, en muchos casos, la interpretación correcta de una recomendación o estímulo particular requiere familiaridad con el texto completo de las IRES.

**Tabla 1.1 Resumen de las principales recomendaciones y estímulos contenidos en las IRES**

Párrafo	Recomendaciones y estímulos
<b>Capítulo 1. Introducción</b>	
1.17	Para asegurar que se alcance tal calidad, <b>se alienta</b> a los países a tomar medidas para avanzar desde la recolección de elementos de datos seleccionados, utilizados principalmente para fines internos de los diversos organismos de energía especializados, hasta el establecimiento de un sistema integrado de estadísticas de energía de usos múltiples como parte de sus estadísticas oficiales, en el contexto de los Principios Fundamentales de las Estadísticas Oficiales de las Naciones Unidas y en base a arreglos institucionales apropiados.
1.20	<b>Se recomienda</b> que las organizaciones internacionales desempeñen un papel activo en la implementación de las IRES y ayuden a los países en el desarrollo de los programas de trabajo de estadísticas de energía como parte de sus estadísticas oficiales nacionales a través de, por ejemplo, la preparación de materiales de capacitación y la organización de programas regulares de capacitación, incluyendo talleres regionales y asistencia a los países en compartir los conocimientos obtenidos en este proceso.
1.22	<b>Se recomienda</b> que las estadísticas oficiales de energía se traten como un bien público y que los organismos responsables de su difusión aseguren que el público tenga acceso conveniente a esas estadísticas.
1.49	Las presentes recomendaciones <b>deben ser</b> implementadas por los países de una manera adecuada a sus circunstancias propias, incluidas las necesidades identificadas de los usuarios, recursos, prioridades y carga de los encuestados.
<b>Capítulo 2. Alcance de las Estadísticas de Energía</b>	
2.6	A pesar de que los datos sobre los recursos y las reservas energéticas se recolectan generalmente por organismos gubernamentales especializados (e.g., institutos geológicos), a los que se asigna la responsabilidad de monitorear el agotamiento de los recursos energéticos, estos datos <b>deben ser</b> obtenidos e incluidos en el almacén de datos de energía.
2.7	La recopilación real de datos de energía <b>debe ser</b> organizada en estrecha colaboración con otras actividades de recopilación de datos llevadas a cabo en un país determinado (e.g., con los programas de censos y encuestas de empresas o establecimientos basados en las recomendaciones pertinentes aprobadas por la Comisión de Estadística de las Naciones Unidas) para evitar la duplicación de esfuerzos y garantizar la coherencia global de las estadísticas oficiales.

2.9	<b>Se recomienda que</b> los productos energéticos se refieran a los productos utilizados exclusiva o principalmente como una fuente de energía. Incluyen formas adecuadas para su uso directo (e.g., electricidad y calor) y los productos energéticos que liberan energía mientras se someten a algún proceso químico o de otro tipo (incluyendo la combustión). Por convención, los productos energéticos también incluyen la turba, biomasa y residuos cuando, y sólo cuando se utilizan con fines energéticos.
<b>Capítulo 3. Clasificación Internacional Uniforme de Productos Energéticos</b>	
3.1	Definiciones acordadas a nivel internacional de los productos energéticos y su clasificación <b>deben promoverse</b> como una herramienta básica para la recopilación y difusión de estadísticas de energía tanto a nivel nacional como internacional.
<b>Capítulo 4. Unidades de medición y factores de conversión</b>	
4.27	La única unidad de energía en el Sistema Internacional de Unidades es el joule y por lo general se utiliza en las estadísticas de energía como una unidad común, aunque otras unidades de energía a veces también se aplican (e.g., tep, GWh, Btu, calorías, etc.). <b>Se recomienda</b> el uso del joule como una unidad común.
4.28	<b>Se recomienda</b> , además, que los organismos nacionales e internacionales encargados de las estadísticas de energía y cualquier otra entidad que aconsejen o lleven a cabo trabajos relacionados, siempre definan claramente las unidades de medida, así como las unidades comunes que se utilizan para los fines de presentación en diversas publicaciones y en difusión de datos a través de medios electrónicos. Los factores de conversión y los métodos utilizados para convertir unidades físicas originales a la unidad o unidades comunes elegidas, deben describirse en los metadatos de las estadísticas de energía y ser de fácil acceso para los usuarios. Además, debe quedar claro si las unidades de energía se definen en términos caloríficos brutos o netos.
4.34	<b>Se recomienda</b> que, cuando se exprese el contenido de energía de los productos energéticos en términos de una unidad común de energía, los valores caloríficos netos (NCVs) sean utilizados preferentemente sobre los valores caloríficos brutos (GCVS). Cuando estén disponibles, <b>se alienta</b> ampliamente a reportar ambos valores caloríficos brutos y netos.
4.38	<b>Se recomienda</b> que los países recopilen datos en las unidades originales junto con los datos sobre los valores caloríficos específicos. Los valores caloríficos predeterminados <b>sólo se deben</b> utilizar como último recurso, en ausencia de valores específicos, reconociendo que esta simplificación afectará a la exactitud de las cifras publicadas.
4.39	<b>Se recomienda</b> que se faciliten los metadatos sobre los métodos utilizados en todos los cálculos y conversiones realizadas para llegar a los datos difundidos, con el fin de garantizar la transparencia y claridad y para permitir la comparabilidad. En particular, esto incluiría los factores de conversión entre unidades originales y las presentadas, ya sean en forma calorífica bruta o neta, y cualquier uso de los valores predeterminados.
4.44	Dado que los valores caloríficos pueden variar según el tipo de flujo, se <b>alienta</b> a los países a recolectar los valores caloríficos al menos sobre producción, importaciones y exportaciones.
4.60	Debido a esta amplia variabilidad en la composición de la ceniza y el contenido de humedad de los residuos animales y vegetales generales en todos los países, <b>se recomienda</b> que estos productos sean reportados a las organizaciones internacionales en una unidad de energía (preferiblemente TJ) en lugar de sus unidades naturales.
4.65	Aunque no hay alguna unidad de medida específica recomendada para la recolección de datos a nivel nacional, <b>se recomiendan</b> ciertas unidades para la difusión de datos. Si es necesario, los países pueden utilizar otras unidades, siempre que se proporcionen factores de conversión apropiados. Para cada categoría principal de los productos energéticos, la unidad recomendada para su difusión se proporciona en la Tabla 4.4.

4.67	<b>Se recomienda</b> que los países reporten a las organizaciones internacionales tanto las cantidades físicas de los combustibles como sus valores caloríficos específicos para su país (y donde sea necesario los flujos específicos).
<b>Capítulo 5. Flujos de Energía</b>	
5.9	<b>Se recomienda</b> que los países sigan estas definiciones en sus estadísticas oficiales de energía lo más cerca posible. Las desviaciones deben reflejarse en los metadatos de energía de los países.
5.23	<b>Se recomienda</b> que las industrias de la energía sean definidas como un conjunto de unidades económicas cuya actividad principal es la producción de energía primaria, la transformación de la energía o la distribución de energía con las adiciones descritas en el párrafo. 5.26.
5.24	<b>Se recomienda</b> que la recolección, compilación y diseminación de las estadísticas que describen las características y actividades de las industrias energéticas se consideren parte de las estadísticas oficiales de energía.
5.26	<b>Se recomienda</b> que los países identifiquen, en la medida de lo posible y aplicable, las industrias de la energía enumeradas en la columna izquierda de la Tabla 5.1.
5.77	<b>Se recomienda</b> que los países, en donde "otros productores de energía" representan una parte significativa de la producción total de energía, hagan esfuerzos para obtener de ellos los datos detallados e incorporarlos en sus estadísticas oficiales de energía, incluso en los balances de energía.
5.80	<b>Se recomienda</b> que los países identifiquen, en la medida de lo posible y aplicable, los grupos de consumidores de energía que se enumeran en la Tabla 5.3.
<b>Capítulo 6. Unidades Estadísticas y Elementos de Datos</b>	
6.3	<b>Se recomienda</b> que los países utilicen la lista de referencias de los elementos de datos para la selección de elementos de datos para su uso en sus programas nacionales de estadísticas de energía, de acuerdo con sus propias circunstancias, la carga de los informantes y los recursos disponibles. <b>Se recomienda</b> , además, que los elementos de datos sean seleccionados de manera que permitan una evaluación adecuada de la situación energética del país, reflejen los principales flujos de energía específicos para el país, y permitan, como mínimo, la compilación de balances de energía en un formato agregado.
6.5	<b>Se alienta a los países</b> a utilizar unidades de análisis según sea necesario y factible con el fin de mejorar la calidad de sus estadísticas de energía.
6.9	En general, <b>se recomienda</b> que las grandes empresas dedicadas a muchas actividades económicas que pertenecen a diferentes industrias se dividan en uno o más establecimientos, con el fin de que las unidades más pequeñas y más homogéneas se puedan identificar para que los datos sobre la producción de energía u otras actividades atribuidas a las industrias energéticas pueden ser compiladas de manera significativa.
6.21	<b>Se recomienda</b> el establecimiento como la unidad estadística para estadísticas de energía, ya que es la unidad más detallada para los que normalmente está disponible la gama de datos requeridos.
6.75	Para fines analíticos, <b>se alienta</b> a los países a compilar información sobre los componentes de los diferentes precios de los productos energéticos.
6.78	<b>Se recomienda</b> que, en los cuestionarios estadísticos, los países refieran los nombres específicos o descripciones de los impuestos, tal como existen en sus sistemas fiscales nacionales.
6.84	Con el fin de mantener la coherencia con los principios de valoración de los productos (producción) de otras recomendaciones internacionales sobre estadísticas de las empresas y las cuentas nacionales, <b>se recomienda</b> que los países compilen la producción de los establecimientos a precios básicos. Sin embargo, en circunstancias en que no sea posible segregar "los impuestos y los subsidios a los productos" y "otros impuestos sobre la producción", la valoración de la producción a costo de factores puede servir como una segunda mejor alternativa.

<b>Capítulo 7. Recolección y compilación de datos</b>	
7.5	<b>Se recomienda</b> que las agencias nacionales responsables de la compilación y difusión de las estadísticas de energía deban, en su caso, participar activamente en los debates sobre la legislación nacional de estadística o las regulaciones administrativas pertinentes, a fin de establecer una base sólida para estadísticas de energía oportunas de alta calidad y, con vistas a una notificación obligatoria, siempre que sea apropiado, y la adecuada protección de la confidencialidad.
7.10	<b>Se recomienda</b> que los países desarrollen un mecanismo de coordinación interinstitucional apropiado que, teniendo en cuenta las restricciones legales existentes, monitoree sistemáticamente el desempeño del sistema nacional de estadísticas de la energía, motive a sus miembros para que participen activamente en el sistema, desarrolle recomendaciones orientadas a la mejora del funcionamiento del sistema, y tenga la autoridad para implementar dichas recomendaciones.
7.13	<b>Se recomienda</b> que los países consideren el establecimiento de los arreglos institucionales necesarios para garantizar la recolección y compilación de estadísticas de energía de alta calidad como un asunto de alta prioridad y revisar periódicamente su efectividad. La agencia nacional que tiene la responsabilidad general de la compilación de las estadísticas de energía debe revisar periódicamente las definiciones, los métodos y las propias estadísticas para asegurar que cumplan con las recomendaciones internacionales correspondientes y buenas prácticas reconocidas, que sean de alta calidad, y que estén a disposición de los usuarios en el momento oportuno.
7.18	<b>Se recomienda</b> , en su caso, que al menos se distingan los siguientes tres grupos de informantes: las industrias energéticas, otros productores de energía y los consumidores de energía.
7.29	<b>Se alienta</b> a los países a llevar a cabo recolecciones de mayor frecuencia (infra anuales) regularmente dentro de las áreas prioritarias identificadas de las estadísticas de energía debido a su importancia crítica para la evaluación oportuna de una situación energética que cambia rápidamente.
7.33	La estrecha colaboración entre los estadísticos de energía y compiladores de estadísticas industriales, así como con los estadísticos responsables de la realización de las encuestas sobre los hogares, mano de obra y finanzas, es de suma importancia y debe ser totalmente <b>fomentada</b> y promovida de forma sistemática.
7.39	<b>Se recomienda</b> que los países hagan esfuerzos para establecer un programa de encuestas por muestreo que satisfaga las necesidades de las estadísticas de energía de una manera integrada (es decir, como parte de un programa general nacional de encuestas por muestreo de las empresas y hogares) para evitar la duplicación del trabajo y reducir al mínimo la carga de respuesta.
7.41	Para garantizar la realización periódica las encuestas sobre energía, <b>se recomienda</b> que la periodicidad de estas encuestas se establezca desde el principio. <b>Se alienta</b> a los países a asegurar que el diseño de la encuesta sea optimizado, teniendo en cuenta el uso conveniente y las inferencias a partir de los resultados esperados, mientras que la información no es esencial para los propósitos de la encuesta se debe evitar tanto como sea posible.
7.47	<b>Se recomienda</b> , como la mejor opción, que el marco por cada encuesta empresarial basada en una lista para las industrias energéticas se derive de un solo registro empresarial estadístico de uso general conservado por la oficina de estadística, en lugar de basarse en registros autónomos para cada encuesta individual.
7.48	Para los países que no tengan un registro de empresas-actualizado, <b>se recomienda</b> que como marco de muestreo, se utilice la lista de empresas extraída del último censo económico y modificada en caso que sea necesario, basada en información pertinente de otras fuentes.

7.67	<b>Se recomienda</b> que los compiladores de estadísticas de energía utilicen la imputación según sea necesario, con los métodos correspondientes aplicados consistentemente. <b>Se recomienda, además,</b> que estos métodos cumplan con los requisitos generales establecidos en las recomendaciones internacionales para otros dominios de las estadísticas económicas, como las Recomendaciones Internacionales para las Estadísticas Industriales 2008.
7.68	Como la aplicación de los procedimientos de estimación es una tarea compleja, <b>se recomienda</b> que siempre se busquen conocimientos especializados para esta tarea.
<b>Capítulo 8. Balances de energía</b>	
8.1	El balance de energía <b>debe ser</b> tan completo como sea posible para que todos los flujos de energía sean, en principio, contabilizados. <b>Debe basarse</b> firmemente en la primera ley de la termodinámica, que establece que la cantidad de energía dentro de cualquier sistema cerrado es fija y no puede ser aumentada ni disminuida a menos que se ingrese o retire energía de dicho sistema.
8.5	<b>Se recomienda</b> que los países recopilen datos al nivel de detalle que permita la elaboración de un balance energético detallado, tal como se presenta en la Tabla 8.1. Cuando dicho nivel de detalle no esté disponible o no sea práctico, <b>se recomienda</b> que los países, como mínimo, sigan la plantilla del balance de energía agregado que se presentan en la Tabla 8.2.
8.9 (a)	El balance de energía se compila con respecto a un período de referencia claramente definido. En este sentido, <b>se recomienda</b> que los países, como mínimo, compilen y difundan un balance de energía sobre una base anual.
8.9 (h)	Todas las entradas deben expresarse en una unidad de energía ( <b>se recomienda</b> que el Joule sea utilizado para este propósito, aunque los países podrían utilizar otras unidades de energía, tales como toneladas de petróleo equivalente, toneladas de carbón equivalente, etc.). La conversión entre unidades de energía debe ser a través de la aplicación de factores de conversión apropiados (véase el Capítulo 4) y los factores aplicados deben ser reportados con el balance de energía para realizar cualquier conversión de unidades físicas a Joules u otras unidades transparentes y comparables.
8.9 (j)	En el caso de la generación de electricidad a partir de calor primario (nuclear, geotérmico y solar de concentración), <b>se recomienda</b> que una estimación de la entrada de calor sea utilizada sobre basada en una eficiencia predeterminada del 33 por ciento para la nuclear y la solar de concentración, y 10 por ciento para la energía geotérmica, a menos que la información del país o cada caso en específico esté disponible.
8.10	Si bien la estructuración de un balance energético depende de los patrones de producción y consumo de energía de un país y del nivel de detalle que requiere el país, <b>se recomienda</b> que se sigan ciertos enfoques comunes, descritos a continuación, para garantizar la comparabilidad y consistencia internacional (Véase Sección 8.C).
8.12	Si bien diferentes columnas (excepto "Total") representan varios productos energéticos, pueden agruparse y secuenciarse de manera que se aumente al valor analítico del balance. A este respecto, <b>se recomienda</b> que: (a) Los grupos de productos energéticos se excluyan mutuamente y se basen en la SIEC; (b) La columna "Total" siga a las columnas de cada uno de los productos energéticos individuales (o grupos de productos); (c) La columna "Total" sea seguida de columnas suplementarias que contengan subtotales adicionales, como "renovables". La definición de tales subtotales y cualquier aclaración adicional sobre la cobertura de la columna debe proporcionarse en notas explicativas apropiadas.

8.14	<p><b>Se recomienda</b> que un balance de energía contenga tres apartados o bloques principales de filas como sigue:</p> <p>(a) Bloque superior - flujos que representan la entrada y salida de energía del territorio nacional, así como los cambios en las existencias para proporcionar información sobre el suministro de energía en el territorio nacional durante el período de referencia;</p> <p>(b) Bloque central: flujos que muestran cómo la energía se transforma, transfiere, es utilizada por las industrias de la energía para uso propio y se pierde en la distribución y en la transmisión;</p> <p>(c) Bloque inferior: flujos que reflejan el consumo final de energía y el uso no energético de productos energéticos.</p>
8.22	Dado que los países pueden adoptar diferentes acuerdos para el cálculo de la variación de las existencias de energía, <b>se recomienda</b> que se facilite la clarificación necesaria en los metadatos de los países. <b>Se alienta</b> a los países a recopilar datos completos sobre las variaciones en las existencias de grandes empresas, privadas o públicas, como mínimo.
8.29	<b>Se recomienda</b> que los países muestren en sus balances, en la medida de lo posible y aplicable, la transformación de la energía por categorías de plantas, como se presenta en el párr. 5.70.
8.30	<b>Se recomienda</b> que: a) la energía que entra en los procesos de transformación (e.g., los combustibles para la generación de electricidad y la generación de calor, el petróleo crudo en las refinerías de petróleo para la producción de derivados del petróleo, o el carbón en hornos de coque para la producción de coque y gas de coque) se muestren con un signo negativo para representar la entrada y (b) la energía que es una salida de las actividades de transformación se muestren como un número positivo.
8.35	<b>Se recomienda</b> que el consumo final de energía se agrupe en tres categorías principales: (i) <i>industrias manufactureras, de construcción y de extracción de no combustibles</i> , (ii) <i>transporte</i> y (iii) <i>otras y desagregadas</i> según las necesidades de los países (véase el Capítulo 5 para más detalle).
8.36, 8.40, 8.42	Teniendo en cuenta las necesidades de los responsables de la política energética y para asegurar la comparabilidad de los balances energéticos entre países, <b>se recomienda</b> que en su balance energético los países muestren el consumo final de energía desagregado de acuerdo con los grupos mostrados en la Tabla 5.3.
8.37	En los balances energéticos, los datos sobre el uso de la energía para el transporte <b>deben</b> desagregarse por medio de transporte, como se muestra en la Tabla 5.4.
8.45	Las razones para una gran diferencia estadística <b>deben ser</b> examinadas porque esto indica que los datos de entrada son inexactos e/o incompletos.
8.48	Cuando solo se deben mostrar los agregados principales, <b>se recomienda</b> que se use la plantilla presentada en la Tabla 8.2, según corresponda, para garantizar la comparabilidad internacional y ayudar a monitorear la implementación de varios acuerdos y convenciones internacionales.
8.51	<b>Se recomienda</b> que los requisitos de exactitud aplicables a los datos básicos de energía utilizados en el balance se describan claramente en los metadatos de estadísticas energéticas del país.
8.52	<b>Se recomienda</b> que los países estimen los datos faltantes para mantener la integridad del balance y sigan los métodos de imputación y los principios generales establecidos en otras esferas de las estadísticas, así como las buenas prácticas aplicables a las estadísticas de la energía.
8.53	<b>Se recomienda</b> que los países proporcionen un resumen de la reconciliación realizada en los metadatos del balance energético para garantizar la transparencia de la preparación del balance energético y ayudar a los usuarios a interpretar correctamente la información contenida en él y su relación con otras estadísticas diseminadas.

8.54	<b>Se recomienda</b> revisar siempre la idoneidad de las estadísticas del comercio de mercancías extranjeras y utilizar los datos disponibles en la mayor medida posible para evitar la duplicación de esfuerzos y la publicación de cifras contradictorias. <b>Se recomienda</b> además que los estadísticos de energía y del comercio examinen periódicamente los procedimientos de recopilación de datos para garantizar que las necesidades de estadísticas energéticas se satisfagan en la medida de lo posible.
8.55	Si bien los países pueden utilizar diversos formatos de balances de productos en función de sus necesidades y circunstancias, <b>se recomienda</b> que el formato del balance energético y todos los conceptos aplicables definidos en las IRES se utilicen consistentemente en la compilación de un balance de productos para asegurar la consistencia de los datos.
8.59	<b>Se recomienda</b> que los balances de productos se construyan a nivel nacional para cada producto energético en uso, por menor que sea, con ciertos productos agregados para fines de trabajo.
<b>Capítulo 9. Aseguramiento de la Calidad de los Datos y Metadatos</b>	
9.13	<b>Se alienta</b> a los países a que desarrollen sus propios marcos nacionales de aseguramiento de calidad basados en los enfoques descritos en el Capítulo 9 u otros enfoques internacionalmente reconocidos, teniendo en cuenta sus circunstancias nacionales específicas.
9.15	<b>Se recomienda</b> que si, al elaborar un determinado conjunto de datos sobre estadísticas de energía, los países no están en condiciones de cumplir simultáneamente los requisitos de exactitud y oportunidad, elaboren estimaciones provisionales, que estarían disponibles poco después del final del período de referencia pero se basarían en un contenido de datos menos completo.
9.20	<b>Se alienta</b> a los países a que elaboren o identifiquen un conjunto de medidas e indicadores de calidad que puedan utilizarse para describir, medir, evaluar, documentar y monitorear a lo largo del tiempo la calidad de los resultados de sus estadísticas energéticas y ponerlos a disposición de los usuarios.
9.21	<b>Se alienta</b> a los países a seleccionar conjuntos prácticos de medidas e indicadores de calidad que sean más relevantes para sus productos específicos y que puedan utilizarse para describir y monitorear la calidad de los datos a través del tiempo.
9.27	<b>Se alienta</b> a los países a publicar regularmente informes de calidad como parte de sus metadatos.
9.28	<b>Se recomienda</b> que se realice periódicamente algún tipo de revisión de la calidad de los programas de estadísticas energéticas, por ejemplo cada cuatro o cinco años o con mayor frecuencia, si se producen cambios metodológicos significativos u otros cambios en las fuentes de datos.
9.38	<b>Se recomienda</b> que los diferentes niveles de detalle de metadatos se pongan a disposición de los usuarios para cumplir con los requisitos de los distintos grupos de usuarios.
9.41	El desarrollo de la capacidad de los países para difundir datos y metadatos nacionales utilizando la tecnología web y los estándares SDMX como los conceptos de dominio cruzado, <b>se recomienda</b> como un medio para estandarizar y reducir la carga internacional de presentación de informes.
9.42	<b>Se recomienda</b> que los países concedan alta prioridad al desarrollo de metadatos, a su actualización y a considerar la difusión de los metadatos como parte integral de la difusión de las estadísticas de la energía. En consideración del enfoque integrado para la compilación de estadísticas económicas, <b>se recomienda</b> también que se elabore y adopte un sistema coherente y un enfoque estructurado de los metadatos entre todos los ámbitos estadísticos, centrándose en mejorar su cantidad y cobertura.
<b>Capítulo 10. Difusión</b>	

10.2	La política de difusión <b>debe</b> orientarse hacia los usuarios, alcanzar y servir a todos los grupos de usuarios y proporcionar información de calidad. Si bien cada grupo de usuarios tiene diferentes necesidades y formatos de datos preferidos, el objetivo <b>debe</b> ser llegar a todo tipo de usuarios en lugar de dirigirse a públicos específicos. Por lo tanto, tanto las publicaciones como los sitios web <b>deben</b> diseñarse con la mayor claridad posible para el público en general, así como para los investigadores y los medios de comunicación.
10.3	<b>Se alienta</b> a los países a trabajar en estrecha colaboración con la comunidad de usuarios mediante campañas de divulgación energética, incluyendo la creación de relaciones estables y productivas con los usuarios y las principales partes interesadas.
10.4	<b>Se recomienda</b> que los países realicen encuestas de satisfacción de los usuarios con la periodicidad establecida por la agencia nacional responsable.
10.12	<b>Se alienta</b> a los países a que desarrollen sus propios métodos de divulgación estadística que mejor se adapten a sus circunstancias específicas.
10.15	<b>Se recomienda</b> que los países apliquen las normas generales sobre la confidencialidad estadística de manera que promuevan el acceso a los datos, garantizando al mismo tiempo la confidencialidad, de conformidad con los criterios recomendados en el párrafo 10.15.
10.16	<b>Se recomienda</b> que los países pongan a disposición sus datos energéticos de acuerdo al calendario compatible con la práctica adoptada por la autoridad estadística del país compilador en otras áreas de estadística, de preferencia de acuerdo con el calendario Gregoriano y de conformidad con las recomendaciones expuestas en esta publicación. Para la comparabilidad internacional, los países que utilicen el año fiscal deben emprender esfuerzos para reportar datos anuales de acuerdo con el calendario gregoriano.
10.17	<b>Se recomienda</b> que los países anuncien con antelación las fechas exactas en que se publicarán las distintas series de estadísticas energéticas. Este calendario anticipado de publicación debe ser publicado al principio de cada año en el sitio web de la agencia nacional responsable de la difusión de las estadísticas oficiales de energía.
10.19	Teniendo en cuenta tanto las necesidades de las políticas como las prácticas habituales de compilación de datos, <b>se alienta</b> a los países a: (a) Publicar sus datos mensuales (e.g., sobre los totales de la producción de energía, las existencias y los cambios en las existencias), dentro de los dos meses naturales siguientes al final del mes de referencia, al menos al nivel más agregado; (b) Publicar sus datos trimestrales dentro de los tres meses naturales siguientes al final del trimestre de referencia; y (c) Publicar sus datos anuales dentro de los quince meses naturales siguientes al final del año de referencia.
10.20	<b>Se alienta</b> la publicación anticipada de estimaciones provisionales dentro de un mes natural para los datos mensuales sobre flujos y productos específicos, y dentro de los nueve a doce meses naturales para los datos anuales, siempre que los países sean capaces de hacerlo.
10.22	Los datos provisionales deben revisarse cuando se disponga de información nueva y más precisa. Esta práctica <b>se recomienda</b> si los países pueden garantizar la coherencia entre los datos provisionales y finales.
10.24	Con respecto a las revisiones de rutina, <b>se recomienda</b> que los países desarrollen una política de revisión que esté sincronizada con el calendario de publicación. <b>Se recomienda</b> que estas revisiones se sometan a la notificación previa a los usuarios para explicar por qué son necesarias las revisiones y para proporcionar información sobre su posible impacto en los productos liberados.

10.25	<b>Se alienta</b> a los países a que elaboren una política de revisión de las estadísticas energéticas que se gestione cuidadosamente y se coordine bien con otras esferas de la estadística.
10.26	<b>Se recomienda</b> que las estadísticas sobre energía se pongan a disposición electrónicamente, pero <b>se alienta</b> a los países a elegir el formato de difusión que mejor se ajuste a las necesidades de sus usuarios.
10.27	<b>Se alienta</b> a los países a que armonicen sus datos con las normas internacionales, sigan las recomendaciones proporcionadas en el Capítulo 9 sobre aseguramiento de la calidad de los datos y metadatos para las estadísticas de la energía, y desarrollen y difundan metadatos de conformidad con las recomendaciones proporcionadas.
10.28	<b>Se recomienda</b> que los países difundan sus estadísticas energéticas internacionalmente tan pronto como estén disponibles para los usuarios nacionales y sin restricciones adicionales. Para asegurar una transferencia de datos rápida y precisa a organizaciones internacionales y regionales, <b>se recomienda</b> que los países utilicen el formato de Intercambio de Datos y Metadatos Estadísticos (SDMX) en el intercambio y el intercambio de sus datos.
<b>Capítulo 11. Uso de Estadísticas Básicas de Energía y Balances Energéticos</b>	
11.28	Debido a las diferencias entre las estadísticas básicas de energía/balances energéticos y cuentas energéticas, <b>se alienta</b> a los países a documentar de forma clara y poner a disposición los métodos utilizados para la reasignación y el ajuste de los datos proporcionados por las estadísticas básicas de energía y balances en las cuentas de energía.
11.33	La lista de indicadores que se presenta en el Capítulo 11 no es exhaustiva. <b>Se alienta</b> a los países a elaborar la lista de indicadores relevantes de acuerdo con sus preocupaciones políticas y disponibilidad de los datos.
11.34	Para las emisiones de Gases de Efecto Invernadero, <b>se alienta</b> a los países a realizar esfuerzos adicionales para verificar los datos compilados y hacer los ajustes necesarios para asegurar que las emisiones calculadas sean comparables internacionalmente.

## G. Política de Implementación y revisión

1.49 Las presentes recomendaciones **deben ser** implementadas por los países de una manera adecuada a sus circunstancias propias, incluidas las necesidades identificadas de los usuarios, recursos, prioridades y carga de los informantes. Orientación adicional sobre asuntos más prácticos/técnicos (e.g., buenas prácticas, casos de estudio de países, etc.) relevantes para la implementación de las IRES, se proporcionará en el ESCM, que se prevé se actualice con mayor frecuencia que las IRES.

1.50 *Recomendaciones y estímulos.* Para efectos de las IRES, el término "recomendado" se refiere a un estándar con el que los países deben cumplir, mientras que el término "alentado" indica una práctica deseable que no forma parte de la norma como tal. Con respecto a las cuestiones que podrían ser relevantes para los compiladores y usuarios de las estadísticas de energía, pero que no están cubiertas explícitamente en las IRES, se alienta a los países a desarrollar sus propios procedimientos y documentarlos claramente en sus metadatos.

1.51 El proceso de actualización de las IRES se prevé como un procedimiento recurrente y bien organizado. Si bien la preparación de modificaciones de redacción y aclaraciones fuera de discusión es responsabilidad de la División de Estadística, cualquier cambio sustancial de las IRES se discutirá con los países y grupos de trabajo pertinentes antes de ser aprobado por el Grupo de Expertos de las Naciones Unidas sobre Estadísticas de Energía y sometidos a la Comisión de Estadística de las Naciones Unidas para su adopción.



## Capítulo 2. Alcance de las Estadísticas de Energía

### A. Energía y estadísticas de energía

2.1 *La energía y sus formas.* La energía, tal como se entiende generalmente en la física, es la capacidad de un sistema físico para realizar un trabajo. La energía existe en diferentes formas, tales como la luz, el calor y el movimiento, pero todas ellas se pueden ubicar en dos categorías: la energía potencial (e.g., la energía "almacenada" en la materia) y la energía cinética (la energía del movimiento). Los ejemplos de energía potencial son la energía química (energía almacenada en los enlaces de los átomos y moléculas), el agua almacenada en un embalse de altura (la energía potencial almacenada se libera cuando se permite que el agua caiga/fluya a través de una turbina) y la energía nuclear (energía almacenada en el núcleo de un átomo). Los ejemplos de la energía cinética son el viento y el agua que cae. Cuando el viento sopla, contiene energía cinética. Del mismo modo, cuando se libera la energía potencial de una reserva de agua se convierte en energía cinética que es capturada a continuación en una turbina.

2.2 *La energía en el contexto estadístico.* No toda la energía es objeto de observación estadística. La energía que existe en la naturaleza y que no tiene un impacto directo en la sociedad no se mide ni monitorea como parte de las estadísticas de energía; sin embargo, las prácticas nacionales a este respecto pueden ser diferentes. Con el fin de ayudar a los países a hacer sus estadísticas de energía más relevantes y comparables a nivel internacional, este capítulo proporciona recomendaciones sobre el alcance de las estadísticas de energía mediante la descripción del tipo de energía que se debe observar estadísticamente, y discute conceptos relacionados y cuestiones de límites. A este respecto, cabe señalar que el término "estadísticas de energía" es ampliamente utilizado, no sólo por los estadísticos de energía, sino también por los compiladores de otras estadísticas, los políticos y las instituciones de investigación. Su significado, tal como se entiende por los diferentes grupos, varía de una interpretación más bien estrecha, centrada en la producción y el consumo de algunos productos energéticos principales, a versiones más amplias que cubren las estadísticas básicas de energía, los balances de energía y las cuentas de energía.

2.3 *Alcance de las estadísticas de energía en las IRES.* Las recomendaciones contenidas en esta publicación se centran en las estadísticas básicas de energía y los balances de energía. Las estadísticas básicas de energía se refieren a las estadísticas sobre las reservas energéticas y los flujos de energía, la infraestructura energética, el desempeño de las industrias energéticas, y la disponibilidad de los recursos energéticos en el territorio nacional de un país determinado durante un período de referencia. Los balances energéticos son un marco contable para la compilación y la reconciliación de los datos en todos los productos energéticos que entran, salen y se utilizan dentro de ese territorio. Las IRES proporcionan una breve descripción de algunos de los usos de las estadísticas básicas de energía y los balances de energía, como la compilación de cuentas ambientales y económicas, indicadores de energía y las emisiones de gases de efecto invernadero, e identifican, donde sea necesario, las principales diferencias conceptuales.

2.4 Las IRES promueven un enfoque de usos múltiples para las estadísticas de energía, en particular, haciendo hincapié en la idea de un almacén de datos de energía como un medio eficaz de satisfacer las necesidades de datos

de los responsables de la política energética y analistas de la energía, así como de los compiladores de las cuentas de energía y las cuentas nacionales.

Dicho almacén de datos de energía puede facilitar el acceso a datos sobre existencias y flujos de energía, así como a las estadísticas seleccionadas sobre los productores y consumidores de energía (e.g., sobre la infraestructura energética, el empleo y la formación de capital), los datos seleccionados sobre el mercado de la energía (e.g., precios de la energía), las estadísticas sobre las reservas de recursos minerales y energéticos, etc. Se reconoce que podrían ser necesarios datos adicionales para responder a las preocupaciones específicas de política y/o cuestiones analíticas. Los países podrían desear identificar dichos puntos y reunirlos en función de sus prioridades y recursos disponibles.

2.5 *Precios de la energía.* Las IRES reconocen la importancia de la disponibilidad de datos confiables sobre los precios de la energía y sus variaciones (e.g., los precios de importación y exportación de productos energéticos, los precios al consumidor y sus respectivos índices, etc.), ya que son vitales para el monitoreo de los mercados de energía y el desarrollo de políticas efectivas de energía.

2.6 *Los recursos minerales y energéticos.* Los recursos energéticos se refieren a "todos los recursos energéticos no renovables de orígenes tanto inorgánicos como orgánicos descubiertos en la corteza terrestre en forma sólida, líquida y gaseosa."<sup>14</sup> Las reservas de energía son parte de los recursos que, basados en aspectos técnicos, económicos y de otro tipo (e.g., ambientales), se podrían recuperar y para los que la extracción se justifica en cierta medida. La definición exacta de las reservas depende de la clase de los recursos de enfoque. A pesar de que los datos sobre los recursos y las reservas energéticas se recolectan generalmente por organismos gubernamentales especializados (e.g., institutos geológicos), a los que se asigna la responsabilidad de monitorear el agotamiento de los recursos energéticos, estos datos **deben ser** obtenidos e incluidos en el almacén de datos de energía.

2.7 Una mayor explicación del alcance de las estadísticas básicas de energía se proporciona en la lista de referencias de elementos de datos presentada en el Capítulo 6. Contiene todos los elementos deseables para la recopilación y difusión de este tipo de estadísticas y sirve como una lista de referencia para los países para seleccionar los elementos de datos relevantes para la compilación nacional, teniendo en cuenta sus necesidades, prioridades y recursos. Dadas las interrelaciones con otros ámbitos estadísticos (como las estadísticas industriales y comerciales), los conceptos presentados en las IRES están, en la medida de lo posible, armonizados con los de otros ámbitos estadísticos. Debe enfatizarse que la recopilación real de datos de energía **debe ser** organizada en estrecha colaboración con otras actividades de recopilación de datos llevadas a cabo en un país determinado (e.g., con los programas de censos y encuestas de empresas o establecimientos basados en las recomendaciones pertinentes aprobadas por la Comisión de Estadística de las Naciones Unidas, tales como las *Recomendaciones Internacionales para las Estadísticas Industriales 2008* (UN 2009b), las *Recomendaciones Internacionales sobre Estadísticas del Comercio de Distribución 2008* (UN 2009a), o las *Estadísticas del Comercio Internacional de Mercancías, Rev. 2* (UN 1998)), para evitar la duplicación de esfuerzos y garantizar la coherencia global de las estadísticas oficiales.

---

<sup>14</sup> ECE (2004) *Clasificación Marco de las Naciones Unidas para la Energía Fósil y los Recursos Minerales*, página 1, disponible en: <http://www.unece.org/fileadmin/DAM/energy/se/pdfs/UNFC/UNFCemr.pdf>.

## B. Conceptos básicos y cuestiones de límites: una visión general

2.8 Las estadísticas de energía es un ámbito estadístico especializado, con una larga historia de usos de conceptos específicos y terminología relacionados, incorporados con firmeza en la recopilación y difusión de datos y ampliamente aceptados por los principales usuarios de las estadísticas de energía. En algunos casos, los términos utilizados en las estadísticas energéticas tienen un significado diferente en otras áreas estadísticas, como en las cuentas nacionales (véase el párrafo 5.16 para el ejemplo de "reservas"). En todos los casos en los que existe una situación de este tipo, las diferencias de significado de la expresión serán identificadas y explicadas.

2.9 *Los productos energéticos.* El término "productos" se entiende de la misma manera que en las estadísticas económicas en donde se refiere a todos los bienes y servicios que son el resultado de la producción.<sup>15</sup> Los productos energéticos son un subconjunto de productos. Como pauta general, **se recomienda que** los productos energéticos se refieran a los productos utilizados exclusiva o principalmente como una fuente de energía. Incluyen formas adecuadas para su uso directo (e.g., electricidad y calor) y los productos energéticos que liberan energía mientras se someten a algún proceso químico o de otro tipo (incluyendo la combustión). Por convención, los productos energéticos también incluyen la turba, biomasa y residuos cuando, y sólo cuando se utilizan con fines energéticos (Véase el Capítulo 3 para detalles y clasificación de los productos energéticos.).

2.10 Dado que una serie de productos de energía se transforman en otros tipos de productos de energía antes de su consumo, se hace una distinción entre los productos energéticos *primarios* y *secundarios*. Esta distinción es necesaria para diversos fines analíticos, en especial para evitar el recuento doble de la producción de energía en las tabulaciones transversales de combustible, tales como los balances de energía. Los productos energéticos se pueden obtener tanto de fuentes renovables (e.g., solar, biomasa, etc.) como de no renovables (e.g., carbón, petróleo crudo, etc.). Es importante, tanto para la planificación de la energía como para las preocupaciones ambientales, distinguir entre los productos de energía renovable y no renovable, así como distinguir las fuentes renovables "infinitas" como la energía solar de las fuentes renovables cíclicas, como la biomasa. Para las definiciones e información adicional sobre los productos energéticos primarios, secundarios, renovables y no renovables, véase el Capítulo 5 y el anexo A.

2.11 *Límite de los productos energéticos.* La descripción de los límites del universo de los productos energéticos no siempre es sencilla. Por ejemplo, las *mazorcas de maíz* pueden ser: (1) quemadas directamente para producir calor; (2) utilizadas en la producción de etanol como biocombustible, (3) consumidas como alimento, o (4) tiradas como residuos. Para ayudar a los países a delinear los productos energéticos, las IRES presentan la *Clasificación Internacional Uniforme de Productos Energéticos* (SIEC), así como las definiciones de dichos productos (véase el Capítulo 3). De acuerdo con el alcance de la SIEC, las mazorcas de maíz, como tal, se consideran productos energéticos para efectos de las estadísticas de energía sólo en el caso (1) anterior, que es cuando se queman directamente para producir calor (compárese con el párrafo 3.10). En todos los demás casos, no están

---

<sup>15</sup> Véase el SNA 2008, párr. 6.24, para una definición general de la producción y párr. 5.10 de esta publicación para una definición de la producción de energía.

comprendidas dentro de los límites de las estadísticas de energía (cuando se utilizan como una fuente de alimento), o bien entran en el límite de las estadísticas de energía como un producto diferente (e.g., etanol).

2.12 *Flujos de energía.* En general, los flujos de energía describen las diversas actividades de los actores económicos llevadas a cabo en el territorio nacional de un país compilador, como la producción de los productos energéticos, su importación, exportación y uso. Es crucial que las estadísticas oficiales de energía establezcan un amplio entendimiento de la totalidad de los flujos de energía y su impacto en la sociedad y el medio ambiente. El Capítulo 5 de las IRES presenta los flujos de energía con más detalle.

2.13 *Frontera de la producción.* Como pauta general, el límite de la producción de energía incluye la producción de productos energéticos por cualquier unidad económica, incluidos los hogares, sea o no la producción: (i) su actividad principal, secundaria o auxiliar; y/o (ii) llevada a cabo para venta o entrega a otras unidades económicas o para uso propio. La definición de la producción de energía y los conceptos relacionados se proporciona en el Capítulo 5.

2.14 *Territorio de referencia.* En general, el término "territorio de referencia" define el alcance geográfico de las estadísticas compiladas y los criterios de asignación de las estadísticas seleccionadas a un territorio determinado. Las estadísticas de energía han respondido históricamente, entre otras, a las preocupaciones políticas de la disponibilidad física de la energía y sus usos en el territorio de un país. Por lo tanto, los criterios para la asignación de determinadas estadísticas al país siguen la ubicación física de las unidades implicadas. El territorio de referencia utilizado en las estadísticas de energía y en los balances de energía es el territorio nacional y se define como el territorio geográfico bajo el control económico efectivo del gobierno nacional. Comprende:

- (a) La superficie terrestre;
- (b) El espacio aéreo;
- (c) Las aguas territoriales, incluidas las zonas sobre las que la jurisdicción se ejerce a través de los derechos de pesca y derechos a los combustibles o minerales.

2.15 En un territorio marítimo, el territorio económico incluye islas que pertenecen al territorio. El territorio nacional también incluye cualquier zona de libre comercio, almacenes aduaneros o fábricas operadas por empresas bajo control aduanero dentro de las áreas descritas anteriormente. Por convención, los enclaves territoriales de otros países (e.g., embajadas, consulados, bases militares, estaciones científicas, etc.) se tratan como parte del territorio nacional donde estén localizados físicamente.<sup>16</sup>

2.16 La definición de territorio de referencia recomendada para las estadísticas de energía se aproxima en gran parte al territorio económico de un país, como se usa en las estadísticas económicas (véase el BPM6, párr. 4.5 y SNA2008, párr. 4.11). Sin embargo, cabe señalar que el concepto de territorio económico en las estadísticas económicas (incluyendo en las cuentas de energía) se utiliza en conjunción con el concepto de la residencia de la unidad económica, que es el factor determinante en la asignación de las estadísticas para el territorio económico.

2.17 *Industrias energéticas.* Muchos países publican indicadores que describen la actividad de sus industrias energéticas. Sin embargo, las prácticas de los distintos países en la definición de los límites de las industrias de la

---

<sup>16</sup> Este último se diferencia del procedimiento en las cuentas nacionales (véase SNA 2008, párr. 4.11).

energía y el conjunto de los principales indicadores que se utilizan para describir sus actividades, pueden diferir significativamente. Por ejemplo, las unidades que se consideran parte de las industrias energéticas pueden participar en actividades que no están relacionadas con la energía. A pesar de que estas actividades no son el foco principal de las estadísticas de energía, se abordan por algunos de los elementos de datos descritos en el Capítulo 6. Para mejorar la comparabilidad internacional de las estadísticas energéticas, en el Capítulo 5 se proporcionan recomendaciones específicas sobre la definición de las industrias energéticas.

2.18 *Producción de energía fuera de las industrias energéticas.* Debe mencionarse que la energía puede ser producida no sólo por las industrias energéticas, sino también por las empresas o establecimientos dedicados a la producción de energía como una actividad secundaria o auxiliar. Por ejemplo, los productores de aluminio pueden tener su propia planta de energía produciendo electricidad principalmente para el consumo interno. Una planta de procesamiento de caña de azúcar puede utilizar los restos después de la extracción del jugo de la caña de azúcar (bagazo) como combustible para la calefacción. Del mismo modo, los materiales de desecho (e.g., neumáticos) pueden ser incinerados con la recuperación de calor en instalaciones destinadas a la eliminación de desechos mixtos o quemadas conjuntamente con otros combustibles. Con el fin de tener una visión completa de la oferta y la demanda de energía en un país, es importante que los datos sobre la producción de energía fuera de las industrias energéticas también se recolecten y se incluyan en la producción total de energía.

2.19 *Usos de la energía y consumidores de energía.* Los productos energéticos se pueden utilizar para diversos fines (e.g., como un insumo en la producción de productos energéticos secundarios o para el consumo final) y por diferentes grupos de consumidores (e.g., varias industrias y hogares). Las estadísticas sobre el consumo de energía son de gran importancia para el establecimiento de la política energética y para la evaluación de la eficiencia en el uso de energía, su impacto ambiental y otros. Los diferentes tipos de consumidores de energía se pueden agrupar en varias categorías como sea necesario para fines analíticos. Los usos de los productos energéticos y los grupos de consumidores se describen con más detalle en el Capítulo 5.

# Capítulo 3. Clasificación Internacional Uniforme de Productos Energéticos

## A. Introducción

3.1 Con el fin de garantizar comparabilidad entre países y a través del tiempo de las estadísticas de energía, así como su comparabilidad con otras estadísticas, es de suma importancia tener definiciones acordadas a nivel internacional de los productos energéticos y su clasificación. Tales definiciones y clasificación **deben promoverse** como una herramienta básica para la recopilación y difusión de estadísticas de energía tanto a nivel nacional como internacional.

3.2 Este capítulo presenta la lista de las definiciones de productos energéticos acordadas a nivel internacional y la *Clasificación Internacional Uniforme de Productos Energéticos* (SIEC), que las organiza en la estructura de una clasificación estadística. El capítulo contiene una descripción del propósito y alcance de la SIEC, y presenta los criterios de clasificación y la propia clasificación. Además, se proporcionan equivalencias entre la SIEC y otras clasificaciones internacionales de productos, tales como *el Sistema Armonizado de Designación y Codificación de Mercancías* (HS) y la *Clasificación Central de Productos* (CPC). Estas correspondencias facilitan la integración de las estadísticas de energía con otras estadísticas económicas, lo que aumenta su valor analítico.

3.3 La correspondencia con el Sistema Armonizado es particularmente útil, ya que todas las transacciones internacionales de los productos energéticos se definen en términos del HS. Muchos de los productos energéticos son ampliamente comercializados internacionalmente y las empresas energéticas están familiarizadas con el HS o sus equivalentes nacionales. Se espera que la correspondencia con el HS facilite la recolección de datos ya que la documentación que proporcionan las compañías importadoras/exportadoras de energía para efectos de aduana incluye los códigos del HS pertinentes. El CPC agrega los encabezados del HS en agrupaciones de productos que son de particular interés para las estadísticas económicas y para varios usuarios.

3.4 La correspondencia con el HS y con el CPC presentada en el capítulo es indicativa, en el sentido de que las categorías del HS y CPC son a menudo más amplias en alcance y pueden contener más elementos que la categoría correspondiente de la SIEC.<sup>17</sup> Sin embargo, en el caso de las adaptaciones nacionales o regionales del HS (tales como la Nomenclatura Europea Combinada), las correspondencias puede ser más precisas. Esto se aplica en particular a las categorías de derivados del petróleo refinado.

## B. Objetivo y alcance de la SIEC

3.5 El objetivo principal de la SIEC es servir como base para la elaboración o revisión de los sistemas nacionales de clasificación de los productos energéticos con el fin de hacerlos compatibles con las normas internacionales y, en consecuencia, para garantizar la comparabilidad significativamente mejorada de datos sobre energía entre países. La SIEC pretende ser una clasificación de usos múltiples, lo que significa que los productos individuales y los

---

<sup>17</sup> En la Tabla 3.1, esto se indica con un asterisco al lado de la relación correspondiente.

agregados de la SIEC se definan para ser adecuados para la producción de estadísticas de energía bajo diferentes circunstancias de cada país y sean relevantes para la presentación y análisis de los datos energéticos en diversos contextos políticos y analíticos. En este sentido, se reconoce que la SIEC debe ser examinada y revisada periódicamente según sea necesario para reflejar los cambios en los patrones de producción y consumo de energía.

3.6 La SIEC está diseñada para apoyar la recolección de los datos de los reporteros de datos y: (i) facilitará y estandarizará la recopilación y el procesamiento de datos de energía al proporcionar un sistema de codificación uniforme y jerárquico; (ii) asegurará la comparabilidad internacional de los datos nacionales diseminados; y (iii) facilitará la vinculación de datos sobre existencias y flujos de productos energéticos con los datos sobre el comercio internacional de los productos energéticos y otras estadísticas económicas.

3.7 La SIEC pretende cubrir todos los productos necesarios para proporcionar una imagen completa de la producción, transformación y consumo de energía a través de una economía. Por lo tanto el alcance de la SIEC consta de lo siguiente:<sup>18</sup>

- (d) Los *combustibles*<sup>19</sup> que son producidos/generados por una unidad económica (incluyendo los hogares), y se utilizan o pueden ser utilizados como fuentes de energía; y
- (e) La *electricidad* que se genera por una unidad económica (incluidos los hogares) y el calor que se genera y vende a terceros por una unidad económica.

3.8 Con el fin de definir con más precisión el alcance de la SIEC, la cobertura de combustible se explica a continuación.

- (i) Todos los combustibles fósiles<sup>20</sup> están dentro del alcance de la SIEC sean o no utilizados con fines energéticos, pero se hace una excepción para la turba utilizada con fines no energéticos, que debe excluirse.
- (ii) Los productos derivados de los combustibles fósiles siempre están dentro del alcance de la SIEC cuando se usan (o se pretende utilizarlos) con fines energéticos, es decir, como combustibles.
- (iii) Los productos derivados de los combustibles fósiles utilizados (o con intención de ser utilizados) para fines no energéticos están dentro del alcance sólo si son la producción de las industrias energéticas (e.g., refinerías, fábricas de gas o la extracción de carbón, las industrias de fabricación de carbón). Se

---

<sup>18</sup> La SIEC no cubre los depósitos subterráneos de los recursos energéticos, es decir, "los recursos no renovables de energía, tanto de origen orgánico como inorgánico descubiertos en la corteza terrestre en forma sólida, líquida y gaseosa". Se espera que una clasificación de los recursos energéticos y minerales subterráneos sea proporcionada en el próximo SEEA-Energía (como parte de la clasificación SEEA general de "Recursos Naturales"), en base a las definiciones y la clasificación de la Clasificación Marco de las Naciones Unidas para la Energía Fósil y los Reservas y Recursos minerales (UNFC).

<sup>19</sup> El término "combustible" se refiere a las fuentes de energía, ya sean primarias o secundarias, que deben ser sometidas a la combustión o a la fisión con el fin de liberar para uso la energía almacenada en ellas.

<sup>20</sup> Para efectos de la discusión sobre el alcance de la SIEC, los combustibles fósiles se refieren al carbón, turba, petróleo y gas natural, a pesar de que la inclusión de la turba en los combustibles fósiles no sea universalmente aceptada.

incluyen porque explican qué tantos insumos de energía se utilizan aparentemente para otros fines y permiten una evaluación completa de las industrias involucradas.

3.9 Un ejemplo de los productos de la categoría (iii) mencionada anteriormente, son lubricantes producidos durante la refinación de petróleo crudo. A pesar de que se utilizan normalmente para fines no energéticos, su producción y consumo se registra en las estadísticas de energía, ya que esto permite el monitoreo de los diferentes productos obtenidos a partir de la refinación de petróleo crudo y la evaluación de la parte del petróleo crudo utilizada para fines no energéticos. Esto es de interés para los planificadores de energía, siempre que el consumo de estos productos se identifique explícitamente como el uso no energético. Por otro lado, los plásticos, aunque derivan de un combustible fósil tal como el petróleo crudo, no se consideran dentro del alcance de la SIEC, ya que no son un resultado de la refinería sino que se obtienen mediante el tratamiento posterior de los productos de refinería por otras industrias.

3.10 Algunos combustibles tales como turba, residuos,<sup>21</sup> cultivos agrícolas u otras biomásas, no son de origen fósil. Tales productos están dentro del alcance de la SIEC sólo cuando se usan con fines energéticos. Por lo tanto, la inclusión de estos productos en la producción total de energía depende de su uso, es decir, que se deriva de la información de la demanda.

3.11 En las IRES, el término "producto energético" se define como cualquier producto abarcado por el alcance de la SIEC, tal como se indicó anteriormente.

3.12 Cabe señalar que, si bien la SIEC proporciona definiciones para todos los productos energéticos, el alcance de las aplicaciones individuales de las estadísticas de energía puede cubrir sólo un subconjunto de la SIEC. Por ejemplo, mientras que la SIEC incluye combustibles nucleares en el ámbito de los productos energéticos, no se utilizan en los balances de energía.

### **C. Criterios de clasificación y sistema de codificación**

3.13 Las categorías SIEC están diseñadas para ser exhaustivas y mutuamente excluyentes, por lo que cualquier producto dentro del alcance general pertenecería a una y sólo una categoría SIEC para cualquier aplicación dada.<sup>22</sup> Al más alto nivel, la SIEC ofrece diez secciones para diferentes combustibles, electricidad y calor. Las ocho categorías de combustible representan grandes tipos de combustible que se distinguen por su origen y características, abarcando carbón, turba y productos de la turba, petróleo de esquisto/arenas bituminosas, gas natural, petróleo, biocombustibles, residuos, combustibles nucleares y otros combustibles. Donde corresponda, estas categorías de combustible se desagregan además por las características físicas (e.g., lignito vs. hulla) y la etapa de procesamiento. En este último caso, en cada sección los productos sin transformar aparecen primero (en orden del sistema de

---

<sup>21</sup> A pesar de que, estrictamente hablando, una parte de los residuos puede tener un origen fósil, esta parte ya ha sido contabilizada como utilizada (a menudo con fines no energéticos), por lo que se trata junto con otros combustibles de origen no fósil para evitar desequilibrios en los flujos de energía.

<sup>22</sup> En algunos casos, las demandas de las estadísticas de energía requieren un tratamiento diferente para los productos energéticos. Un ejemplo de ello sería la clasificación de ciertos compuestos químicos como productos individuales derivados del petróleo en términos de producción, pero como materias primas para refinería en términos de insumos utilizados. Sin embargo, en ambas aplicaciones el tratamiento es explícito y los balances de energía incluyen un mecanismo para que coincidan estos flujos diferentes. Véase también el párrafo 3.14.

codificación), seguidos de los productos elaborados. Para algunas de las categorías de combustible, se hace referencia a su uso ya que las especificaciones del producto hacen que se ajuste a ciertos tipos de uso (e.g., el queroseno y su desagregación en combustible de tipo queroseno para aviones y otros querosenos).

3.14 Algunos productos de la SIEC, aunque sean físicamente similares, pueden considerarse como productos distintos debido a su origen o destino diferente. Por ejemplo, muchos de los gases incluidos pueden contener componentes químicos similares, pero se originan a partir de diferentes procesos. Este es el caso de las categorías de "gas natural" y "gas de vertedero", los cuales consisten principalmente en metano, pero difieren en su origen y método de producción. Del mismo modo, "los líquidos de gas natural" y "el gas licuado de petróleo" ambos contienen propano, pero esta última categoría se refiere a una mezcla de gases que sólo contiene propano y butano, mientras que la primera categoría representa una mezcla menos refinada de gases. Otro ejemplo es la categoría "materias primas" que puede consistir en productos energéticos que se pueden encontrar en otras categorías (e.g., nafta), pero se caracterizan por el hecho de estar destinadas a un uso particular.

3.15 Las categorías de nivel superior que representan a la electricidad y el calor no se desagregan aún más en la clasificación. A diferencia de los combustibles, estos productos no son sustancias físicas que puedan distinguirse fácilmente por su origen, composición o uso previsto. La electricidad y el calor se pueden producir a través de diferentes procesos, como la conversión directa de la energía en radiación solar, el agua que cae o la liberación a través de la quema de los combustibles. La distinción entre los diferentes procesos de producción es importante para las estadísticas de energía y puede ser obtenida mediante la desagregación de la información del lado de la producción (véase el Capítulo 5 para más detalles).

3.16 Las distinciones entre productos energéticos primarios y secundarios, así como entre los productos de energía renovable y no renovable, no son criterios explícitos de clasificación en la SIEC, aunque en muchos casos una categoría completa detallada de la SIEC se puede asignar claramente a un mismo conjunto. La lista de los productos considerados como primarios o secundarios y renovables o no renovables se muestra en el Anexo A.

### ***Sistema de Codificación***

3.17 La jerarquía de la SIEC consta de cuatro niveles referidos como secciones (primer nivel), divisiones (segundo nivel), grupos (tercer nivel), y clases (cuarto nivel). El sistema de codificación consiste en un código numérico de cuatro dígitos, donde el primer dígito se refiere a la sección, los dos primeros dígitos a la división, y así sucesivamente. Por lo tanto, los cuatro dígitos, en su conjunto, designan una clase particular de la clasificación.

3.18 La jerarquía agrupa categorías básicas en agregaciones de nivel superior, conforme a los criterios descritos anteriormente. El propósito es proporcionar un conjunto de niveles, en donde cada nivel se utiliza para proporcionar información estadística que es analíticamente útil.

**Tabla 3.1: Clasificación Internacional Uniforme de Productos Energéticos (SIEC)**

Títulos SIEC		Equivalencias	
Sección/ División/ Grupo	Clase	CPC Ver. 2	HS 2007
<b>0</b>	<b>Carbón</b>		
<b>01</b>	<b>Hulla</b>		
011	0110 Antracita	11010*	2701.11
012	Carbón bituminoso		
	0121 Carbón de coque	11010*	2701.19
	0129 Otro carbón bituminoso	11010*	2701.12
<b>02</b>	<b>Carbón marrón</b>		
021	0210 Carbón sub-bituminoso	11030*	2702.1
021	0220 Lignito	11030*	2702.1
<b>03</b>	<b>Productos del carbón</b>		
031	Carbón de coque		
	0311 Coque de horno de coque	33100*	2704*
	0312 Gas de coque	33100*	2704*
	0313 Cisco de coque	33100*	2704*
	0314 Semi coques	33100*	2704*
032	0320 Aglomerado	11020	2701.20
033	0330 Briquetas de lignito (BKB)	11040	2701.20
034	0340 Alquitrán de hulla	33200*	2706
035	0350 Gas de horno de coque	17200*	2705*
036	0360 Gas de fábrica (y otros gases producidos para su distribución)	17200*	2705*
037	Gases recuperados		
	0371 Gas de altos hornos	17200*	
	0372 Gas de horno de acero básico al oxígeno	17200*	
	0379 Otros Gases recuperados	17200*	
039	0390 Otros productos de carbón	33500*, 34540*	2708.10*, .20*, 2712.90*
<b>1</b>	<b>Turba y productos de la turba</b>		
<b>11</b>	<b>Turba</b>		
111	1110 Turba para césped	11050*	2703*
112	1120 Turba molida	11050*	2703*
<b>12</b>	<b>Productos de la turba</b>		
121	1210 Briquetas de turba	11050*	2703*
129	1290 Otros productos de la turba	11050*, 33100*, 33200*, 33500*	2703*, 2704*, 2706*, 2712.90*
<b>2</b>	<b>Esquisto bituminoso / arenas bituminosas</b>		
<b>20</b>	<b>Esquisto bituminoso / arenas bituminosas</b>		
200	2000 Esquisto bituminoso / arenas bituminosas	12030	2714.1
<b>3</b>	<b>Gas natural</b>		
<b>30</b>	<b>Gas natural</b>		
300	3000 Gas natural	12020	2711.11, .21
<b>4</b>	<b>Petróleo</b>		
<b>41</b>	<b>Petróleo crudo convencional</b>		
410	4100 Petróleo crudo convencional	12010*	2709*
<b>42</b>	<b>Líquidos de gas natural (NGL)</b>		
420	4200 Líquidos de gas natural (NGL)	33420*	2711.14, .19*, .29*

<b>43</b>	<b>Materia prima para Refinería</b>		
430	4300 Materia prima para Refinería	a	a
<b>44</b>	<b>Aditivos y oxigenados</b>		
440	4400 Aditivos y oxigenados	34131*, 34139*, 34170*, otros	2207.20*, 2905.11, 2909.19*, otros
<b>45</b>	<b>Otros hidrocarburos</b>		
450	4500 Otros hidrocarburos	12010*, 34210*	2709*, 2804.10
<b>46</b>	<b>Derivados del petróleo</b>		
461	4610 Gas de refinerías	33420*	2711.29*
462	4620 Etano	33420*	2711.19, .29*
463	4630 Gases licuados de petróleo (LPG)	33410	2711.12, .13
464	4640 Nafta	33330*	2710.11*
465	Gasolinas		
	4651 Gasolina para aviación	33310*	2710.11*
	4652 Gasolina para motores	33310*	2710.11*
	4653 Combustible para aviones tipo gasolina	33320	2710.11*
466	Querosenos		
	4661 Combustible para aviones tipo keroseno	33342	2710.19*
	4669 Otro queroseno	33341	2710.19*
467	Gasóleo / diesel y gasóleo pesado		
	4671 Gasóleo / diesel	33360*	2710.19*
	4672 Gasóleo pesado	33360*	2710.19*
468	4680 Aceite combustible	33370	2710.19*
469	Otros derivados del petróleo		
	4691 Gasolina blanca y solventes industriales de punto de ebullición especial	33330*	2710.11*
	4692 Lubricantes	33380*	2710.19*
	4693 Ceras de parafina	33500*	2712.20*
	4694 Coque de petróleo	33500*, 34540*	2708.20*, 2713.11, .12
	4695 Bitumen o Betún	33500*	2713.2
	4699 Otros productos del productos del petróleo n.c.o.p.	33330*, 33350*, 33380*, 33420*, 33500*, 34540*	2707*, 2708.10*, 2710.11*, 2710.19*, 2711.14*, 2712.10*, .20*, .90*, 2713.90
<b>5</b>	<b>Biocombustibles</b>		
<b>51</b>	<b>Biocombustibles sólidos</b>		
511	Leña, residuos de madera y subproductos		
	5111 Pellets de madera	39280*	4401.30*
	5119 Otros combustibles de la madera, residuos de madera y subproductos	03130, 31230, 39280*	4401.10, 4401.21, .22, 4401.30*
512	5120 Bagazo	39140*	2303.20*
513	5130 Residuos animales	34654*	3101*
514	5140 Licor negro	39230*	3804.00*
515	5150 Otros materiales y residuos vegetales	01913, 21710, 34654*, 39120*, 39150*	0901.90*, 1213, 1802*, 2302*, 2304, 2305, 2306, 3101

516	5160 Carbón vegetal	34510	4402
<b>52</b>	<b>Biocombustibles líquidos</b>		
521	5210 Biogasolina	34131*, 34139*, 34170*	2207.20*, 2905.11*, .13*, .14*, 2909.19*
522	5220 Biodiesel	35490*	3824.90*
523	5230 Bioqueroseno		
529	5290 Otros biocombustibles líquidos		
<b>53</b>	<b>Biogases</b>		
531	Biogases procedentes de la fermentación anaeróbica		
	5311 Gas de vertedero	33420*	2711.29*
	5312 Gas de lodos de depuradoras de aguas residuales	33420*	2711.29*
	5319 Otros biogases de fermentación anaeróbica	33420*	2711.29*
532	5320 Biogases de procesos térmicos		
<b>6</b>	<b>Residuos/Desechos/Desperdicios</b>		
<b>61</b>	<b>Desechos industriales</b>		
610	6100 Residuos industriales	3921, 39220, 39240, 39250, 39260, 39270, 39290	2525.30, 2601, 3915, 4004, 4012.20, 4115.20, 4707, 5003, 5103.20, .30, 5104, 5202, 5505, 6309, 6310
<b>62</b>	<b>Residuos municipales</b>		
620	6200 Residuos municipales	39910	3825.1
<b>7</b>	<b>Electricidad</b>		
<b>70</b>	<b>Electricidad</b>		
700	Electricidad	17100	2716
<b>8</b>	<b>Calor</b>		
<b>80</b>	<b>Calor</b>		
800	Calor	17300	2201.90*
<b>9</b>	<b>Combustibles nucleares y otros combustibles n.c.o.p.</b>		
<b>91</b>	<b>Uranio y Plutonio</b>		
910	Uranio y Plutonio		
	9101 Minerales de uranio	13000*	2612.10
	9109 Otros uranio y plutonio	33610, 33620, 33630*, 33710, 33720	2844.10, 2844.20, 2844.30*, 2844.50, 8401.3
<b>92</b>	<b>Otros combustibles nucleares</b>		
920	9200 Otros combustibles nucleares	33630*, 33690*	2844.30*, 2844.40*
<b>99</b>	<b>Otros combustibles n.c.o.p.</b>		
990	9900 Otros combustibles n.c.o.p.		

Nota: "Productos de carbón" se refiere a los productos derivados de la hulla y del lignito. "Productos de turba" se refiere a los productos derivados de la turba. "Productos del petróleo" se refiere a los productos derivados del proceso de petróleo crudo convencional, NGLs, otros hidrocarburos, materia prima para refinerías, etc.

Se puede acceder a las descripciones y definiciones de los códigos de CPC y HS en los sitios web de sus custodios, la División de Estadística de las Naciones Unidas (UNSD) y la Organización Mundial de Aduanas (WCO), respectivamente.

Un asterisco (\*) al lado de un código CPC o HS indica que este enlace es solamente un enlace parcial.

"Las tablas de correspondencia revisadas entre la SIEC y las versiones actualizadas de la CPC o HS están disponibles en el sitio web de las Clasificaciones de la UNSD en <http://unstats.un.org/unsd/class>."

<sup>a</sup> Dado que la definición de materia prima se basa principalmente en el uso destinado, dar un equivalencia CPC/HS explícita podría ser engañoso. Las materias primas pueden abarcar una gama más amplia de productos, incluidas las naftas (HS 2710.11) y gasolina de pirolisis (HS 2707.50), entre otras.

## D. Definiciones de los productos energéticos

3.19 A continuación se proporciona la lista de las definiciones acordadas a nivel internacional de los productos de la SIEC. Las definiciones son el resultado de la labor del Grupo de Trabajo Intersecretarial sobre Estadísticas de Energía (InterEnerStat) y se han revisado y apoyado por el Grupo de Oslo sobre Estadísticas de Energía y el Grupo de Expertos de las Naciones Unidas sobre Estadísticas de Energía.<sup>23</sup> Las definiciones de los productos particulares van seguidas, siempre que sea necesario, por los comentarios que proporcionan aclaraciones adicionales. En los casos en que una categoría SIEC es idéntica en los diferentes niveles, es decir, que no tiene subdivisiones, sólo se muestra el código en el nivel superior. La definición se aplica de forma natural también para el tema en el nivel más bajo de la clasificación.

### 0 Carbón

Esta sección incluye el carbón, es decir, el combustible fósil sólido formado por materia vegetal carbonizada y productos del carbón derivados directa o indirectamente de las distintas clases de carbón por procesos de carbonización o pirolisis, por la agregación de carbón finamente dividido, o por reacciones químicas con agentes oxidantes, incluyendo el agua.

*Observación:* Hay dos categorías principales de carbón primario, carbón duro o hulla (que comprenden los carbones de mediano y alto rango) y carbón marrón o lignito (carbones de bajo rango), que pueden ser identificados por su Valor Calorífico Bruto - GCV y el porcentaje de Reflectancia media estadística de la Vitrinita. La turba no se incluye aquí.

### 01 Hulla

Carbones con un valor calorífico bruto (base seca y sin cenizas) que no es menor a 24 MJ/kg, o que es menor a 24 MJ/kg, siempre que el carbón tenga una reflectancia media estadística de la vitrinita mayor que o igual a 0.6 por ciento. La hulla engloba antracita y carbones bituminosos.

### 011 Antracita

Hulla de alto rango, con un valor calorífico bruto (base seca y sin cenizas) mayor que, o igual a 24 MJ/kg y una reflectancia media estadística de la Vitrinita mayor que o igual a 2.0 por ciento.

---

<sup>23</sup> Las definiciones de combustible nuclear no están dentro del alcance de los productos tratados por el InterEnerStat y en su lugar han sido proporcionados por la Agencia Internacional de Energía Atómica (IAEA).

*Observación:* Por lo general, tiene menos del 10 por ciento de materia volátil, un alto contenido de carbono (aproximadamente 86-98 por ciento de carbono) y no es aglomerante. La antracita se utiliza principalmente para aumentar el calor industrial y doméstico.

## **012 Carbón bituminoso**

Hulla de mediano rango, ya sea con un valor calorífico bruto (base seca y sin cenizas) no inferior a 24 MJ/kg y con una reflectancia media estadística de la Vitritina menor que 2.0 por ciento, o un valor calorífico bruto (de base húmeda sin ceniza) de menos de 24 MJ/kg, siempre que la reflectancia media estadística de la Vitritina sea igual o mayor que 0.6 por ciento.

*Observación:* Los carbones bituminosos se aglomeran y tienen una mayor materia volátil y menor contenido de carbono que la antracita. Se utilizan para la coquización y calefacción industrial y para elevar el calor doméstico.

### **0121 Carbón de coque**

El carbón bituminoso que se puede utilizar en la producción de un coque capaz de soportar la carga de altos hornos.

### **0122 Otro carbón bituminoso**

Esta clase comprende carbón bituminoso no incluido en carbón de coque.

*Observación:* A veces se refiere como "carbón térmico".

## **02 Carbón marrón**

Carbones con un valor calorífico bruto (base seca y sin cenizas) menor a 24 MJ/kg y una reflectancia media estadística de la Vitritina menor a 0.6 por ciento.

*Observación:* El carbón marrón comprende carbón sub-bituminoso y lignito.

### **021 Carbón sub-bituminoso**

Carbón marrón con un valor calorífico bruto (base seca y sin cenizas) igual o superior a 20 MJ/kg, pero inferior a 24 MJ/kg.

### **022 Lignito**

Carbón marrón con un valor calorífico bruto (base seca y sin cenizas) menor a 20 MJ/kg.

## **03 Productos del carbón**

Esta división incluye los productos derivados directa o indirectamente de las distintas clases de carbón por procesos de carbonización o pirolisis, o por la agregación de carbón finamente dividido, o por reacciones químicas con agentes oxidantes, incluyendo el agua.

### **031 Carbón de coque**

Este grupo incluye el material sólido, celular, infusible que queda después de la carbonización de ciertos carbones.

*Observación:* Varios coques se definen de acuerdo con el tipo de carbón carbonizado y sus condiciones de carbonización o uso: coque de horno de coque, gas de coque, cisco de coque y semi coques.

#### **0311 Coque de horno de coque**

El producto sólido obtenido de la carbonización de carbón de coque a alta temperatura.

*Observación:* El coque de horno de coque es bajo en humedad y materia volátil, y tiene la resistencia mecánica para soportar una carga de altos hornos. Se utiliza principalmente en la industria del hierro y el acero, actuando como fuente de calor y agente químico.

#### **0312 Gas de coque**

Un subproducto de la carbonización de carbón bituminoso para la fabricación de "gas de fábrica".

*Observación:* El gas de coque se utiliza principalmente para fines de calefacción.

#### **0313 Cisco de coque**

El cisco de coque comprende partículas de coque de tamaños menores a 10 mm.

*Observación:* Es el residuo del cribado de coque. El coque que se criba puede estar hecho de carbones bituminosos o marrones.

#### **0314 Semi coques**

Consta de coques producidos por la carbonización a baja temperatura.

*Observación:* Tenga en cuenta que los semi coques pueden estar hechos de carbones bituminosos y marrones y se utilizan como combustible de calefacción.

### **032 Aglomerado**

Una composición de combustible hecha por moldeo de finos de hulla en formas de briquetas con la adición de un agente de unión.

*Observación:* A veces se refiere como "aglomerados de hulla".

### **033 Briquetas de lignito (BKB)**

Una composición de combustible hecha de lignito por aglomeración a alta presión con o sin la adición de un agente de unión.

*Observación:* Se pueden utilizar carbón sub-bituminoso o lignito, incluyendo finos y polvo de lignito seco.

**034 Alquitrán de hulla**

El subproducto líquido de la carbonización del carbón en hornos de coque.

*Observación:* El alquitrán de hulla se puede separar por destilación en varios productos líquidos que pueden ser utilizados para fines farmacéuticos y para conservadores de madera.

**035 Gas de horno de coque**

Un gas producido por los hornos de coque durante la fabricación del coque de horno de coque.

**036 Gas de fábrica (y otros gases producidos para su distribución)**

Este grupo incluye los gases obtenidos por la carbonización o gasificación de material carbonoso de fósiles o de orígenes de biomasa en Fábricas de Gas. Los gases comprenden: (a) los gases obtenidos de la carbonización o gasificación de carbones, coques, biomasa o residuos; y (b) sustitutos de gas natural (un gas rico en metano) a partir de gas de síntesis.

*Observación:* El gas de síntesis es una mezcla principalmente de hidrógeno y monóxido de carbono obtenidos por craqueo de hidrocarburos con vapor a alta temperatura. Los hidrocarburos pueden ser tomados de combustibles fósiles, biocombustibles o desechos.

**037 Gases recuperados**

Los gases combustibles de origen carbonoso sólido recuperados de la fabricación y los procesos químicos, de los cuales el objetivo principal es otro distinto a la producción de combustible. Esto incluye gases que contienen monóxido de carbono resultante de la oxidación parcial de (a) carbono presente como coque actuando como reductor en el proceso, (b) los ánodos de carbono, o (c) de carbono disuelto en el hierro.

*Observación:* También pueden ser referidos como residuos o gases de salida.

**0371 Gas de altos hornos**

El gas derivado de la operación de altos hornos que consiste principalmente en nitrógeno, dióxido de carbono y monóxido de carbono.

*Observación:* El gas se recupera a medida que sale del horno. Su valor calorífico se deriva principalmente del monóxido de carbono producido por la combustión parcial del coque y otros productos que contienen carbono en el alto horno. Se utiliza para inyección de aire caliente y como combustible en la industria del hierro y del acero. También puede ser utilizado por otras plantas industriales cercanas. Tenga en cuenta que cuando se utiliza la biomasa carbonizada (e.g., carbón o harinas animales) que se usa en los altos hornos, parte del suministro de carbono puede ser considerado renovable.

**0372 Gas de horno de acero básico al oxígeno**

El gas derivado de la producción de acero en un horno de oxígeno básico. El gas se recupera a medida que sale del horno.

*Observación:* La concentración de monóxido de carbono en este gas es más alta que en el gas de alto horno. El gas también se conoce como gas de convertidor, gas LD o gas BOSF.

### **0373 Otros Gases recuperados**

Gases combustibles de origen carbonoso sólido recuperados de los procesos de fabricación y químicos que no están definidos en otros lugares.

*Observación:* Los ejemplos de la producción de gas combustible desde el procesamiento de metales y productos químicos están en la producción de zinc, estaño, plomo, aleaciones de hierro, fósforo y carburo de silicio.

### **039 Otros productos de carbón**

Este grupo incluye los productos del carbón no clasificados en otra parte de la sección 0.

#### **1 Turba y productos de la turba**

Esta sección comprende turba, un sólido formado a partir de la descomposición parcial de la vegetación muerta bajo condiciones de alta humedad y acceso limitado de aire (etapa inicial de carbonización) y cualquier producto derivado de él.

#### **11 Turba**

Un sólido formado a partir de la descomposición parcial de la vegetación muerta bajo condiciones de alta humedad y acceso limitado de aire (etapa inicial de carbonización). Está disponible en dos formas para su uso como combustible, turba para césped y turba molida.

*Observación:* La turba molida también se hace en forma de briquetas para uso como combustible. La turba no se considera un recurso renovable pues su período de regeneración es largo.

#### **111 Turba para césped**

Bloques de turba, cortados a mano o a máquina, y secados en el aire.

#### **112 Turba molida**

Turba granulada producida por máquinas especiales.

*Observación:* La turba molida se utiliza en las centrales eléctricas o para la fabricación de briquetas.

#### **12 Productos de la turba**

Esta división incluye productos tales como briquetas de turba derivados directa o indirectamente de la turba césped y turba molida.

#### **121 Briquetas de turba**

Un combustible que comprende pequeños bloques de turba seca, altamente comprimida, hechos sin un agente de unión.

*Observación:* Se utiliza principalmente como combustible doméstico.

## **129 Otros productos de la turba**

Productos de la turba no especificados en otra parte, como gránulos de turba.

## **2 Esquisto bituminoso / arenas bituminosas**

Una roca sedimentaria que contiene materia orgánica en forma de kerógeno. El kerógeno es un material ceroso rico en hidrocarburos considerado como un precursor del petróleo.

*Observación:* El esquisto bituminoso se puede quemar directamente o ser procesado por calentamiento para extraer petróleo de esquisto. Mientras que el esquisto bituminoso se clasifica aquí, los aceites extraídos de esquisto bituminoso y de arenas de petróleo se incluyen en la división 45 de la SIEC (Otros hidrocarburos).

## **3 Gas natural**

Una mezcla de hidrocarburos gaseosos, principalmente metano, pero en general también incluyendo etano, propano e hidrocarburos superiores en cantidades mucho más pequeñas y algunos gases no combustibles tales como nitrógeno y dióxido de carbono.

*Observación:* La mayor parte del gas natural se separa tanto del gas "no asociado" procedente de yacimientos de hidrocarburos sólo en forma gaseosa, como del gas "asociado" producido en asociación con el petróleo crudo.

El proceso de separación produce gas natural mediante la eliminación o reducción de los hidrocarburos distintos del metano a niveles aceptables en el gas comercializable. Los líquidos de gas natural (NGL) eliminados en el proceso se distribuyen por separado.

El gas natural también incluye el metano recuperado de las minas de carbón (gas de la mina de carbón) o de las vetas de carbón (gas de vetas de carbón) y gas de esquisto. Cuando se distribuye también puede contener metano a partir de la fermentación anaeróbica o la metanización de biomasa.

El gas natural puede ser licuado (LNG) mediante la reducción de su temperatura con el fin de simplificar el almacenamiento y el transporte cuando los sitios de producción están lejos de los centros de consumo y el transporte por tubería no es económicamente factible.

## **4 Petróleo**

Los hidrocarburos líquidos de orígenes fósiles que comprenden (i) el petróleo crudo; (ii) los líquidos extraídos del gas natural (NGL); (iii) derivados de la refinación del petróleo crudo total o parcialmente procesados, e (iv) hidrocarburos líquidos funcionalmente similares y productos químicos orgánicos de origen vegetal o animal.

#### **41 Petróleo crudo convencional**

Un aceite mineral de origen fósil extraído por medios convencionales a partir de depósitos subterráneos, y se compone de hidrocarburos líquidos o casi líquidos e impurezas asociadas, tales como el azufre y metales.

*Observación:* Existe petróleo crudo convencional en la fase líquida bajo condiciones normales de temperatura y presión de la superficie, y por lo general fluye a la superficie bajo la presión del depósito. Esto se denomina extracción "convencional". El petróleo crudo incluye condensado de los yacimientos de condensado y "yacimiento" o "arrendamiento" condensado extraído con el petróleo crudo.

Los diversos aceites crudos pueden ser clasificados de acuerdo a su contenido de azufre ("dulce" o "amargo") y la gravedad API ("pesado" o "ligero"). No hay especificaciones rigurosas para las clasificaciones, pero debe asumirse que un aceite crudo pesado tiene una gravedad API de menos de 20° y que un aceite crudo dulce tiene menos de 0.5 % de contenido de azufre.

#### **42 Líquidos de Gas Natural (NGL)**

Los líquidos de gas natural son una mezcla de etano, propano, butano (normal e iso), el (iso) pentano y unos pocos alcanos superiores denominados colectivamente como pentanos plus.

*Observación:* Los NGL se producen en asociación con el petróleo o el gas natural. Se eliminan en instalaciones de campo o plantas de separación de gases antes de la venta del gas. Todos los componentes de NGL, excepto el etano, están líquidos en la superficie o licuados para su eliminación.

La definición dada anteriormente es la utilizada más comúnmente. Sin embargo, hay un cierto uso de los términos en base a la presión del vapor de los componentes que están líquidos en la superficie o pueden licuarse fácilmente. Los tres grupos resultantes están en orden ascendente de presión del vapor: condensados, gasolina natural y gas licuado de petróleo.

Los NGL pueden destilarse con el petróleo crudo en las refinerías, mezclados con derivados del petróleo refinado o usados directamente. Los NGL difieren del LNG (gas natural licuado) que se obtiene mediante la licuefacción del gas natural del cual los NGL se han eliminado.

#### **43 Materias primas para la refinería**

Esta división incluye materias primas para refinerías, es decir, aceites o gases procedentes de la refinación de petróleo crudo o el procesamiento de hidrocarburos en la industria petroquímica que están destinados para su posterior procesamiento en la refinería, excluidas las mezclas. Las materias primas típicas incluyen naftas, destilados medios, gasolina de pirolisis y aceites pesados procedentes de la destilación al vacío y plantas petroquímicas.

#### **44 Aditivos y oxigenados**

Compuestos añadidos a, o mezclados con productos derivados del petróleo para modificar sus propiedades (índice de octano, de cetano, propiedades en frío, etc.).

*Observación:* Los ejemplos son: (a) los compuestos oxigenados tales como alcoholes (metanol, etanol) y éteres [MTBE (metil ter-butil éter), el ETBE (etil ter-butil éter), TAME (amilo terciario metil éter)]; (b) ésteres (por ejemplo, de colza o éster dimetilico, etc.); y (c) los compuestos químicos (tales como TML (tetra acetato de plomo) y detergentes). Algunos aditivos/oxigenados se pueden derivar a partir de biomasa, mientras que otros pueden ser de origen hidrocarburo fósil.

#### **45 Otros hidrocarburos**

Esta división incluye aceites no convencionales e hidrógeno. Los aceites no convencionales se refieren a los aceites obtenidos mediante técnicas de producción no convencionales, es decir, los aceites que se extraen de yacimientos que contienen aceites extra pesados o arenas petrolíferas que necesitan calentamiento o tratamiento (e.g., la emulsión) in situ antes de que se puedan traer a la superficie para refinamiento/procesamiento. También incluyen los aceites extraídos de arenas bituminosas, aceites extra pesados, carbón y petróleo de esquisto, que están en, o pueden ser llevados a la superficie sin tratamiento y requieren un procesamiento después de la extracción (tratamiento ex situ). Los aceites no convencionales también pueden ser producidos a partir de gas natural.

*Observación:* Los aceites se pueden dividir en dos grupos: (i) aceites para la transformación (e.g., los crudos sintéticos extraídos de aceites extra pesados, arenas bituminosas, carbón y petróleo de esquisto); y (ii) los aceites para uso directo (e.g., aceites emulsionados, como orimulsión y líquidos gas-a-líquido (GTL). Las arenas de petróleo también se conocen como arenas bituminosas. Los aceites extra pesados son también conocidos como bitumen. Este no es el producto de aceite del mismo nombre que se hace del residuo de destilación al vacío. Aunque no es un hidrocarburo, el hidrógeno se incluye aquí a menos que sea un componente de otro gas.

#### **46 Derivados del petróleo**

Productos obtenidos a partir del petróleo crudo, aceites no convencionales o gases procedentes de los yacimientos de petróleo y gas. Pueden ser producidos a través de la refinación del crudo convencional y de aceites no convencionales o durante la separación del gas natural de los gases extraídos de yacimientos de petróleo o de gas.

#### **461 Gas de refinerías**

Incluye una mezcla de gases no condensables, sobre todo hidrógeno, metano, etano y olefinas, obtenidos durante la destilación de petróleo crudo o el tratamiento de productos derivados del petróleo (e.g., el craqueo) o de plantas petroquímicas cercanas.

*Observación:* Se utiliza principalmente como combustible dentro de la refinería.

#### **462 Etano**

Un hidrocarburo del gas natural de cadena lineal (C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>).

*Observación:* El etano se obtiene en plantas de separación de gas o de la refinación de petróleo crudo. Es una materia prima valiosa para la fabricación petroquímica.

#### **463 Gases licuados de petróleo (LPG)**

Los LPG se refieren a gas propano ( $C_3H_8$ ) y butano ( $C_4H_{10}$ ) licuados o mezclas de ambos. Las calidades comerciales generalmente son mezclas de los gases con pequeñas cantidades de propileno, butileno, isobuteno e isobutileno almacenados en contenedores bajo presión.

*Observación:* La mezcla utilizada de propano y butano varía de acuerdo al propósito y la temporada del año. Los gases pueden ser extraídos del gas natural en plantas de separación de gas o en las plantas de re-gasificación de gas natural licuado importado. También se obtienen durante la refinación de petróleo crudo. Los LPG se pueden utilizar para la calefacción y como combustible para vehículos.

Véase también la definición de líquidos de gas natural. Ciertas prácticas de yacimientos petroleros también utilizan el término LPG para describir los componentes de alta presión de vapor de líquidos de gas natural.

#### **464 Nafta**

Los aceites ligeros o medios de destilación entre 30°C y 210°C, que no cumplen con las especificaciones para la gasolina de motor.

*Observación:* Las diferentes naftas se distinguen por su densidad y el contenido de parafinas, isoparafinas, olefinas, naftenos y aromáticos. Los usos principales para naftas son como materia prima para gasolinas de alto octanaje y para la fabricación de olefinas en la industria petroquímica.

#### **465 Gasolinas**

Mezclas complejas de hidrocarburos volátiles, que se destilan aproximadamente entre 25°C y 220°C y que consisten en compuestos de los rangos de  $C_4$  a  $C_{12}$ .

*Observación:* Las gasolinas pueden contener la mezcla de componentes de origen biomasa, especialmente los compuestos oxigenados (principalmente éteres y alcoholes), y se pueden utilizar aditivos para impulsar ciertas características de rendimiento.

#### **4651 Gasolina para Aviación**

Gasolina preparada especialmente para motores de pistón de aviación con aditivos que aseguran el rendimiento en condiciones de vuelo. Las gasolinas de aviación son predominantemente alquilatos (obtenidos mediante la combinación de isoparafinas  $C_4$  y  $C_5$  con olefinas  $C_3$ ,  $C_4$  y  $C_5$ ) con la posible adición de más componentes aromáticos incluyendo tolueno. El rango de destilación es de 25°C a 170°C.

#### **4652 Gasolina para Motores**

Una mezcla de algunos compuestos aromáticos (e.g., benceno y tolueno) e hidrocarburos alifáticos en el rango de  $C_5$  a  $C_{12}$ . El rango de destilación es de 25°C a 220°C.

*Observación:* Los aditivos se mezclan para mejorar el índice de octanaje, mejorar el rendimiento de la combustión, reducir la oxidación durante el almacenamiento, mantener la limpieza del motor y mejorar la

captura de contaminantes por los convertidores catalíticos en el sistema de escape. La gasolina de motor puede contener productos de biogasolina cuando se mezcla.

#### **4653 Combustible para aviones tipo gasolina**

Hidrocarburos ligeros utilizados en turbinas de aviones, que se destilan entre 100°C y 250°C. Se obtienen mediante la mezcla de queroseno y gasolina o nafta de tal manera que el contenido de compuestos aromáticos no exceda 25 por ciento en volumen, y la presión de vapor sea de entre 13.7 kPa y 20.6 kPa.

*Observación:* el combustible para aviones tipo gasolina también se conoce como "combustible para turbinas de aviones"

#### **466 Querosenos**

Mezclas de hidrocarburos en el rango de C<sub>9</sub> a C<sub>16</sub> y destilados en el intervalo de temperatura de 145°C a 300°C, pero no usualmente por encima de 250°C y con un punto de inflamación superior a 38°C.

*Observación:* Las composiciones químicas de los querosenos dependen de la naturaleza de los aceites crudos de los cuales se derivan y de los procesos de refinación a los que hayan sido sometidos. Los querosenos obtenidos a partir del petróleo crudo por destilación atmosférica se conocen como querosenos de destilación directa. Tales corrientes pueden ser tratadas por una variedad de procesos para producir querosenos que son aceptables para mezclarse como combustibles para aviones.

Los querosenos se utilizan principalmente como combustibles para aviones. También se utilizan como combustibles de calefacción doméstica y de cocina, y como solventes. Los querosenos pueden incluir componentes o aditivos derivados de la biomasa cuando se mezclan.

#### **4661 Combustible para aviones tipo queroseno**

Una mezcla de querosenos adaptados a las condiciones de vuelo con determinadas especificaciones, como la del punto de congelación.

*Observación:* Las especificaciones se establecen por un pequeño número de comités nacionales de normalización, sobre todo ASTM (EE.UU.), MOD (Reino Unido), GOST (Rusia).

#### **4669 Otro queroseno**

Queroseno que se utiliza para la calefacción, la cocina, la iluminación, los solventes y los motores de combustión interna.

*Observación:* Otros nombres para este producto son aceite de combustión, aceite de vaporización, queroseno de energía y aceite de iluminación.

#### **467 Gasóleo / diesel y gasóleo pesado**

Este grupo incluye gasóleo y gasóleos pesados.

#### **4671 Gasóleo / diesel**

Los gasóleos son destilados medios, fundamentalmente con un rango de número de carbonos de entre C<sub>11</sub> y C<sub>25</sub> y con un intervalo de destilación de 160°C a 420°C.

*Observación:* Los principales productos comercializados son combustibles para motores diesel (gasóleo/diesel), combustible para calefacción y combustible para uso marítimo.

Los gasóleos también se utilizan como materia prima de destilado medio para la industria petroquímica y como solventes.

#### **4672 Gasóleo pesado**

Una mezcla predominantemente de gasóleo y combustóleo que se destila en el intervalo aproximado de 380°C a 540°C.

#### **468 Combustóleo**

Consta de combustóleo residual y combustóleo pesado. Los combustóleos residuales tienen un intervalo de destilación de 350°C a 650°C y una viscosidad cinemática en el rango de 6 a 55 cSt a 100°C. Su punto de ignición siempre supera los 60°C y su gravedad específica es superior a 0.95. El combustóleo pesado es un término general que describe un producto mezclado a partir de los residuos de diversos procesos de refinería.

*Observación:* Otros nombres comunes para describir el combustóleo incluyen: combustible bunker (para calderas de buques), bunker C, combustóleo No. 6, combustóleo industrial, combustóleo marino y aceite negro.

El combustóleo residual y el pesado se utilizan en plantas industriales de medianas a grandes, aplicaciones marinas y centrales eléctricas en equipos de combustión tales como calderas, hornos y motores diesel. El combustóleo residual también se utiliza como combustible en las refinerías.

#### **469 Otros derivados del petróleo**

Este grupo incluye los derivados del petróleo no abarcados en los grupos 461-468.

#### **4691 Gasolina blanca y solventes industriales de punto de ebullición especial**

La gasolina blanca y los solventes industriales de punto de ebullición especial (SBP) son destilados intermedios refinados con una destilación en el intervalo de la nafta/queroseno. Se utilizan principalmente con fines no combustibles y están subdivididos como: (a) gasolina blanca - una gasolina industrial con un punto de inflamación superior a 30°C y un rango de destilación de 135°C a 200°C, y (b) solventes industriales (PEE) - aceites ligeros de destilación entre 30°C y 200°C.

*Observación:* Hay 7 u 8 grados de solventes industriales, dependiendo de la posición del corte en el intervalo de destilación. Los grados se definen de acuerdo a la diferencia de temperatura entre el 5 por ciento y el 90 por ciento de los puntos de volumen de destilación (que no es más que 60°C).

La gasolina blanca y los solventes industriales se utilizan principalmente como diluyentes y solventes.

#### **4692 Lubricantes**

Aceites, producidos a partir de crudo de petróleo, para los que el uso principal es reducir la fricción entre las superficies de deslizamiento y durante las operaciones de corte de metal.

*Observación:* Los lubricantes a base de aceite se obtienen a partir de la destilación al vacío que resulta de la destilación adicional de residuos de la destilación atmosférica de petróleo crudo. Los lubricantes a base de aceite se procesan adicionalmente para producir lubricantes con las propiedades deseadas.

#### **4693 Ceras de parafina**

Son los residuos extraídos al desparafinar aceites lubricantes. Las ceras tienen una estructura cristalina que varía en la finura de acuerdo con el grado, y son incoloras, inodoras y translúcidas, con un punto de fusión por encima de 45°C.

*Observación:* Las ceras de parafina también se conocen como "ceras de petróleo".

#### **4694 Coque de petróleo**

El coque de petróleo es un sólido negro obtenido principalmente por el craqueo y la carbonización de aceites pesados de hidrocarburos, alquitranes y betunes. Se compone principalmente de carbono (90 a 95 por ciento) y tiene un bajo contenido de cenizas.

Las dos categorías más importantes son "coque verde" y "coque calcinado".

El coque verde (coque crudo) es el producto de la carbonización sólida primaria a partir de fracciones de hidrocarburos de alto punto de ebullición obtenidas a temperaturas inferiores a 630°C. Contiene entre 4-15 por ciento en peso de la materia que puede ser liberada como volátiles durante el tratamiento térmico posterior a temperaturas de hasta aproximadamente 1330°C.

El coque calcinado es un coque de petróleo o coque de brea derivado del carbón obtenido por tratamiento térmico del coque verde a aproximadamente 1330°C. Normalmente tendrá un contenido de hidrógeno de menos de 0.1 por ciento en peso.

*Observación:* En muchas operaciones catalíticas (e.g., craqueo catalítico) se deposita carbono o coque catalítico sobre el catalizador, desactivándolo de este modo. El catalizador se reactiva quemando el coque que se utiliza como combustible en el proceso de refinación. El coque no es recuperable en forma concentrada.

#### **4695 Bitumen (o betún)**

Un hidrocarburo sólido, semi-sólido o viscoso con una estructura coloidal, de color marrón a negro.

*Observación:* Se obtiene como un residuo en la destilación de petróleo crudo y por destilación al vacío de aceites residuales de la destilación atmosférica. No se debe confundir con los aceites extra pesados primarios no convencionales que también pueden ser referidos como bitumen o betún.

Además de su uso principal como pavimentos de carreteras, el betún también se utiliza como un adhesivo, un agente impermeabilizante para cubiertas de tejados y como aglutinante en la fabricación de aglomerado. También puede ser utilizado para la generación de electricidad en plantas de energía especialmente diseñadas.

El betún es también conocido en algunos países como asfalto, pero en otros, el asfalto describe la mezcla de betún y agregado de piedra utilizado para pavimentos de carreteras.

#### **4699 Otros derivados del petróleo n.c.o.p. (no clasificados en otra parte)**

Los derivados (incluidos los derivados parcialmente refinados) de la refinación de petróleo crudo y materias primas que no se han especificado anteriormente.

*Observación:* Estos derivados incluyen químicos básicos y químicos orgánicos destinados a ser utilizados dentro de la refinería o para la venta o el procesamiento en la industria química, tales como propileno, benceno, tolueno y xileno.

### **5 Biocombustibles**

Los combustibles derivados directa o indirectamente de la biomasa.

*Observación:* Los combustibles producidos a partir de grasas animales, subproductos y residuos obtienen su valor calorífico indirectamente de las plantas consumidas por los animales.

#### **51 Biocombustibles sólidos**

Los combustibles sólidos derivados de la biomasa.

#### **511 Leña, residuos de madera y subproductos**

Leña (en leños, ramas u hojas secas, gránulos o astillas) obtenida de bosques naturales o administrados o de árboles aislados. También se incluyen los residuos de madera utilizada como combustible y en los que la composición original de la madera se conserva.

*Observación:* El carbón y el licor negro se excluyen.

#### **5111 Pellets (gránulos) de madera**

Los Pellets de madera son un producto cilíndrico que ha sido aglomerado a partir de residuos de madera por compresión, con o sin la adición de una pequeña cantidad de aglutinante. Los gránulos tienen un diámetro inferior o igual a 25 mm y una longitud no superior a 45 mm.

#### **5119 Otros combustibles de la madera, residuos de madera y subproductos**

Esta clase abarca la leña, residuos de madera y subproductos, excepto en forma de pellets de madera.

**512 Bagazo**

El combustible obtenido a partir de la fibra que queda después de la extracción del zumo en el procesamiento de la caña de azúcar.

**513 Residuos animales**

Los excrementos de los animales, la carne y los residuos de pescado, que, cuando se secan, se utilizan directamente como combustible.

*Observación:* Se excluyen los residuos utilizados en las plantas de fermentación anaeróbica. Los gases combustibles de estas plantas se incluyen en biogases.

**514 Licor negro**

El licor alcalino agotado obtenido a partir de los digestores durante la producción de pulpa de sulfato o de sosa requerida para la fabricación de papel.

*Observación:* La lignina contenida en el licor quema para liberar calor cuando el licor concentrado se esparce en un horno de recuperación y se calienta con los gases calientes a 900°C.

El licor negro se utiliza como combustible en el proceso de fabricación de pulpa.

**515 Otros materiales y residuos vegetales**

Biocombustibles sólidos primarios no especificados en otra parte, como la paja, cáscaras de vegetales, cáscaras de nuez de tierra, maleza de la poda, orujo de oliva y otros desechos derivados de la conservación, el cultivo y el procesamiento de plantas.

**516 Carbón vegetal**

El residuo sólido de la carbonización de la madera u otra materia vegetal a través de pirolisis lenta.

**52 Biocombustibles líquidos**

Líquidos derivados de la biomasa y usados como combustibles.

*Observación:* Los biocombustibles líquidos comprenden biogasolina, biodiesel, bioqueroseno para aviones y otros biocombustibles líquidos. Se utilizan para el transporte, la generación de electricidad y motores estacionarios.

**521 Biogasolina**

Combustibles líquidos derivados de la biomasa y utilizados en los motores de combustión interna de encendido por chispa.

*Observación:* Son ejemplos comunes: el bioetanol (incluyendo tanto el etanol hidratado y anhidro); biometanol; biobutanol; bio ETBE (etil ter-butil éter); y bio MTBE (metil ter-butil éter).

La biogasolina se puede mezclar con la gasolina de petróleo o utilizada directamente en los motores. La mezcla se puede llevar a cabo en las refinerías o cerca del punto de venta.

## **522 Biodiesel**

Los biocombustibles líquidos derivados de la biomasa y utilizados en los motores diesel.

*Observación:* El Biodiesel obtenido por modificación química es un éster de alquilo lineal hecho por transesterificación de aceites vegetales o grasas animales con metanol. La transesterificación distingue el biodiesel de aceites vegetales y residuos. El biodiesel tiene un punto de inflamación alrededor de 150°C y una densidad de aproximadamente 0.88 kg/litro. Fuentes biológicas de biodiesel incluyen, pero no se limitan a, los aceites vegetales a base de canola (colza), soya, maíz, aceite de palma, cacahuate o girasol. Algunos biocombustibles líquidos (aceites vegetales rectos) se pueden usar sin modificación química y su uso por lo general requiere de modificación del motor.

Una categoría adicional de los combustibles diesel se puede producir por una serie de procesos térmicos (incluyendo, por ejemplo, gasificación seguida de la síntesis de Fischer-Tropsch, pirolisis seguida de hidrogenación, o la conversión de azúcar en hidrocarburos utilizando microorganismos (e.g., levadura)). Una amplia gama de materias primas de biomasa, incluyendo materiales celulósicos y la biomasa de algas podría ser utilizada en tales procesos.

El biodiesel se puede mezclar con diesel de petróleo o utilizarse directamente en motores diesel.

## **523 Bioqueroseno para aviones**

Biocombustibles líquidos derivados de la biomasa y mezclados o reemplazados con queroseno para aviones.

*Observación:* El bioqueroseno para aviones puede ser producido por una serie de procesos térmicos (incluyendo por ejemplo, gasificación seguida de síntesis de Fischer-Tropsch, la pirolisis seguida de hidrogenación, o la conversión de azúcar en hidrocarburos utilizando microorganismos (e.g., levadura).

Una amplia gama de materias primas de biomasa, incluyendo materiales celulósicos y la biomasa de algas podría ser utilizada en tales procesos.

## **529 Otros biocombustibles líquidos**

Este grupo incluye los combustibles líquidos no especificados en ningún otro lado.

## **53 Biogases**

Gases resultantes de la fermentación anaeróbica de la biomasa y la gasificación de la biomasa sólida (incluyendo la biomasa en los desechos).

*Observación:* Los biogases procedentes de la fermentación anaeróbica están compuestos principalmente por metano y dióxido de carbono y comprenden gas de vertedero, gas de lodos de depuradoras y otros biogases procedentes de la fermentación anaeróbica.

Los biogases también pueden ser producidos a partir de procesos térmicos (por gasificación o pirolisis) de la biomasa y son mezclas que contienen hidrógeno y monóxido de carbono (generalmente conocido como gas de síntesis), junto con otros componentes. Estos gases pueden ser procesados adicionalmente para modificar su composición y pueden ser procesados para producir gas natural sustituto.

Los gases se dividen en dos grupos en función de su producción: los biogases procedentes de la fermentación anaeróbica; y biogases a partir de procesos térmicos.

Se utilizan principalmente como combustible, pero se pueden utilizar como materia prima química.

### **531 Biogases procedentes de la fermentación anaeróbica**

Los biogases procedentes de la fermentación anaeróbica están compuestos principalmente por metano y dióxido de carbono y comprenden gas de vertedero, gases de lodos de depuradoras y otros biogases procedentes de la fermentación anaeróbica.

*Explicación:* Los biogases procedentes de la fermentación anaeróbica están compuestos principalmente por metano y dióxido de carbono e incluyen gas producido a partir de una variedad de desechos y otros materiales de biomasa, incluidos los cultivos energéticos en los digestores anaeróbicos (incluyendo gas de lodos de depuradoras y el gas de vertedero). Los gases pueden ser procesados para eliminar el dióxido de carbono y otros componentes para producir un combustible de metano.

#### **5311 Gas de vertedero**

Biogás procedente de la fermentación anaeróbica de la materia orgánica en los vertederos.

#### **5312 Gas de lodos de depuradoras de aguas residuales**

Biogás procedente de la fermentación anaeróbica de las aguas residuales en depuradoras de agua.

#### **5319 Otros biogases procedentes de la fermentación anaeróbica**

Otros biogases procedentes de la fermentación anaeróbica no especificados en otra parte.

*Observación:* Dos de las mayores fuentes de estos biogases son la fermentación de cultivos energéticos y la fermentación del estiércol en las granjas.

### **532 Biogases procedentes de procesos térmicos**

Biogás procedente de procesos térmicos (por gasificación o pirolisis) de la biomasa.

*Observación:* Los biogases procedentes de procesos térmicos son una mezcla que contiene hidrógeno y monóxido de carbono (generalmente conocida como gas de síntesis), junto con otros componentes. Estos

gases pueden procesarse adicionalmente para modificar su composición y pueden ser procesados para producir gas natural sustituto.

## **6 Residuos/desechos**

Esta sección incluye los residuos, es decir, materiales que ya no sean necesarios para sus poseedores.

*Observación:* Para los efectos de las estadísticas de energía, los residuos se refieren a la parte de estos materiales que se incineran con recuperación de calor en instalaciones destinadas a los residuos mezclados o incinerados junto con otros combustibles.

El calor puede ser utilizado para la calefacción o la generación de electricidad. Ciertos desechos son mezclas de materiales de origen fósil y de biomasa.

## **61 Residuos Industriales**

Los desechos no renovables quemados con recuperación de calor en plantas distintas de las utilizadas para la incineración de residuos municipales.

*Observación:* Son ejemplos los neumáticos usados, residuos específicos de la industria química y residuos peligrosos del sector salud. La combustión incluye la incineración conjunta con otros combustibles.

Las porciones renovables de los residuos industriales quemados con recuperación de calor se clasifican de acuerdo a los biocombustibles que mejor los describen.

## **62 Residuos municipales**

Los residuos domésticos y los residuos procedentes de las empresas y servicios públicos que se asemejan a los residuos domésticos, y que se recogen en las instalaciones diseñadas específicamente para la eliminación de los residuos mezclados con la recuperación de líquidos inflamables, gases o calor.

*Observación:* Los residuos municipales se pueden dividir en fracciones renovables y no renovables.

## **7 Electricidad**

En esta sección se incluye la electricidad, es decir, la transferencia de energía a través de los fenómenos físicos que implica cargas eléctricas y sus efectos cuando está en reposo y en movimiento.

*Observación:* La electricidad puede ser generada a través de diferentes procesos tales como: la conversión de la energía contenida en la caída o en la corriente de agua, el viento o las olas; la conversión directa de la radiación solar a través de procesos fotovoltaicos en dispositivos semiconductores (celdas solares); o por la quema de combustibles.

## **8 Calor**

Esta sección incluye el calor, es decir, la energía obtenida del movimiento de translación, de rotación y de vibración de los componentes de la materia, así como de los cambios en su estado físico.

*Observación:* El calor puede ser producido por diferentes procesos de producción.

## **9 Combustibles nucleares y otros combustibles n.c.o.p. (no clasificados en otra parte)**

Esta sección incluye combustibles nucleares, incluyendo uranio, torio, plutonio y productos derivados que pueden ser utilizados en los reactores nucleares como una fuente de electricidad y/o calor, así como los combustibles no clasificados en otra parte.

### **91 Uranio y plutonio**

Esta división incluye los minerales de uranio y sus concentrados; uranio natural, uranio enriquecido en U 235, plutonio y sus compuestos; aleaciones, dispersiones (incluido el cermet), productos cerámicos y mezclas que contengan uranio natural, uranio enriquecido en U 235, plutonio o compuestos de estos productos; así como elementos combustibles (cartuchos) de reactores nucleares (no irradiados o irradiados).

#### **9101 Minerales de uranio**

Esta clase incluye minerales y concentrados de uranio.

#### **9109 Otros uranios y plutonios**

Esta clase incluye el uranio natural, uranio enriquecido en U 235, plutonio y sus compuestos; aleaciones, dispersiones (incluido el cermet), productos cerámicos y mezclas, que contengan uranio natural, uranio enriquecido en U 235, plutonio o compuestos de estos productos; así como elementos combustibles (cartuchos) de reactores nucleares (no irradiados o irradiados).

### **92 Otros combustibles nucleares**

Esta división incluye torio y sus compuestos; aleaciones, dispersiones (incluido el cermet), productos cerámicos y mezclas que contengan torio o compuestos de los mismos; otros elementos radiactivos e isótopos y compuestos (distintos del uranio, torio o plutonio); aleaciones, dispersiones (incluido el cermet), productos cerámicos y mezclas que contengan estos elementos, isótopos o compuestos.

### **99 Otros combustibles n.c.o.p. (no clasificados en otra parte)**

Esta división incluye combustibles no clasificados en otra parte.

## Capítulo 4. Unidades de medición y factores de conversión

### A. Introducción

4.1 Los productos energéticos se miden en unidades físicas por su masa, volumen y contenido de energía. Las unidades de medición que son específicas para un producto energético y empleadas en el punto de medición de un flujo de energía, a menudo se refieren como unidades "originales" o "naturales". El carbón, por ejemplo, se mide generalmente por su masa y el petróleo crudo por su volumen. Por otro lado, las tabulaciones cruzadas de combustibles, tales como los balances de energía, se muestran en una unidad "común" para permitir la comparación entre los productos energéticos. Estas unidades "comunes" son, por lo general, unidades de energía y requieren la conversión de una unidad original a través de la aplicación de un factor de conversión apropiado.<sup>24</sup>

4.2 Cuando se utilizan diferentes unidades para medir un producto, el compilador se queda con la tarea de la conversión de datos que, en ausencia de información específica sobre los productos, necesaria para la conversión entre diferentes unidades (tales como la densidad, la gravedad y el valor calorífico), puede generar discrepancias.

4.3 Este capítulo revisa las unidades de medición utilizadas para las estadísticas de energía, explica los conceptos de unidades "originales" y "comunes", y presenta factores de conversión predeterminados a utilizar en ausencia de valores caloríficos específicos de cada país o región.

### B. Unidades de medición

4.4 Esta sección abarca las unidades "originales" o "naturales", así como unidades "comunes". También hace referencia al Sistema Internacional de Unidades, a menudo abreviado como SI del francés "*Système International d'Unités*", que es el sistema métrico moderno de medición establecido por acuerdo internacional. Proporciona un marco lógico e interconectado para todas las mediciones en la ciencia, la industria y el comercio (Véase el Cuadro 4.1 para más detalles acerca del SI.).

4.5 La estandarización en el registro y la presentación de las unidades originales es una tarea primordial de un estadístico de energía, antes de que las cantidades puedan ser analizadas o comparadas.

---

<sup>24</sup> Una descripción detallada de las unidades de medición se proporciona en *Estadísticas de la Energía: definiciones, unidades de medida y factores de conversión*, Estudios de métodos, Serie F, No. 44, Naciones Unidas, Nueva York, 1987, y en el *Manual para las Estadísticas de la Energía* del IEA/Eurostat, París, 2004, capítulo 1, Sección 5. El presente capítulo incorpora y actualiza el material que se encuentra en estas dos publicaciones.

#### Cuadro 4.1: Sistema Internacional de Unidades

El Sistema Internacional de Unidades (SI) fue establecido y es definido por la Conferencia General de Pesos y Medidas (CGPM). Es el resultado del trabajo que se inició en 1948 para hacer recomendaciones sobre el establecimiento de un sistema práctico de unidades de medida adecuado para su adopción por todos los firmantes de la *Convention du Mètre*.

En 1954 y 1971, la CGPM adoptó como *unidades básicas* las unidades de las siete magnitudes siguientes: longitud, masa, tiempo, corriente eléctrica, temperatura termodinámica, intensidad luminosa y cantidad de sustancia.

En 1960, la CGPM adoptó el nombre de *Système International d'Unités*, con la abreviatura internacional SI para este sistema práctico de unidades, y estableció normas para los *prefijos*, *las unidades derivadas* y las antiguas unidades suplementarias; para ello estableció una especificación completa para las unidades de medida.

Fuente: Basado en la Oficina Internacional de Pesos y Medidas (BIPM), <http://www.bipm.org/en/si/>.

4.6 Las *unidades básicas* del SI son una selección de siete unidades bien definidas, que por convención son consideradas como dimensionalmente independientes. Hay siete unidades básicas, cada una de las cuales representa, al menos en principio, diferentes tipos de cantidades físicas.

<b>Magnitud física</b>	<b>Unidad básica</b>
Longitud	Metro
Masa	Kilogramo
Tiempo	Segundo
Corriente eléctrica	Amperio
Temperatura termodinámica	Kelvin
Intensidad luminosa	Candela
Cantidad de sustancia	Mol

4.7 Las *unidades derivadas* del SI son las que se forman al combinar unidades básicas, de acuerdo con las relaciones algebraicas que vinculan las magnitudes correspondientes. Se definen como producto de potencias de las unidades básicas. Cuando tal producto no incluye ningún factor numérico distinto del uno, las unidades derivadas se denominan *unidades derivadas coherentes*.<sup>25</sup>

<sup>25</sup> Un ejemplo de una unidad derivada coherente es el Newton (N):  $1 \text{ N} = 1 \text{ kg} \cdot \text{m/s}^2$ .

4.8 El SI utiliza un conjunto específico de prefijos conocidos como *prefijos SI*, que indican un múltiplo o fracción de la unidad. Estos prefijos son:

Factor	Nombre	Símbolo	Factor	Nombre	Símbolo
$10^{-1}$	deca	da	$10^{-1}$	deci	d
$10^{-2}$	hecto	h	$10^{-2}$	centi	c
$10^{-3}$	kilo	k	$10^{-3}$	mili	m
$10^{-6}$	mega	M	$10^{-6}$	micro	$\mu$
$10^{-9}$	giga	G	$10^{-9}$	nano	n
$10^{-12}$	tera	T	$10^{-12}$	pico	p
$10^{-15}$	peta	P	$10^{-15}$	femto	f
$10^{-18}$	exa	E	$10^{-18}$	atto	a
$10^{-21}$	zetta	Z	$10^{-21}$	zepto	z
$10^{-24}$	yotta	Y	$10^{-24}$	yocto	y

## 1. Unidades originales

4.9 Como se ha mencionado en el párrafo 4.1 anterior, las unidades originales son las unidades de medición empleadas en el punto de medición de un flujo de productos que mejor se adaptan a su estado físico (sólido, líquido o gas) y que requieren los instrumentos de medición más simples.<sup>26</sup> Son ejemplos típicos: unidades de masa (e.g., kilogramos o toneladas métricas) para combustibles sólidos;<sup>27</sup> unidades de volumen (e.g., barriles o litros) o unidades de masa (toneladas métricas) para el petróleo; y unidades de volumen (e.g., metros cúbicos) para los gases. Las unidades reales utilizadas a nivel nacional varían según los países y las condiciones locales y reflejan la práctica histórica en el país, a veces adaptadas a unas condiciones cambiantes de suministro de combustible.<sup>28</sup>

4.10 Cabe señalar que en los cuestionarios utilizados para la recolección de estadísticas de energía, pueden ser necesarios los datos que se informarán en diferentes unidades de la unidad original/natural. Por ejemplo, las estadísticas sobre petróleo crudo y derivados del petróleo pueden ser solicitadas en base a la masa o al peso, ya que el valor de calentamiento de los productos petrolíferos por peso muestra una variación menor que el valor de calentamiento por volumen. Las estadísticas sobre los gases, así como sobre los desechos, pueden ser solicitadas en terajoules u otras unidades de energía con el fin de garantizar la comparabilidad, ya que los gases (y residuos) normalmente se definen en base a sus procesos de producción, en lugar de a su composición química; y diferentes composiciones del mismo tipo de gas (o residuos) implican diferentes contenidos de energía por volumen. La

<sup>26</sup> Véase el Manual de Estadísticas de la Energía del IEA/Eurostat, sección 5 del capítulo 1.

<sup>27</sup> Con algunas excepciones; por ejemplo, la leña, que generalmente se vende en pilas y se mide en una unidad de volumen local, que luego se convierte a metros cúbicos.

<sup>28</sup> Véase el Manual de Estadísticas de la Energía del IEA/Eurostat, Anexo 3.

recopilación de estadísticas sobre residuos en una unidad de energía, se basa en la producción de calor medido o inferido utilizado directamente para el incremento de calor.

### **Unidades de masa**

4.11 Los combustibles sólidos, como el carbón y el coque, generalmente se miden en unidades de masa. La unidad del SI para la masa es el kilogramo (kg). Las toneladas métricas (toneladas) son las más utilizadas para medir el carbón y sus derivados. Una tonelada métrica corresponde a 1000 kg. Otras unidades de masa utilizadas por los países incluyen la libra (0.4536 kg), tonelada corta (907.185 kg) y tonelada larga (1016.05 kg). La tabla 1 en el Anexo B presenta los factores de equivalencia para la conversión de diferentes unidades de masa.<sup>29</sup>

### **Unidades de volumen**

4.12 Las unidades de volumen son unidades originales para la mayoría de los combustibles líquidos y gaseosos, así como para algunos combustibles tradicionales. La unidad del SI para el volumen es el metro cúbico, que es equivalente a un kilolitro o mil litros. Otras unidades de volumen incluyen el galón Británico o Imperial (aproximadamente 4.546 litros), el galón de Estados Unidos (aproximadamente 3.785 litros), el barril (aproximadamente 159 litros), y los pies cúbicos que también se utilizan para medir los volúmenes de combustibles gaseosos. Teniendo en cuenta la preferencia de los mercados del petróleo por el barril como una unidad de volumen, el barril por día es de uso común en el sector del petróleo para permitir la comparación directa de datos a través de diferentes frecuencias de tiempo (e.g., mensuales en comparación con la producción anual de petróleo crudo). Sin embargo, en principio, otras unidades de volumen por unidad de tiempo se pueden utilizar para el mismo fin. La Tabla 2 en el Anexo B muestra los factores de equivalencia para convertir unidades de volumen.<sup>30</sup>

### **Relación entre la masa y el volumen - Gravedad específica y densidad**

4.13 La relación entre la masa y el volumen se llama densidad y se define como la masa dividida entre el volumen. Puesto que los combustibles líquidos se miden ya sea por su masa o volumen, es esencial ser capaz de convertir uno al otro, y conocer la densidad permite hacerlo:

$$Densidad = \frac{masa}{volumen}$$

4.14 La *gravedad específica* es una unidad adimensional definida como la relación de la densidad del combustible con la densidad del agua a una temperatura especificada. Esto también se puede expresar como la relación de la masa de un volumen dado de combustible, por ejemplo aceite, a 15 ° C con la masa del mismo volumen de agua a esa temperatura:

$$Gravedad\ específica = \frac{densidad_{combustible}}{densidad_{agua}} = \frac{masa_{combustible}}{masa_{agua}}$$

---

<sup>29</sup> Todos los factores de conversión de la libra, tonelada corta y tonelada larga son aproximados.

<sup>30</sup> Todos los factores de conversión de galones y barril son aproximados.

4.15 Cuando se utiliza el SI o sistema métrico con el fin de calcular el volumen, la masa se divide entre la densidad. A la inversa, para obtener la masa, el volumen se multiplica por la densidad. Cuando se utilizan otros sistemas de medición, hay que consultar las tablas de factores de conversión para moverse entre las mediciones de masa y de volumen.

4.16 Otra medida para expresar la gravedad o densidad de combustibles líquidos es la gravedad API, una norma adoptada por el Instituto Americano del Petróleo. La gravedad API se relaciona con la gravedad específica mediante la siguiente fórmula:

$$\text{Gravedad API} = \frac{141.5}{\text{gravedad específica}} - 131.5$$

### **Unidades de Energía**

4.17 La energía, el calor, el trabajo y la potencia son cuatro conceptos que a menudo se confunden. Si se ejerce una fuerza sobre un objeto y lo mueve a través de una distancia, se hace trabajo, se libera calor (bajo nada más que condiciones ideales irreales) y la energía se transforma. La energía, el calor y el trabajo son tres facetas de un mismo concepto. La energía es la capacidad de hacer (y, a menudo el resultado de hacer) el trabajo. El calor puede ser un subproducto del trabajo, pero también es una forma de energía. La unidad SI derivada coherente de la energía, el calor y el trabajo es el *joule* (J). El *joule* es una medida precisa de la energía y el trabajo, que se define como el trabajo realizado cuando una fuerza constante de 1 Newton se ejerce sobre un cuerpo con una masa de 1 gramo para moverlo a una distancia de 1 metro. El megajoule, gigajoule, terajoule y petajoule son múltiplos comunes del joule.

4.18 Otras unidades incluyen: la caloría kilogramo en el sistema métrico, o kilocaloría (kcal) o uno de sus múltiplos; la unidad británica térmica (Btu) o uno de sus múltiplos; tonelada equivalente de carbón (tec), tonelada equivalente de petróleo (tep); y el kilowatt hora (kWh).

4.19 La *Caloría de la Tabla Internacional de Vapor* (caloría TI) se definió originalmente como 1/860 de watt-hora internacional, pero más tarde se definió exactamente como 4.1868 joules.<sup>31</sup> Esta es la definición de la caloría utilizada en las tablas de conversión en el anexo de este capítulo. La *kilocaloría* y de la *teracaloría* son múltiplos de las calorías que se utilizan comúnmente en la medición de productos de energía. En el contexto de las IRES, estos se basan en la caloría IT. Otras definiciones de caloría incluyen la *caloría gramo*, que se define por la cantidad de calor necesaria para elevar 1°C la temperatura de un gramo de agua a partir de una temperatura de referencia. Con una temperatura de referencia de 14.5°C, el gramo de caloría es igual a 4.1855 joules.<sup>32</sup>

---

<sup>31</sup> Definido en la Quinta Conferencia Internacional sobre las Propiedades del Vapor (Londres, julio de 1956).

<sup>32</sup> También existen otras temperaturas de referencia, lo que conduce a diferentes valores para la caloría gramo.

4.20 La *Unidad térmica británica* es una medida del calor y es igual a la cantidad de calor necesaria para elevar 1°F la temperatura de 1 libra de agua a 60°C.<sup>33</sup> Sus múltiplos más utilizados son la *termia* (10<sup>5</sup> Btu) y el *quad* (10<sup>15</sup> Btu). El valor acordado a nivel internacional para la Btu es actualmente 1055.06 joules.

4.21 En el pasado, cuando el carbón era el principal combustible comercial, la *tonelada equivalente de carbón* (tec) se utilizaba comúnmente como una unidad de energía. Sin embargo, con la creciente importancia del petróleo, ha sido sustituida por la *tonelada equivalente de petróleo* (tep). El tep se define ahora como 41.868 gigajoules, mientras que el tec es igual a 29.3076 gigajoules. En general, no se debe suponer que una tonelada de carbón contiene una tec o que una tonelada de petróleo contiene una tep de contenido energético, ya que existe una amplia dispersión en los valores caloríficos entre los diversos tipos de carbones, petróleos crudos y derivados del petróleo.<sup>34</sup>

4.22 La potencia es la velocidad con la que se realiza un trabajo (o calor liberado, o energía convertida). La velocidad de un joule por segundo se llama un *watt*. A modo de ejemplo, una bombilla podría extraer 100 joules de energía eléctrica por segundo para emitir luz y calor (ambas formas de energía). Esta bombilla extraería entonces la potencia de 100 watts.

4.23 La definición anterior de watt lleva a otra medida comúnmente usada de la energía, el *kilowatt hora* (kWh), que se refiere a la energía equivalente a 1000 watts (joules por segundo) durante un período de una hora. Por lo tanto, 1 kilowatt-hora equivale a 3.6x10<sup>6</sup> joules.

4.24 La electricidad se mide comúnmente en kWh. Esto le permite a uno percibir la energía eléctrica en términos del tiempo que a un aparato de una potencia especificada le lleva "consumir" esta energía. Las cantidades de calor, por el contrario, generalmente se miden en calorías o joules.

4.25 La tabla 3 en el Anexo B muestra los factores de conversión entre varias unidades de energía.

## 2. Unidades comunes

4.26 Puesto que las unidades originales en las que se miden los productos energéticos varían (e.g., toneladas métricas, barriles, kilowatts hora, termias, calorías, joules, metros cúbicos), las magnitudes de los productos de energía necesitan ser convertidas a una unidad común para permitir comparaciones de cantidades de combustible y estimar las eficiencias de transformación. La conversión de las diferentes unidades a una unidad común puede requerir factores de conversión específicos para cada producto.<sup>35</sup>

4.27 La única unidad de energía en el Sistema Internacional de Unidades es el joule y por lo general se utiliza en las estadísticas de energía como una unidad común, aunque otras unidades de energía a veces también se aplican (e.g., tep, GWh, Btu, calorías, etc.). **Se recomienda** el uso del joule como una unidad común.

---

<sup>33</sup> °F denota grados Fahrenheit.

<sup>34</sup> Véase el capítulo 4, sección C.

<sup>35</sup> Por ejemplo, el factor para convertir de m<sup>3</sup> a TJ será diferente para los distintos tipos de combustibles gaseosos o líquidos. Sin embargo, el factor para convertir de kWh a TJ es el mismo para todos los productos.

4.28 **Se recomienda**, además, que los organismos nacionales e internacionales encargados de las estadísticas de energía y cualquier otra entidad, que aconsejen o lleven a cabo trabajos relacionados, siempre definan claramente las unidades de medida, así como las unidades comunes que se utilizan para los fines de presentación en diversas publicaciones y en difusión de datos a través de medios electrónicos. Los factores de conversión y los métodos utilizados para convertir unidades físicas originales a la unidad o unidades comunes elegidas, deben describirse en los metadatos de las estadísticas de energía y ser de fácil acceso para los usuarios. Además, debe quedar claro si las unidades de energía se definen en términos caloríficos brutos o netos (Véase la sección C a continuación para más detalles.).

## C. Valores caloríficos

4.29 *Los valores caloríficos o valores de calentamiento* de un combustible expresan el calor obtenido de una unidad del combustible. Son necesarios para la compilación de los balances generales de energía en donde las unidades originales en las que se miden los combustibles se convierten a una unidad de medida común. A pesar de que los valores caloríficos a menudo se consideran en el contexto de la preparación de los balances de energía, tienen una aplicación más amplia en la preparación de cualquier tabla diseñada para mostrar la energía en una forma agregada o en la preparación de los análisis comparativos entre combustibles.

4.30 Los valores caloríficos se obtienen mediante mediciones en un laboratorio especializado en la determinación de la calidad del combustible. Ellos deben estar preferiblemente en términos de joules (o cualquiera de sus múltiplos) por unidad original, por ejemplo gigajoule/tonelada métrica (GJ/t) o gigajoule/metro cúbico (GJ/m<sup>3</sup>). Los principales productores de combustibles (empresas mineras, refinerías, etc.) normalmente miden el valor calorífico y otras cualidades de los combustibles que producen. Un valor calorífico es un factor de conversión, en el sentido de que puede ser usado para convertir cantidades de masa o volumen a contenido de energía.

4.31 Hay dos problemas principales con respecto a los valores caloríficos a los que un compilador de energía debe prestar atención: el primero se refiere a si su medición del calor latente (que es el calor necesario para evaporar el agua que se forma durante la combustión y el agua previamente presente en el combustible en forma de humedad) es bruta o neta; y el segundo está relacionado a si el valor calorífico utilizado se refiere a la situación específica del producto-flujo-país o se refiere a un valor predeterminado. Estos dos problemas se presentan a detalle en las siguientes dos secciones.

### 1. Valores caloríficos/de calentamiento brutos y netos

4.32 Los valores caloríficos se pueden expresar en términos brutos y netos. El *valor calorífico bruto* (GCV), o el alto valor calorífico, mide la cantidad total (máxima) de calor que se produce por la combustión. Sin embargo, parte de este calor se encerrará en el calor latente de evaporación de cualquier agua presente en el combustible antes de la combustión (humedad) o generada en el proceso de combustión. Esta última proviene de la combinación de hidrógeno presente en el combustible con el oxígeno oxidante (O<sub>2</sub>) presente en el aire para formar H<sub>2</sub>O. Esta combinación en sí libera calor, pero este calor se utiliza en parte en la evaporación del agua generada.

4.33 El *valor calorífico neto* (NCV), o bajo valor calorífico, excluye el calor latente. El NCV es la cantidad de calor del proceso de combustión que está realmente disponible en la práctica para su captura y uso. Cuanto mayor sea

la humedad de un combustible o su contenido de hidrógeno, mayor es la diferencia entre GCV y NCV. Para algunos combustibles con muy poco o ningún contenido de hidrógeno (e.g., algunos tipos de coque, gas de alto horno) esta diferencia es insignificante. En términos de magnitud, la diferencia entre los valores caloríficos brutos y netos de combustibles fósiles (carbón, petróleo, productos derivados del petróleo y el gas) es típicamente menos del 10 por ciento, mientras que la energía de la biomasa (leña, bagazo) es por lo general más del 10 por ciento. Ejemplos de diferencias entre los valores caloríficos brutos y netos se presentan, para productos de energía seleccionados, en la Tabla 4 del Anexo B. Cabe señalar que la tecnología utilizada para quemar un combustible también puede desempeñar un papel en la determinación del NCV de ese combustible, por ejemplo, dependiendo de la cantidad del calor latente que pueda recuperar de los gases de escape.

4.34 **Se recomienda** que, cuando se exprese el contenido de energía de los productos energéticos en términos de una unidad común de energía, los valores caloríficos netos (NCVs) sean utilizados preferentemente sobre los valores caloríficos brutos (GCVs). En otras palabras, el calor necesario para evaporar la humedad que está presente en todos los combustibles y que también es producida en el proceso de combustión, no debe ser tratado como parte de la capacidad de un combustible de producir energía. En particular, los NCVs son preferibles a GCVs en la construcción de un balance de energía, ya que la mayoría de las tecnologías actuales aún no son capaces de recuperar el calor latente, que por lo tanto no sería considerado como parte de la capacidad de un combustible para producir energía (véase el Capítulo 8 para mayor discusión).<sup>36</sup> Sin embargo, cuando estén disponibles, **se alienta** ampliamente a reportar ambos valores caloríficos brutos y netos.

## 2. Valores caloríficos predeterminados vs. específicos

4.35 Los productos energéticos con exactamente la misma composición química tendrán el mismo contenido energético. En la práctica, sin embargo, hay variaciones en la composición de los productos energéticos y, en consecuencia, sus valores caloríficos pueden variar. Por ejemplo, la gasolina "premium" puede tener ligeramente diferentes formulaciones químicas (y por lo tanto un contenido de energía diferente) que la gasolina "regular"; el gas natural puede contener variaciones en las proporciones de etano y metano; el gas licuado de petróleo (LPG) puede ser en realidad únicamente propano o únicamente butano o cualquier combinación de los dos. Sólo aquellos productos que son compuestos individuales de energía, como el metano "puro" o etano "puro", y la electricidad, tienen contenidos precisos e inalterables de energía.

4.36 Los *valores caloríficos predeterminados* se refieren al contenido energético de los combustibles con características específicas que son aplicables generalmente a todas las circunstancias (diferentes países, diferentes flujos, etc.). Se utilizan como valores predeterminados cuando los *valores caloríficos específicos* no están disponibles. Los valores caloríficos específicos, por otra parte, se basan en la especificidad del combustible en cuestión y son medibles de la fuente de datos original. Son particularmente importantes para los combustibles que presentan diferentes cualidades: el carbón, por ejemplo, muestra un rango de calidad que lo hace adecuado para diferentes usos. Los valores caloríficos respectivos son, pues, específicos para el combustible y el flujo en cuestión. Sin embargo, al usar muchos valores calóricos específicos diferentes, se debe tener precaución para asegurar la

---

<sup>36</sup> Varios países están actualmente en condiciones de recuperar una parte significativa del calor latente, y por lo tanto el uso de los valores caloríficos brutos podría reflejar más adecuadamente sus circunstancias.

coherencia entre el contenido de energía en el lado de la oferta y del lado del consumo de un país y año en particular.

4.37 A menudo se presenta un problema en las estadísticas de energía, ya que el producto producido puede no ser idéntico en su composición al producto en los procesos posteriores, a pesar de que se le conozca por el mismo nombre. El gas natural puede ser enriquecido con productos de petróleo, por ejemplo, para cumplir con las especificaciones del mercado. La gasolina de motor puede mezclarse con etanol y ser vendida como gasolina de motor, y en función de la práctica país, esto puede ser registrado como el consumo únicamente de gasolina de motor o como consumo de gasolina de motor y el agente de mezcla. En este caso, los valores caloríficos de flujos específicos permitirían un balance energético más preciso.

4.38 **Se recomienda** que los países recopilen datos en las unidades originales junto con los datos sobre los valores caloríficos específicos. Un valor calorífico específico del país generalmente se calcula como la media ponderada de todos los valores caloríficos recogidos para el producto energético en cuestión (véase la sección siguiente). Para algunos productos (e.g., carbón y petróleo crudo), se pueden necesitar diferentes valores caloríficos para la producción, importaciones, exportaciones y varios usos importantes. Los valores caloríficos predeterminados **sólo se deben** utilizar como último recurso, en ausencia de valores específicos, reconociendo que esta simplificación afectará a la exactitud de las cifras publicadas.

4.39 **Se recomienda** además que se faciliten los metadatos sobre los métodos utilizados en todos los cálculos y conversiones realizadas para llegar a los datos difundidos, con el fin de garantizar la transparencia y claridad y para permitir la comparabilidad. En particular, esto incluiría los factores de conversión entre unidades originales y las presentadas, ya sean en forma calorífica bruta o neta, y cualquier uso de los valores predeterminados.

### 3. Cómo calcular los valores caloríficos promedio

4.40 El cálculo de los valores caloríficos no es sencillo. Hay dos niveles que intervienen en el cálculo de los valores caloríficos. El primero es la medición real del valor de calentamiento de un producto energético. Esto se realiza en los laboratorios especializados en la determinación de la calidad del combustible. En general, los principales productores de combustible (es decir, las empresas mineras, refinerías, etc.) miden la calidad del producto energético que producen, ya que esto puede afectar su precio y especificación. Este tipo de cálculo se refiere, por lo tanto, a los especialistas, y no está cubierto en las IRES: se asume que los valores caloríficos estarán disponibles de los proveedores de datos (en general, de las empresas productoras de energía).

4.41 El segundo nivel en el cálculo de los valores caloríficos se refiere más a los compiladores de estadísticas de la energía, ya que implica la agregación de diferentes calidades de un combustible. Los carbones producidos en diferentes minas, por ejemplo, a menudo tienen diferentes calidades. La calidad del carbón importado puede variar según el origen del flujo. Del mismo modo, la calidad del carbón consumido también puede ser diferente: el caso, por ejemplo, del carbón para calderas importado para la generación de electricidad, y el lignito producido en el hogar para el consumo doméstico. Por lo tanto, en la preparación de los balances de energía y en la comparación del contenido de energía de los productos energéticos, es necesario tener en cuenta las diferentes calidades de los propios productos en sí mismos.

4.42 En general, con el fin de agregar diferentes calidades de un producto energético, es necesario calcular el *valor calorífico promedio*. Considere, por ejemplo, el caso en el que la producción de lignito viene de dos minas diferentes en un país: la mina A produce 1,500 toneladas de lignito con un valor calorífico neto de 10.28 TJ/mil toneladas, mientras que la mina B produce 2,500 toneladas métricas de lignito con un valor calorífico neto de 12.10 TJ/mil toneladas. El valor calorífico neto promedio de la producción total de lignito del país se calcula como un promedio ponderado de los valores caloríficos de las dos minas con su producción como pesos. Los cálculos se muestran en el siguiente ejemplo:

	Producción (miles de toneladas métricas)	Valor calorífico (TJ/1000 toneladas métricas)	Valor calorífico promedio(TJ/1000 toneladas métricas)	Producción (TJ)
Mina A	1.5	10.28		15.42
Mina B	2.5	12.1		30.25
Total	4		$= \frac{1.5 \times 10.28 + 2.5 \times 12.10}{1.5 + 2.5} = 11.42$	$= 11.42 \times 4 = 45.67$

4.43 El valor calorífico promedio calculado como se muestra arriba, corresponde a los valores caloríficos específicos de cada país, que por lo general son recolectados por las organizaciones internacionales en sus cuestionarios de energía y se reportan en los datos difundidos.

4.44 Dado que los valores caloríficos pueden variar según el tipo de flujo (e.g., la producción, las importaciones, las exportaciones, el consumo de los diferentes tipos de usuarios, etc.), se **alienta** a los países a recolectar los valores caloríficos al menos sobre producción, importaciones y exportaciones.

#### 4. Valores caloríficos predeterminados

4.45 Los valores caloríficos predeterminados se presentan en la Tabla 4.1 como una referencia para los países cuando no hay valores caloríficos específicos disponibles. Los valores caloríficos predeterminados que se presentan a continuación, son los que se utilizan en las Directrices del IPCC de 2006 para los Inventarios Nacionales de Gases de Efecto Invernadero (IPCC 2006). Para una serie de productos, no hay valores caloríficos disponibles en las Directrices del IPCC de 2006, y por lo tanto ningún valor se reporta en la tabla siguiente.

**Tabla 4.1: Valores caloríficos netos predeterminados para los Productos Energéticos**

Títulos SIEC		Valores caloríficos netos (GJ/tonelada métrica)		
		Valor predeterminado	Rango	
			Valor menor	Valor mayor
<b>0</b>	<b>Carbón</b>			
<b>01</b>	<b>Hulla</b>			
011	0110 Antracita	26.7	21.6	32.2
012	Carbón bituminoso			
	0121 Carbón de coque	28.2	24.0	31.0
	0129 Otro carbón bituminoso	25.8	19.9	30.5
<b>02</b>	<b>Carbón marrón</b>			
021	0210 Carbón sub-bituminoso	18.9	11.5	26.0
021	0220 Lignito	11.9	5.5	21.6
<b>03</b>	<b>Productos del carbón</b>			
031	Carbón de coque			
	0311 Coque de horno de coque	28.2	25.1	30.2
	0312 Gas de coque	28.2	25.1	30.2
	0313 Cisko de coque			
	0314 Semi coques	28.2	25.1	30.2
032	0320 Aglomerado	20.7	15.1	32.0
033	0330 Briquetas de lignito (BKB)	20.7	15.1	32.0
034	0340 Alquitrán de hulla	28.0	14.1	55.0
035	0350 Gas de horno de coque	38.7	19.6	77.0
036	0360 Gas de fábrica (y otros gases producidos para su distribución)	38.7	19.6	77.0
037	Gases recuperados			
	0371 Gas de altos hornos	2.5	1.20	5.00
	0372 Gas de horno de acero básico al oxígeno	7.1	3.80	15.00
	0379 Otros Gases recuperados			
039	0390 Otros productos de carbón			
<b>1</b>	<b>Turba y productos de la turba</b>			
<b>11</b>	<b>Turba</b>			
111	1110 Turba para césped	9.8	7.80	12.5
112	1120 Turba molida	9.8	7.80	12.5
<b>12</b>	<b>Productos de la turba</b>			
121	1210 Briquetas de turba	9.8	7.80	12.5
129	1290 Otros productos de la turba	9.8	7.80	12.5
<b>2</b>	<b>Esquisto bituminoso / arenas bituminosas</b>			
<b>20</b>	<b>Esquisto bituminoso / arenas bituminosas</b>			
200	2000 Esquisto bituminoso / arenas bituminosas	8.9	7.1	11.1
<b>3</b>	<b>Gas natural</b>			
<b>30</b>	<b>Gas natural</b>			
300	3000 Gas natural	48.0a	46.5	50.4
<b>4</b>	<b>Petróleo</b>			
<b>41</b>	<b>Petróleo crudo convencional</b>			
410	4100 Petróleo crudo convencional	42.3	40.1	44.8
<b>42</b>	<b>Líquidos de gas natural (NGL)</b>			
420	4200 Líquidos de gas natural (NGL)	44.2	40.9	46.9
<b>43</b>	<b>Materia prima para Refinería</b>			
430	4300 Materia prima para Refinería	43.0	36.3	46.4
<b>44</b>	<b>Aditivos y oxigenados</b>			
440	4400 Aditivos y oxigenados			
<b>45</b>	<b>Otros hidrocarburos</b>			
450	4500 Otros hidrocarburos			

<b>46</b>	<b>Derivados del petróleo</b>			
461	4610 Gas de refinerías	49.5	47.5	50.6
462	4620 Etano	46.4	44.9	48.8
463	4630 Gases licuados de petróleo (LPG)	47.3	44.8	52.2
464	4640 Nafta	44.5	41.8	46.5
465	Gasolinas			
	4651 Gasolina para aviación	44.3	42.5	44.8
	4652 Gasolina para motores	44.3	42.5	44.8
	4653 Combustible para aviones tipo gasolina	44.3	42.5	44.8
466	Querosenos			
	4661 Combustible para aviones tipo keroseno	44.1	42.0	45.0
	4669 Otro queroseno	43.8	42.4	45.2
467	Gasóleo / diesel y gasóleo pesado			
	4671 Gasóleo / diesel	43.0	41.4	43.3
	4672 Gasóleo pesado			
468	4680 Aceite combustible (Otros derivados del petróleo)	40.4	39.8	41.7
469	Otros derivados del petróleo			
	4691 Gasolina blanca y solventes industriales de punto de ebullición especial	40.2	33.7	48.2
	4692 Lubricantes	40.2	33.5	42.3
	4693 Ceras de parafina	40.2	33.7	48.2
	4694 Coque de petróleo	32.5	29.7	41.9
	4695 Bitumen o Betún	40.2	33.5	41.2
	4699 Otros productos del productos del petróleos n.c.o.p.	40.2	33.7	48.2
<b>5</b>	<b>Biocombustibles</b>			
<b>51</b>	<b>Biocombustibles sólidos</b>			
511	Leña, residuos de madera y subproductos	15.6	7.9	31.0
	5111 Pellets de madera	17.3 <sup>a</sup>		
	5119 Otros combustibles de la madera, residuos de madera y subproductos	13.9 <sup>a</sup>		
512	5120 Bagazo			
513	5130 Residuos animales			
514	5140 Licor negro	11.8	5.9	23.0
515	5150 Otros materiales y residuos vegetales			
516	5160 Carbón vegetal	29.5	14.9	58.0
<b>52</b>	<b>Biocombustibles líquidos</b>			
521	5210 Biogasolina	26.8 <sup>b</sup>	13.6	54.0
522	5220 Biodiesel	36.8 <sup>b</sup>	13.6	54.0
523	5230 Bioqueroseno			
529	5290 Otros biocombustibles líquidos	27.4	13.8	54.0
<b>53</b>	<b>Biogases</b>			
531	Biogases procedentes de la fermentación anaeróbica			
	5311 Gas de vertedero	50.4	25.4	100.0
	5312 Gas de lodos de depuradoras de aguas residuales	50.4	25.4	100.0
	5319 Otros biogases de fermentación anaeróbica	50.4	25.4	100.0
532	5320 Biogases de procesos térmicos			
<b>6</b>	<b>Residuos/Desechos/Desperdicios</b>			
<b>61</b>	<b>Desechos industriales</b>			
610	6100 Residuos industriales			
<b>62</b>	<b>Residuos municipales</b>			
620	6200 Residuos municipales	11.6/ 10.0 <sup>c</sup>	6.8/ 7.0 <sup>c</sup>	18.0/ 18.0 <sup>b</sup>
<b>7</b>	<b>Electricidad</b>			
<b>70</b>	<b>Electricidad</b>			
700	Electricidad			

<b>8</b>	<b>Calor</b>
<b>80</b>	<b>Calor</b>
800	Calor
<b>9</b>	<b>Combustibles nucleares y otros combustibles n.c.o.p.</b>
<b>91</b>	<b>Uranio y Plutonio</b>
910	Uranio y Plutonio
	9101 Minerales de uranio
	9109 Otros uranio y plutonio
<b>92</b>	<b>Otros combustibles nucleares</b>
920	9200 Otros combustibles nucleares
<b>99</b>	<b>Otros combustibles n.c.o.p.</b>
990	9900 Otros combustibles n.c.o.p.

<sup>a</sup> Mientras que los valores indicados en esta tabla se presentan en unidades de energía por unidad de masa, los valores caloríficos para el gas natural a menudo se expresan en unidades de energía por unidad de volumen. Por ejemplo, las Naciones Unidas (1988) proporcionan un NCV de 39.02 GJ/mil m3 en condiciones estándar para el gas natural. Cabe señalar, sin embargo, que este número no se deriva del valor presentado en esta tabla.

<sup>b</sup> Fuente: IEA.

<sup>c</sup> Los valores se refieren a la fracción de biomasa/no-biomasa, respectivamente.

<sup>d</sup> Fuente: Agencia Australiana de Energía

## **Leña**

4.46 En las zonas rurales de muchos países en desarrollo, la principal fuente de energía para cocinar y para calefacción es la leña, pero las estadísticas sobre la leña en general son pobres. Esto se debe en gran medida al hecho de que la leña es producida en gran parte por los hogares para su uso propio y/o negociada en el sector informal.

4.47 Hay una gran variedad de especies de madera y una gran variabilidad de contenido de humedad y cenizas en los productos de la madera que afecta altamente el valor calorífico del producto. Por lo tanto, se alienta a los países a identificar las mezclas típicas de leña y el contenido promedio de agua, y a establecer los factores de conversión específicos de cada país entre el volumen y la masa. Las directrices para la medición de la leña y la determinación de los valores caloríficos se proporcionan a continuación.

4.48 La leña se puede medir ya sea por volumen o peso. Si se mide por volumen, puede ser volumen apilado o bien volumen sólido. Las medidas de leña apilada son el *estéreo* o *metro cúbico apilado* y la *cuerda* (128 pies cúbicos apilados). El volumen sólido se obtiene por el método de desplazamiento de agua, que es el volumen de agua desplazada si la cantidad de leña se sumergiera completamente. Una de las ventajas de la medición por volumen es la influencia relativamente pequeña del contenido de humedad de la madera en los resultados de la medición. El peso de la leña depende en gran medida del contenido de humedad y esto aplica para toda la biomasa. A mayor agua por unidad de peso, menos leña. Por lo tanto, es importante que el contenido de humedad se especifique con precisión cuando la leña se mida por peso.

4.49 Hay dos formas de medir el contenido de humedad (mc). Son las llamadas "base seca" y "base húmeda" y se definen a continuación:

$$\text{Base seca: } mc\% = \frac{\text{peso mojado} - \text{peso en seco}}{\text{peso en seco}} \times 100$$

$$\text{Base húmeda: } mc\% = \frac{\text{peso mojado} - \text{peso en seco}}{\text{peso mojado}} \times 100$$

4.50 Cuando la biomasa es muy húmeda, hay una gran diferencia entre los dos contenidos de humedad (e.g., 100 por ciento de mc base seca = 50 por ciento de mc base húmeda), pero cuando la biomasa se seca al aire, la diferencia es pequeña (15 por ciento de mc base seca = 13 por ciento de mc base húmeda). Es importante mencionar sobre qué base se está midiendo el contenido de humedad. En la mayoría de los casos, pero no en todos, la humedad de la leña se mide sobre base seca.

4.51 Otro determinante importante del contenido energético de la leña es el contenido de ceniza. Si bien el contenido de ceniza de la leña es generalmente alrededor de uno por ciento, algunas especies pueden registrar un contenido de ceniza de hasta cuatro por ciento. Esto afecta el valor de energía de la madera ya que las sustancias que forman las cenizas en general no tienen un valor energético. Por lo tanto, la madera con contenido de ceniza de cuatro por ciento tendrá un tres por ciento menos de contenido energético que la madera con un contenido de ceniza de un uno por ciento.

4.52 Los valores caloríficos predeterminados para la leña (conversión de unidades de masa a unidades de energía) se presentan en la Tabla 4.2. La tabla muestra cómo los valores caloríficos varían con diferente contenido de humedad en la madera verde, madera secada al aire y la madera secada en horno.

**Tabla 4.2: Influencia del contenido de humedad sobre los valores caloríficos netos de la leña estándar**

(Madera con contenido de uno por ciento de ceniza)

	Porcentaje de contenido de humedad		Kilocalorías por kilogramo	Btus por libra	Megajoules por kilogramo
	Base	Base			
Madera verde	160	62	1360	2450	5.7
	140	59	1530	2750	6.4
	120	55	1720	3100	7.2
	100	50	1960	3530	8.2
	80	45	2220	4000	9.3
	70	41	2390	4300	10
Madera secada al aire	60	38	2580	4640	10.8
	50 <sup>a</sup>	33 <sup>a</sup>	2790	5030	11.7
	40	29	3030	5460	12.7
	30	23	3300	5930	13.8
	25 <sup>b</sup>	20 <sup>b</sup>	3460	6230	14.5
	20	17	3630	6530	15.2
Madera secada en horno	15	13	3820	3880	16
	10	9	4010	7220	16.8
	5	5	4230	7610	17.7
	0	0	4470	8040	18.7

Fuente: UN (1987).

<sup>a</sup> Promedio de leña como se recibe en base a haz de leña (4 pies de longitud).

<sup>b</sup> Promedio de leña cortada.

4.53 Cuando la leña se recolecta en unidades de volumen, se tiene que utilizar un factor de conversión para obtener unidades de masa. La Tabla 4.3 muestra los factores de conversión para pasar de unidades de volumen a

unidades de masa. La Tabla 5 en el Anexo B muestra cómo los diferentes contenidos de humedad de la leña afectan los factores de conversión entre metros cúbicos y en toneladas métricas.

**Tabla 4.3: Tabla de conversión para la leña**

(Madera con 25 por ciento de contenido de humedad)

Leña	Toneladas métricas por metro cúbico	Toneladas métricas por cuerda	Metros cúbicos apilados (estéreo) por
General	0.707	1.71	2.12
De Coníferas	0.570	1.38	2.63
De Frondosas	0.742	1.79	2.02

Fuente: UNECE/FAO (2010)<sup>37</sup>

Nota: El metro cúbico se mide bajo la corteza en un 25 por ciento de contenido de humedad (base seca).

El peso incluye la corteza.

Los datos "generales" se ponderan sobre un 20 por ciento de coníferas y 80 por ciento de madera de frondosas.

### **Carbón vegetal**

4.54 La cantidad de biomasa (normalmente leña) necesaria para producir una cantidad dada de carbón vegetal, depende principalmente de tres factores: la densidad, el contenido de humedad y los medios de producción de carbón vegetal.

4.55 El factor principal en la determinación del rendimiento de carbón de leña es la densidad de la madera de origen, ya que el peso del carbón puede variar en un factor de 2 para volúmenes iguales. El contenido de humedad de la madera también tiene un efecto apreciable en el rendimiento, pues entre más seca esté la madera, mayor será el rendimiento. El tercer factor determinante es el medio de producción del carbón vegetal. El carbón vegetal se produce en fosas cubiertas de tierra, en bidones de aceite, en hornos de ladrillo o de acero y en retortas. Los medios menos sofisticados de producción generalmente implican pérdida de carbón vegetal en polvo (finos), carbonización incompleta de la leña y la combustión de parte del producto de carbón, lo que resulta en rendimientos más bajos.

4.56 Siempre hay una cantidad de carbón vegetal en polvo producido en la fabricación y el transporte del carbón. Si el carbón en polvo se somete a la fabricación de briquetas, entonces el peso de las briquetas puede ser desde 50 hasta 100 por ciento más alto por volumen dado de carbón que no está en polvo, debido a una mayor densidad.

4.57 Las tres variables que afectan el valor energético del carbón vegetal son: contenido de humedad, contenido de ceniza y el grado de carbonización. El contenido promedio de humedad del carbón vegetal es del 5 por ciento. El contenido promedio de ceniza del carbón de madera es del 4 por ciento, mientras que el del carbón producido a partir de residuos leñosos de cultivos, tales como arbustos de café, está cerca del 20 por ciento. Con la suposición de una carbonización completa, el valor promedio de energía del carbón vegetal de madera, con un 4 por ciento de contenido de ceniza y 5 por ciento de contenido de humedad, es de aproximadamente 30.8 MJ/kg. El valor

<sup>37</sup> Véase Factores de Conversión de los Productos Forestales para la región de la UNECE, Documento de debate 49 de Ginebra sobre la Madera. UNECE/FAO, 2010 (<http://www.unece.org/fileadmin/DAM/timber/publications/DP-49.pdf>), actualizado en 2015.

energético promedio del carbón de los residuos de los cultivos, con 20 por ciento de ceniza y 5 por ciento de contenido de humedad, es de 25.7 MJ/kg.

4.58 Dos tablas relativas a la producción de carbón vegetal se proporcionan en el Anexo B. En particular, la Tabla 6 ilustra el efecto de la densidad de la madera de origen y el contenido de humedad sobre el rendimiento de carbón. La Tabla 7 proporciona los factores de conversión para la producción de carbón vegetal por los diferentes hornos, para porcentajes seleccionados de contenido de humedad en la madera. Considera una madera dura estándar como entrada para el proceso.

### ***Residuos vegetales y animales***

4.59 Los desechos agrícolas y los productos de desecho de la elaboración de alimentos se utilizan para reemplazar la biomasa de madera en áreas con deficiencia de leña. Estos productos de desecho pueden ser quemados como combustibles para cubrir las necesidades de calefacción o de preparación de alimentos.

4.60 Hay dos determinantes importantes del valor energético de la biomasa de las plantas no leñosas: el contenido de humedad y el contenido de ceniza. Si bien el contenido de ceniza de la madera está generalmente alrededor del 1 por ciento, el de los residuos de cultivos puede variar de 3 por ciento a más del 20 por ciento, y esto afecta al valor energético. En general, las sustancias que forman las cenizas no tienen ningún valor energético. Por lo tanto, la biomasa con contenido de ceniza del 20 por ciento tendrá 19 por ciento menos de energía que una sustancia similar con contenido de 1 por ciento de ceniza. Los datos de estas fuentes potenciales de energía rara vez se recolectan directamente, sino que derivan de los cultivos/residuos o de la proporción producto final/residuo. Debido a esta amplia variabilidad en la composición de la ceniza y el contenido de humedad de los residuos animales y vegetales generales en todos los países, **se recomienda** que estos productos sean reportados a las organizaciones internacionales en una unidad de energía (preferiblemente TJ) en lugar de sus unidades naturales. Las autoridades nacionales están, en general, en condiciones de evaluar y determinar el contenido energético de estos residuos. Alternativamente, la medición del contenido de energía se puede realizar midiendo el calor o la electricidad resultante de los dispositivos de transformación y aplicando los factores de eficiencia estándar.

4.61 Dada la importancia de la utilización del bagazo, el residuo fibroso de la caña procedente de la producción de azúcar de la caña de azúcar, a continuación se describen los posibles procedimientos de la estimación en este caso. Asimismo, singularizar este tipo de residuos vegetales específicos permite reportar las cantidades a las organizaciones internacionales en su unidad natural (base en peso), ya que su composición no permite mucha variación. Esto se ha hecho por las organizaciones internacionales que tratan el bagazo por separado de los residuos vegetales ordinarios. El bagazo se utiliza como combustible principalmente para las necesidades de energía propias de la industria azucarera (a veces, el exceso de electricidad también se alimenta a la red pública) en muchos países productores de azúcar. La disponibilidad de combustible de bagazo se puede estimar en base a cualquiera de los datos de entrada de la caña de azúcar en molinos de azúcar, o a los datos de producción centrífuga de azúcar de caña.

4.62 Método (a): Los estudios basados en las experiencias de los países de América Central encontraron que el rendimiento del bagazo de combustible es de aproximadamente 280 kilogramos por tonelada métrica de caña de azúcar procesada. Asumiendo un contenido de humedad del 50 por ciento en el momento de uso, 1 tonelada

métrica de bagazo rinde 7.72 GJ. Los valores energéticos para el bagazo correspondientes a 1 tonelada métrica de caña de azúcar procesada son, por lo tanto, como sigue:

$$2.16 \text{ GJ} = 0.516 \text{ Gcal} = 0.074 \text{ tec} = 0.051 \text{ tep}$$

4.63 Método (b): Basándose en las observaciones, la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (ECLAC) propuso el uso de 3.26 kg de rendimiento de bagazo por kilogramo de azúcar centrifugada producido. Los equivalentes caloríficos para el bagazo correspondiente a la producción de 1 tonelada métrica de azúcar son los siguientes:

$$25.2 \text{ GJ} = 6 \text{ Gcal} = 0.86 \text{ tec} = 0.59 \text{ tep}$$

4.64 Los desechos de animales o estiércol es otro subproducto importante del sector agrícola. Se puede secar y quemar directamente como combustible para calefacción, preparación de alimentos o secado de cultivos. Cuando se utiliza como entrada en los digestores de biogás, los resultados son el gas para cocinar, para calefacción y para iluminación, y un residuo sólido para su uso como fertilizante. Otra posibilidad es utilizar los residuos de animales como materia prima para producir biodiesel. También se pueden esparcir en los campos, sin o con un mínimo tratamiento, como fertilizante. La Tabla 8 del Anexo B presenta varios residuos de procedencia animal y vegetal e indica los valores caloríficos aproximados recuperables de ellos cuando se utilizan como combustibles.

## 5. Unidades recomendadas para su difusión

4.65 No hay alguna unidad de medida específica recomendada para la recolección de datos a nivel nacional, lo que permite a los países elegir las unidades más adecuadas para sus circunstancias. Sin embargo, basado en prácticas comunes, **se recomiendan** ciertas unidades para la difusión de datos. Si es necesario, los países pueden utilizar otras unidades, siempre que se proporcionen factores de conversión apropiados.

4.66 Para cada categoría principal de los productos energéticos, la unidad recomendada para su difusión se proporciona en la Tabla 4.4. Donde no se hace mención especial, la unidad se aplica tanto a productos energéticos primarios como a los secundarios.

**Tabla 4.4: Unidades recomendadas para diseminación**

Productos energéticos	Dimensión	Unidad
Combustibles fósiles sólidos	Masa	Miles de toneladas métricas
Combustibles fósiles líquidos	Masa	Miles de toneladas métricas
Biocombustibles (líquidos)	Masa/Volumen	Miles de toneladas métricas/Miles de metros cúbicos
Gases	Energía	Terajoules
Residuos	Energía	Terajoules
Leña	Volumen/Energía	Miles de metros cúbicos/Terajoules
Carbón vegetal	Masa	Miles de toneladas métricas
Electricidad	Energía	GWh
Calor	Energía	Terajoules
Unidad común (e.g., balances)	Energía	Terajoules
Capacidad instalada de electricidad	Potencia	MW
Capacidad de refinación	Masa/Tiempo	Miles de toneladas métricas/Año

4.67 **Se recomienda** que los países reporten a las organizaciones internacionales, tanto las cantidades físicas de los combustibles como sus valores caloríficos específicos para su país (y donde sea necesario los flujos específicos). En el caso de los residuos está bien definido por su constitución, y no sólo por el proceso a partir del cual se hayan generado, se puede suponer que no habría una gran variación en los valores calóricos específicos. Por lo tanto, los datos pueden ser reportados en base al peso (miles de toneladas métricas). A pesar de ello, los valores caloríficos específicos deben ser proporcionados si están disponibles.

# Capítulo 5. Flujos de Energía

## A. Introducción

5.1 El objetivo de este capítulo es describir los flujos de energía y los principales grupos de unidades económicas que son relevantes para la recolección de datos sobre dichos flujos. En particular, este capítulo proporciona una descripción de las industrias energéticas y los consumidores de energía, y presenta una clasificación cruzada de los consumidores de energía y los usos de la energía. Los conceptos y definiciones presentadas en este capítulo complementan los conceptos, definiciones y clasificaciones descritas en los Capítulos 3 y 4, y proporcionan una base para la identificación de elementos de datos, la formulación de estrategias de recolección y recopilación de datos y la compilación del balance energético que se describen en los Capítulos 6, 7 y 8.

## B. Concepto de flujos de energía

5.2 En el contexto de las estadísticas básicas de energía y los balances de energía, el término "flujo de energía" se refiere a la producción, importación, exportación, abastecimiento, cambios en las reservas, transformación, uso de energía por las industrias de energía, pérdidas durante la transformación, y el consumo final de los productos energéticos en el territorio de referencia para el que estas estadísticas se compilan.<sup>38</sup> Este territorio en general, corresponde al territorio nacional; sin embargo, también puede referirse a una región administrativa a nivel subnacional o incluso a un grupo de países. El término "resto del mundo" se utiliza aquí para denotar todas las áreas/territorios fuera del territorio de referencia.

5.3 La primera aparición de un producto energético en el territorio de referencia es a través de su producción o bien al ser importado. Mientras que algunos productos energéticos se pueden usar directamente en la forma en que se capturaron del medio ambiente, muchos productos de energía experimentan algún tipo de transformación antes del consumo final. Este es el caso, por ejemplo, del procesamiento de petróleo crudo en las refinerías de petróleo, en que el petróleo se transforma en una gama de productos que son útiles para los propósitos específicos (e.g., gasolina para el transporte).

5.4 Una vez producidos y/o transformados, los productos energéticos pueden ser: (a) exportados a otros territorios; (b) almacenados para su uso posterior (entrando en existencias); (c) utilizados para el reabastecimiento de combustible para barcos y aviones que realizan viajes internacionales (búnkeres internacionales); (d) utilizados por la propia industria energética; y/o (e) entregados para el consumo final.

5.5 El consumo final de los productos energéticos consiste en (a) consumo final de energía, es decir, las entregas de productos energéticos a los consumidores situados en el territorio de referencia para sus necesidades de energía, como para la calefacción, el transporte y la electricidad, y (b) uso no energético, es decir, las entregas de

---

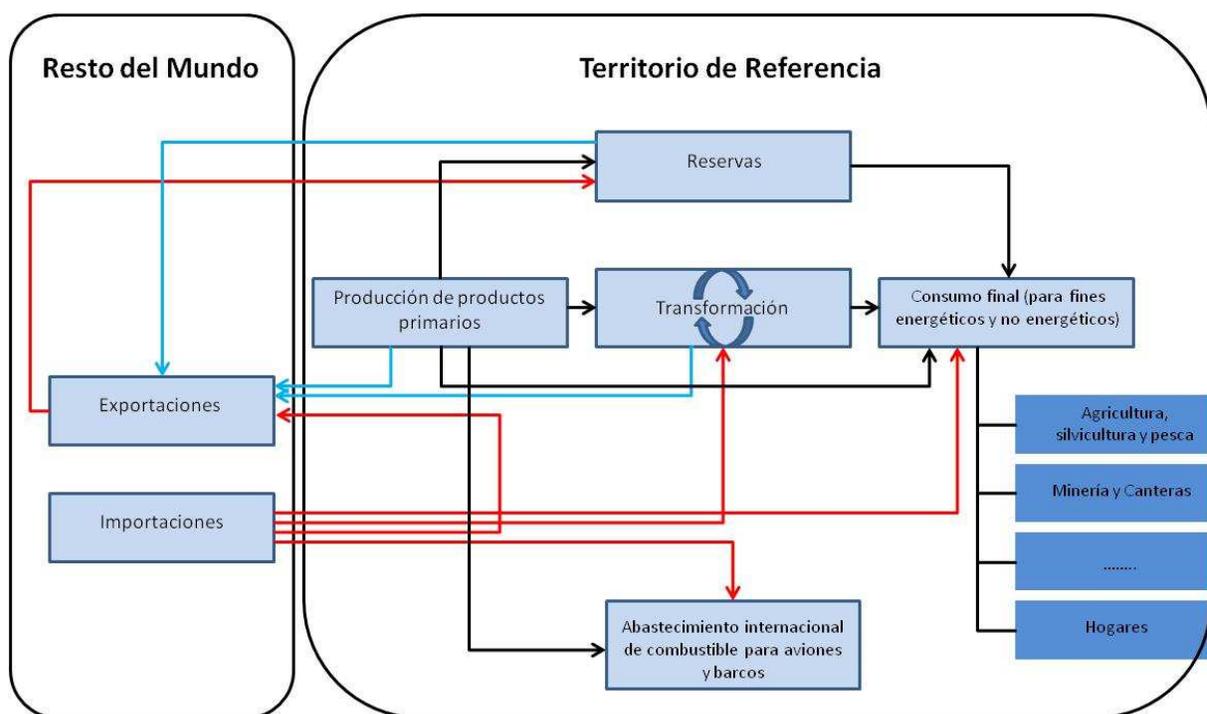
<sup>38</sup> Se reconoce que existen flujos de energía adicionales que son relevantes para la elaboración de las cuentas de energía, tales como, por ejemplo, el uso de los productos energéticos en el extranjero por las unidades residentes y el uso de los productos energéticos en el interior de las unidades no residentes.

productos energéticos para su uso como insumos químicos o como materias primas (véase párr. 5.21 para más detalles).

5.6 Para fines de política energética y fines analíticos, el consumo final de energía se desglosa a su vez según el tipo de actividad económica, mientras que el uso de productos energéticos, para fines de transporte, se identifica con independencia del sector económico en el que se consumieron.

5.7 En la Figura 5.1 se presenta un diagrama que representa los principales flujos de energía, mientras que sus definiciones se proporcionan en las secciones posteriores del capítulo.

**Figura 5.1: Diagrama de los principales flujos de energía**



5.8 *Flujos de energía y unidades económicas.* Los flujos de energía son generados por las actividades de las distintas unidades económicas. Estos flujos se definen en la sección C a continuación. Dependiendo de su papel en el flujo de energía a través de la economía, las unidades económicas se pueden categorizar como las *industrias energéticas, otros productores de energía y consumidores de energía*. Esto se presenta en las secciones D, E y F, respectivamente.

### C. Definición de los principales flujos de energía

5.9 Esta sección proporciona definiciones y explicaciones de los principales flujos de energía. Téngase en cuenta que las definiciones que aquí se presentan son el resultado de la labor del Grupo de Trabajo Intersecretarial sobre Estadísticas de Energía (InterEnerStat) y se han revisado y apoyado por el Grupo de Oslo sobre Estadísticas de Energía y el Grupo de Expertos de las Naciones Unidas sobre Estadísticas de Energía. **Se recomienda** que los países

sigan estas definiciones en sus estadísticas oficiales de energía lo más cerca posible. Las desviaciones deben reflejarse en los metadatos de energía de los países.

5.10 La **producción** se define como la captura, la extracción o la fabricación de combustibles o energía en formas que están listas para su uso general. En las estadísticas de energía, se distinguen dos tipos de producción, primaria y secundaria. La **producción primaria** es la captura o extracción de combustibles o de energía de flujos naturales de energía, de la biosfera y de las reservas naturales de los combustibles fósiles en el territorio nacional en una forma adecuada para su uso. La materia inerte eliminada de los combustibles extraídos y las cantidades reinyectadas, quemadas o venteadas no están incluidas. Los productos resultantes se conocen como productos "primarios". La **producción secundaria** es la fabricación de productos energéticos a través del proceso de transformación de otros combustibles o energía, ya sea primaria o secundaria. Las cantidades de combustibles secundarios reportados como producción incluyen las cantidades perdidas por venteo y quema durante y después de la producción. De esta manera, la masa, la energía y el carbono dentro de la(s) fuente(s) primaria(s) de la(s) que se fabrican los combustibles pueden ser equilibrados contra los combustibles secundarios producidos. Los combustibles, la electricidad y el calor producidos generalmente se venden, pero pueden ser consumidos en su totalidad o parcialmente por el productor.

5.11 Las **importaciones** de productos energéticos comprenden todos los combustibles y otros productos energéticos que ingresan al territorio nacional. Se excluyen los bienes que simplemente se transportan a través de un país (mercancías en tránsito) y los bienes admitidos temporalmente; mientras que las reimportaciones (es decir, los productos nacionales exportados, pero posteriormente readmitidos) están incluidas. El abastecimiento de combustible fuera del territorio de referencia por los barcos nacionales de carga y las aeronaves civiles dedicadas a los viajes internacionales, también se excluirá de importaciones.<sup>39</sup> Tenga en cuenta que el "país de origen" de los productos energéticos debe ser registrado, siempre que sea posible, como el país a partir del cual fueron importados los bienes, pero no como un país de tránsito.

5.12. Las **exportaciones** de productos energéticos comprenden todos los combustibles y otros productos energéticos que salen del territorio nacional. Se excluyen los bienes que simplemente se transportan a través de un país (mercancías en tránsito) y los bienes que salen temporalmente; mientras que las reexportaciones (es decir, los productos extranjeros exportados en el mismo estado en que son importados previamente) están incluidas. También se excluyen las cantidades de combustible suministradas para uso por los barcos de carga (incluidos los barcos de pasajeros) y las aeronaves civiles de todas las nacionalidades durante el transporte internacional de mercancías y pasajeros.<sup>40</sup> Tome en cuenta que el "país de destino" de los productos energéticos (es decir, el país del último destino conocido como se le conoce en el momento de la exportación) debe registrarse como un país al que se exportan estos productos.

5.13 Debe tenerse en cuenta que las definiciones de las importaciones y exportaciones usadas en estadísticas energéticas, son aquellas adoptadas por las estadísticas del comercio internacional de mercancías para un sistema

---

<sup>39</sup> Tales combustibles se deben clasificar como "búnkeres internacionales marítimos " o "búnkeres internacionales para aviación", respectivamente, en el país donde dicho abastecimiento de combustible se lleva a cabo (véanse los párrafos 5.14, 5.15).

<sup>40</sup> Estas cantidades se registran como "búnkeres internacionales marítimos " o "búnkeres para aviación", respectivamente.

de registro conocido como el "sistema comercial general", es decir, todos los productos energéticos que entran y salen del territorio nacional de un país, y que se añaden o sustraen de las existencias de recursos materiales de un país se registran como importaciones y exportaciones de energía,<sup>41</sup> excepto para el abastecimiento de combustible de la flota internacional que está excluido de las cifras del comercio.<sup>42</sup> También hay que señalar que, en los balances de energía, las importaciones y exportaciones excluyen los combustibles nucleares, ya que estos no están dentro del alcance de los balances energéticos (véase también el Capítulo 8).

5.14 Los **búnkeres internacionales marítimos** son cantidades de combustible suministradas a los buques de carga (incluidos los buques de pasaje) de cualquier nacionalidad para el consumo durante los viajes internacionales de transporte de mercancías y de pasajeros. Los viajes internacionales tienen lugar cuando los puertos de salida y de llegada están en diferentes territorios nacionales. Los combustibles entregados para el consumo por los buques durante el transporte doméstico, la pesca o usos militares no se incluyen aquí, pero se consideran parte del consumo final de energía (véase el párrafo 5.94 para "Navegación Doméstica"). Para fines de las estadísticas de energía, los Búnkeres Internacionales Marítimos no están incluidos en las exportaciones; se registran por separado debido a su importancia, e.g., para la estimación de las emisiones de gases de efecto invernadero.

5.15 Los **búnkeres internacionales para aviación** son cantidades de combustible suministradas a las aeronaves civiles de cualquier nacionalidad para el consumo durante los vuelos internacionales que transportan mercancías o pasajeros. Los vuelos internacionales se llevan a cabo cuando los puertos de salida y llegada están en diferentes territorios nacionales. Los combustibles entregados para el consumo de los aviones que realizan vuelos nacionales o militares no se incluyen aquí, pero se consideran parte del consumo final de energía (véase el párrafo 5.91 para "Aviación Nacional"). Para fines de las estadísticas de energía, los búnkeres internacionales para aviación no se incluyen en las exportaciones; se registran por separado debido a su importancia, e.g., para la estimación de las emisiones de gases de efecto invernadero.

5.16 **Cambios en las existencias.** Para fines de las estadísticas de energía, las existencias son las cantidades de productos energéticos que se tienen en el territorio nacional y pueden ser utilizadas para: (a) mantener el servicio en condiciones donde la oferta y la demanda son variables en tiempo y cantidad debido a las fluctuaciones normales del mercado, o (b) el suministro de suplemento en el caso de una interrupción en el suministro.<sup>43</sup> Las existencias utilizadas para gestionar una interrupción del suministro pueden ser llamadas existencias "estratégicas" o de "emergencia" y, a menudo están separadas de las existencias destinadas a satisfacer las fluctuaciones normales del mercado, pero ambas se consideran aquí. Los cambios en las existencias se definen como el aumento (acumulación de reservas) o disminución (extracción de reservas) en la cantidad de las existencias durante el período de referencia, y por lo tanto se calculan como la diferencia entre las existencias de cierre y apertura.

---

<sup>41</sup> Ver Estadísticas del Comercio Internacional de Mercancías: Conceptos y Definiciones 2010, Naciones Unidas (2010).

<sup>42</sup> Estas definiciones difieren de las utilizadas en las cuentas nacionales, donde las exportaciones e importaciones se definen como transacciones entre residentes y no residentes. Por lo tanto, los compiladores de las cuentas de energía deben hacer los ajustes necesarios a las estadísticas básicas de energía antes de usarlas.

<sup>43</sup> La noción de las existencias de que trata el presente capítulo corresponde a lo que en las estadísticas económicas y cuentas nacionales que le se conoce como "inventarios".

5.17 Las **transferencias** son esencialmente mecanismos estadísticos para superar los problemas de clasificación y presentación prácticas derivadas de cambios en el uso o la identidad de un producto. Las transferencias comprenden productos transferidos y transferencias entre productos. Los productos transferidos se refieren a la reclasificación (cambio de nombre) de productos que, por ejemplo, es necesaria cuando los derivados del petróleo se utilizan como materia prima en las refinerías. Las transferencias entre productos se refieren a los movimientos de los combustibles entre las categorías de productos, debido a la reclasificación de un producto que ya no cumple su especificación original. Por ejemplo, el combustible para turbinas de aviación que se ha deteriorado o se ha dañado, puede ser reclasificado como queroseno de calefacción.

5.18 La **transformación** es el proceso en el que parte o la totalidad del contenido de energía de un producto que entra en un proceso, pasa de este producto a uno o más productos diferentes resultantes del proceso (e.g., de carbón de coque a coque, de petróleo crudo a los derivados del petróleo, o de combustóleo a electricidad). (Véase la sección D.2 para mayor discusión.).

5.19 Las **pérdidas** se refieren a las pérdidas durante la transmisión, la distribución y el transporte de combustibles, calor y electricidad. Las pérdidas también incluyen venteo y quema de gases manufacturados, las pérdidas de calor geotérmico después de la producción y el hurto de combustibles o electricidad. Sin embargo, la producción de gases secundarios incluye cantidades posteriormente venteadas o quemadas. Esto asegura que se pueda construir un balance entre el uso de los combustibles primarios de los que derivan los gases y la producción de los gases.

5.20 El **Uso Propio de las Industrias Energéticas** se refiere al consumo de combustibles y energía para el apoyo directo de la producción y preparación para el uso de combustibles y energía, a excepción del calor no vendido. Como tal, no sólo abarca el uso propio por las industrias energéticas como se define en el párrafo 5.23, sino también por otros productores de energía como se define en el párrafo 5.75. Las cantidades de combustible transformado en otro combustible o en energía no se incluyen aquí, sino dentro de la transformación; tampoco se incluyen las cantidades utilizadas en partes de la industria de la energía que no participan directamente en las actividades enumeradas en la definición. Estas cantidades se registran dentro de consumo final.

5.21 El **Uso No Energético** consiste en el uso de los productos energéticos como materias primas para la fabricación de productos fuera del alcance de la SIEC, así como para usos directos que no implican el uso de los productos como fuente de energía, ni como una entrada de la transformación. Ejemplos de ello son la lubricación, sellado, preservación, pavimentación de carreteras y el uso como un solvente.<sup>44</sup>

5.22 El **Consumo Final** se refiere a todo el combustible y la energía entregados a los consumidores para usos tanto energéticos como no energéticos, y que no implican un proceso de transformación como se define en el párrafo 5.18.

---

<sup>44</sup> Algunos estudios sobre el uso no energético de los combustibles también clasifican el uso de agentes reductores como uso no energético; sin embargo, en las estadísticas de energía el uso de reductores (en su mayoría para la fabricación de hierro y acero) se considera como uso para fines energéticos, ya que los gases creados por el proceso de reducción, que contienen la mayor parte del carbono del reductor, se utilizan como combustibles para sostener el proceso o para otros fines de elevación de calor. Los reductores son carbono a partir de combustibles (por lo general de coques) que se calientan con óxidos metálicos. Durante el proceso, la formación de monóxido de carbono elimina el oxígeno de los óxidos de metal y produce el metal puro.

## D. Industrias Energéticas

5.23 *Definición de las industrias energéticas.* La producción de energía es un flujo de energía de gran importancia. Se requieren datos sobre la producción de energía para diversos fines políticos y analíticos; Por lo tanto, la provisión de más detalles sobre la producción de energía es una de las prioridades de las estadísticas de energía. La energía puede ser producida por diferentes unidades económicas. Sin embargo, no todas ellas deben ser tratadas como pertenecientes a las industrias energéticas. Con el fin de asegurar la comparabilidad internacional, **se recomienda** que las *industrias energéticas* sean definidas como un conjunto de unidades económicas cuya actividad principal<sup>45</sup> es la producción de energía primaria, la transformación de la energía o la distribución de energía<sup>46</sup>. Por razones prácticas, se hacen algunas adiciones, como se describe en el párrafo 5.26.

5.24 *Estadísticas sobre las industrias energéticas.* Para tener una mejor comprensión de los esfuerzos de un país para extraer, producir, transformar y distribuir productos energéticos, **se recomienda** que la recolección, compilación y diseminación de las estadísticas que describan las características y actividades de las industrias energéticas se consideren parte de las estadísticas oficiales de energía.

### Cuadro 5.1: Actividades principales, secundarias y auxiliares

La <b>actividad principal</b> de una unidad de producción, es la actividad cuyo valor añadido supera el de cualquier otra actividad realizada dentro de la misma unidad. (SNA 2008 párr. 5.8)
Una <b>actividad secundaria</b> es una actividad realizada en una sola unidad de producción, además de la actividad principal, y cuya producción, como la de la actividad principal, debe ser adecuada para la entrega fuera de la unidad de producción. El valor añadido de una actividad secundaria debe ser inferior al de la actividad principal, por definición de este último. (SNA 2008 párr. 5.9)
Una <b>actividad auxiliar</b> es incidental a la actividad principal de una empresa. Facilita el buen funcionamiento de la empresa, pero normalmente no da lugar a los bienes y servicios que pueden ser comercializados. (SNA 2008 párr. 5.10).

5.25 Las industrias energéticas se dedican a la producción primaria, la transformación y la distribución de los productos energéticos. Estas actividades son muy diversas y sus descripciones técnicas detalladas son bastante complejas. Sin embargo, para fines de las estadísticas de energía, las actividades de las unidades económicas pertenecientes a las industrias de la energía pueden ser identificadas convenientemente por los establecimientos (plantas) en los que ocurren. Por ejemplo, los representantes típicos de la producción primaria son las minas de carbón y las plantas de extracción de petróleo y gas.

5.26 *Actividades de las industrias energéticas.* Con el fin de mejorar la comparabilidad entre los países de las estadísticas sobre la producción de energía en las industrias de energía, **se recomienda** que los países identifiquen, en la medida de lo posible y aplicable, las industrias energéticas enumeradas en la columna izquierda de la Tabla

<sup>45</sup> Para una definición más detallada de la actividad principal véase el Cuadro 5.1.

<sup>46</sup> Tenga en cuenta que la distribución se refiere aquí a los sistemas de distribución (que consisten, por ejemplo, en líneas, medidores, cableado y tuberías) que transmiten los productos energéticos recibidos de las instalaciones de generación o del sistema de transmisión al consumidor final, y no a los "sistemas de transmisión" que transportan los productos energéticos de la instalación de generación al sistema de distribución. La Distribución aquí también excluye la venta de mayoreo de productos energéticos (por ejemplo, gases embotellados).

5.1. Es importante tener en cuenta que considera una definición más amplia de las industrias energéticas que la definición central mencionada en el párrafo 5.23, que abarca algunas plantas, como los altos hornos, para los cuales la actividad principal no se relaciona con la energía. La Tabla 5.1 también proporciona información sobre la Clasificación Internacional Industrial Uniforme de todas las Actividades Económicas (ISIC), categorías Rev. 4 (división/grupo/clase), donde se pueden encontrar las diferentes industrias energéticas.

**Tabla 5.1: Industrias energéticas con referencia a la categoría correspondiente de ISIC**

<b>Industria energética</b>	<b>ISIC Rev.4</b>
Plantas eléctricas, de cogeneración (CHP) y térmicas <sup>a</sup> Plantas de almacenamiento y bombeo	División: 35 - Suministro de electricidad, gas, vapor y aire
Minas de carbón	División: 05 - Extracción de carbón de piedra y lignito
Hornos de coque	Grupo: 191 - Fabricación de productos de hornos de coque
Plantas de licuefacción de carbón	Grupo: 192 - Fabricación de productos de la refinación del petróleo
Plantas de aglomerado	Grupo: 192 - Fabricación de productos de la refinación del petróleo
Plantas de briquetas de lignito	Grupo: 192 - Fabricación de productos de la refinación del petróleo
Fábricas de gas <sup>b</sup> (y otras conversiones a gases)	Grupo: 352 - Fabricación de gas; distribución de combustibles gaseosos por tuberías
Plantas de separación de gases	División: 06 - Extracción de petróleo crudo y gas natural
Plantas gas-a-líquidos (GTL)	Grupo: 192 - Fabricación de productos de la refinación del petróleo
Plantas LNG/ plantas de regasificación	Clase: 5221 - Actividades de servicios vinculadas al transporte terrestre
Altos hornos	Grupo: 241 - Industrias básicas de hierro y acero
Extracción de gas y petróleo	Grupo: 091 - Actividades de apoyo para la extracción de petróleo y gas natural
Refinerías de petróleo	Grupo: 192 - Fabricación de productos de la refinación del petróleo
Plantas de carbón vegetal <sup>c</sup>	Clase: 2011 - Fabricación de sustancias químicas básicas
Plantas de producción de biogás <sup>d</sup>	Grupo: 352 - Fabricación de gas; distribución de combustibles gaseosos por tuberías
Extracción de combustibles nuclear y procesamiento de combustible	Clase: 0721 - Extracción de minerales de uranio y torio Clase: 2011 - Fabricación de sustancias químicas básicas
Otra industria energética no clasificada en otra parte <sup>e</sup>	Clase: 0892 - Extracción de turba ----

<sup>a</sup> Incluyendo también la distribución de electricidad y el calor a los consumidores.

<sup>b</sup> Incluyendo también la distribución de estos gases.

<sup>c</sup> El enlace ISIC proporcionado se refiere a la producción de carbón vegetal a través de la destilación de madera. Si el carbón se produce en el bosque de manera artesanal, la actividad se clasifica en la ISIC 0220 ("Explotación Forestal").

<sup>d</sup> Las plantas que tienen la producción de biogás como función principal se incluirían en la clase ISIC 3520, como se indica en la tabla anterior. Sin embargo, el biogás también puede ser producido como subproductos de otras actividades, tales como las clasificadas en la ISIC 3700 ("Evacuación de aguas residuales") y 3821 ("Tratamiento y eliminación de desechos no peligrosos").

<sup>e</sup> El enlace ISIC dado proporciona un ejemplo, es decir, la extracción de turba, pero no es exhaustivo.

5.27 Una breve descripción de las industrias energéticas de la Tabla 5.1 se presenta a continuación.

5.28 **Plantas eléctricas, de cogeneración (CHP) y térmicas:** Véase la Sección 1 a continuación para una presentación detallada de estas actividades.

- 5.29 Las **minas de carbón** son las plantas de extracción de carbón a través de la minería subterránea o a cielo abierto. Además de la actividad de extracción en sí, la operación de minas de carbón también incluye operaciones tales como la clasificación, limpieza, compresión, etc., para dar lugar a un producto comercializable.
- 5.30 Los **hornos de coque** son grandes hornos dentro de los cuales el coque de horno de coque, el gas de horno de coque, y alquitranes de hulla son producidos por carbonización de carbón de coque a elevada temperatura.
- 5.31 Las **plantas de licuefacción de carbón** son plantas donde el carbón se utiliza como materia prima para producir combustibles líquidos por hidrogenación o carbonización. También son conocidas como plantas de Carbón a Líquidos (CTL).
- 5.32 Las **plantas de aglomerado** son las plantas de fabricación de combustible de aglomerados.
- 5.33 Las **plantas de briquetas de lignito** son las plantas de fabricación de briquetas de lignito (BKB).
- 5.34 Las **fábricas de gas (y otras conversiones a gases)** son plantas que producen gases para la distribución al público, ya sea directamente o después de mezclarlos con el gas natural. Téngase en cuenta que los gases se conocen colectivamente como "Gas de fábrica de Gas y otros gases manufacturados para su distribución"; nombre corto – gas de fábrica de gas. Algunas fábricas de gas pueden producir coque, así como gas.
- 5.35 Las **plantas de separación de gases** son las plantas involucradas en la separación del gas asociado de petróleo crudo, y/o la separación de condensados, agua, impurezas y líquidos de gas natural procedente del gas natural. Además de lo anterior, las actividades de estas plantas también pueden implicar el fraccionamiento de los líquidos recuperados de gas natural.
- 5.36 Las **plantas de Gas a líquidos (GTL)**, son plantas en las que se utiliza el gas natural como materia prima para la producción de combustibles líquidos. Los combustibles líquidos se utilizan por lo general como combustibles para vehículos. Téngase en cuenta que las plantas de GTL son bastante diferentes de las plantas de gas natural licuado (LNG) que convierten el gas natural gaseoso a gas natural líquido.
- 5.37 Las **plantas de LNG/plantas de regasificación** son plantas para llevar a cabo la licuefacción y/o regasificación de gas natural para fines de transporte. Esta actividad puede llevarse a cabo dentro o fuera del punto concreto de producción.
- 5.38 Los **altos hornos** son hornos que producen gas de alto horno como un subproducto al hacer arrabio (hierro en barras) a partir de mineral de hierro. Durante el proceso, se añade carbono, principalmente en forma de coque, al alto horno para apoyar y reducir la carga de óxido de hierro y proporcionar calor. El gas de alto horno comprende monóxido de carbono y otros gases formados durante el proceso de calentamiento y reducción.
- 5.39 La **extracción de gas y petróleo** son actividades de extracción de petróleo crudo, la minería y extracción de petróleo de esquisto bituminoso y arenas bituminosas, la extracción de gas natural y la recuperación de líquidos del gas natural. Esto incluye actividades generales de funcionamiento y/o desarrollo de propiedades de petróleo y gas, incluyendo actividades como la perforación, terminación y equipamiento de pozos, separadores de funcionamiento, interruptores de emulsión, equipo de desazolve y líneas de recolección de campo para el petróleo

crudo y todas las demás actividades en la preparación de petróleo y gas, hasta el punto de embarque desde el lugar de producción.

5.40 Las **refinerías de petróleo** son plantas que transforman el petróleo crudo y otros hidrocarburos (junto con aditivos, materias primas y líquidos de gas natural) en productos petroleros terminados. Productos acabados típicos son gases licuados del petróleo, nafta, gasolina de motor, gasóleos, combustibles de aviación y otros querosenos y combustóleos.

5.41 Las **plantas de carbón vegetal** son plantas en las que se carboniza la madera, u otra materia vegetal a través de pirolisis lenta para producir carbón vegetal.

5.42 Las **plantas de producción de biogás** son plantas de captación y/o fabricación de biogases. Los biogases surgen de la fermentación anaeróbica de la biomasa. Ellos se pueden derivar de varias fuentes, incluyendo los vertederos, lodos de aguas residuales y residuos agrícolas. También incluyen gas de síntesis producido a partir de biomasa.

5.43 La **extracción de combustible nuclear y de procesamiento de combustible** se refiere a las plantas involucradas en la extracción de minerales, principalmente valorados por su contenido de uranio y torio, la concentración de dichos minerales, la producción de óxido de uranio, el enriquecimiento de minerales de uranio y torio, y/o la producción de elementos combustibles para reactores nucleares.

5.44 **Otra industria energética no clasificada en otra parte.** Esta es una categoría residual que se refiere a cualquier industria energética no cubierta en algún lugar en la lista anterior. Un ejemplo es la extracción de turba con fines energéticos.

## 1. Electricidad y calor

5.45 Las estadísticas sobre la electricidad y el calor (SIEC Sección 7 - Electricidad y Sección 8 - Calor) se recolectan de acuerdo con el tipo de productor y el tipo de planta generadora. Se distinguen dos tipos de productores:<sup>47</sup>

- **Productor como actividad principal.** Son unidades que producen electricidad o calor como su actividad principal. Anteriormente conocidos como los servicios públicos, estas empresas pueden ser empresas de propiedad privada o pública.
- **Auto productores (electricidad).** Son unidades que producen electricidad, pero para los que la producción no es su actividad principal.

**Auto productores (calor).** Son unidades que producen calor para la venta, pero para los que la producción no es su actividad principal. Las entregas de combustibles para el calor, generadas por una unidad para sus propios fines se clasifican como consumo final, y no como entradas para transformación.

5.46 Debe tenerse en cuenta que cualquier uso para fines propio por el auto productor en apoyo a la producción de electricidad y/o producción de calor para la venta, se deberá reportar bajo uso propio por las industrias

---

<sup>47</sup> Las definiciones se refieren a "unidades", que en la práctica, a menudo serán nombradas como los establecimientos, pero también podrían referirse a las empresas u hogares, dependiendo de las circunstancias y disponibilidad de los datos.

energéticas, de la misma manera que las entradas a y la salida de electricidad y calor vendidos figuran bajo procesos de transformación. La energía consumida en apoyo a la actividad económica principal se debe presentar bajo consumo final (o de nuevo bajo uso propio por las industrias energéticas si el auto productor es una industria energética, como una refinería de petróleo).

5.47 También se distinguen tres tipos de plantas generadoras:

- Las **centrales eléctricas** se refieren a plantas que sólo producen electricidad. La electricidad puede ser obtenida directamente de fuentes naturales como la hidroeléctrica, geotérmica, eólica, mareomotriz, marina, la energía solar o de celdas de combustible, o por el calor obtenido de la quema de combustibles o de reacciones nucleares.
- Las **plantas CHP** se refieren a plantas que producen tanto calor como electricidad a partir de al menos una unidad generadora en la planta. A estas se les refiere a veces como "plantas de co-generación".
- Las **centrales térmicas** se refieren a plantas (incluidas las bombas de calor y calderas eléctricas) diseñadas para producir calor sólo para entregas a terceros. (Las entregas de combustibles para el calor generadas por un auto productor para sus propios fines se clasifican como consumo final.)

5.48 Los requisitos de presentación de diferentes datos para la producción y uso de combustibles se resumen esquemáticamente en la Tabla 5.2.

**Tabla 5.2: Productores como actividad principal y auto productores de electricidad y calor**

Tipos de planta: Tipos de productor:	Central eléctrica	Planta CHP	Planta térmica
Productores como actividad principal	Reportar toda la producción y todo el combustible usado	Reportar todo el calor y electricidad producidos y todo el combustible usado	Reportar todo el calor producido y todo el combustible usado
Auto productor		Reportar toda la electricidad producida y el calor vendido con el respectivo combustible usado	Reportar el calor vendido y el respectivo combustible usado

Fuente: IEA Instrucciones de reporte del Cuestionario de Electricidad

5.49 Téngase en cuenta que las *plantas de almacenamiento por bombeo* son plantas donde la electricidad se utiliza durante los períodos de menor demanda para bombear agua a los embalses para la posterior liberación y generación de electricidad durante los períodos de mayor demanda. Eventualmente se produce menos electricidad que la que se consume para bombear el agua al depósito superior.

5.50 Los diferentes tipos de tecnología/procesos para la generación de electricidad y calor se definen como sigue.

5.51 La **electricidad solar fotovoltaica (PV)** se refiere a la electricidad producida a partir de la energía solar fotovoltaica, es decir, por la conversión directa de la radiación solar a través de procesos fotovoltaicos en dispositivos semiconductores (celdas solares), incluyendo sistemas de concentración fotovoltaica.

5.52 La **electricidad solar térmica** se refiere a la electricidad producida a partir del calor solar (tanto de concentración como de no concentración, véase párr. 5.62).

- 5.53 La **electricidad eólica** se refiere a la electricidad producida a partir de los dispositivos accionados por el viento.
- 5.54 La **electricidad hidroeléctrica** se refiere a la electricidad producida a partir de dispositivos impulsados por corrientes o caídas de agua dulce.
- 5.55 La **electricidad undimotriz** se refiere a la electricidad producida a partir de los dispositivos accionados por el movimiento de las olas.
- 5.56 La **electricidad mareomotriz** se refiere a la electricidad generada a partir de los dispositivos impulsados por las corrientes de las mareas o las diferencias de nivel de agua causadas por las mareas.
- 5.57 **Otras electricidades marinas** se refieren a la electricidad generada a partir de dispositivos que explotan fuentes de energía marina no clasificadas en otra parte. Ejemplos de tales fuentes son las corrientes no provenientes de las mareas, diferencias de temperatura y gradientes de salinidad en los mares o las diferencias de salinidad entre el mar y el agua dulce.
- 5.58 La **electricidad geotérmica** se refiere a la electricidad generada a partir del calor de fuentes geotérmicas.
- 5.59 La **electricidad nuclear** se refiere a la electricidad generada por el calor nuclear.
- 5.60 La **electricidad de procesos químicos** se refiere a la electricidad generada a partir del calor recuperado de una reacción química de no combustión.
- 5.61 La **electricidad procedente de otras fuentes** se refiere a la electricidad producida a partir de fuentes no clasificadas en otra parte (incluyendo las celdas de combustible).
- 5.62 El **calor solar** se refiere a la generación de calor de termas solares (de concentración y no concentración). El calor de termas solares de concentración se refiere al calor de alta temperatura producido a partir de la radiación solar captada por los sistemas de concentración de las termas solares. El calor de alta temperatura puede ser transformado para generar electricidad, conducir reacciones químicas, o usarse directamente en los procesos industriales. El calor de termas solares de no concentración se refiere al calor de baja temperatura producido a partir de la radiación solar captada por los sistemas de no concentración de las termas solares. El calor se puede utilizar para aplicaciones, tales como calefacción, refrigeración, calentamiento de agua, calefacción urbana y procesos industriales.
- 5.63 El **calor geotérmico** se refiere al calor extraído de la tierra. Las fuentes de calor son la desintegración radiactiva en la corteza y el manto, y el calor desde el núcleo de la tierra. El calor de fuentes geotérmicas superficiales incluye el calor ganado por la tierra a través de la luz solar directa y de la lluvia. Generalmente el calor se extrae de la tierra en forma de agua caliente o vapor.
- 5.64 El **calor nuclear** se refiere, para los fines de las estadísticas de energía, al calor obtenido a partir de un fluido (posiblemente vapor) de trabajo en el reactor nuclear. Un fluido de trabajo es la sustancia que circula en un sistema cerrado para transmitir calor desde la fuente de calor a su(s) punto(s) de uso.

5.65 El **calor y/o electricidad a partir de combustibles** se refiere a la producción de calor y/o electricidad a partir de la quema de combustibles que son capaces de encenderse o arder, es decir, reaccionar con el oxígeno para producir un aumento significativo de temperatura.

5.66 El **calor de los procesos químicos** se refiere al calor recuperado generado en la industria química por reacciones exotérmicas distintas de la combustión, y utilizado para la generación de vapor u otros fines energéticos.

5.67 El **calor procedente de otras fuentes** se refiere al calor a partir de fuentes no clasificadas en otra parte.

## 2. Procesos de transformación

5.68 Los procesos de transformación juegan un papel vital en el flujo de energía a través de una economía, ya que aseguran que los productos de energía primaria que no pueden ser utilizados directamente o efectivamente, sean transformados en otros productos energéticos más adecuados para el consumo. Es importante identificar estos procesos con el fin de describir con mayor precisión y analizar la transformación de la energía y evaluar los recursos necesarios para llevarla a cabo. En los balances de energía, los procesos de transformación de energía se reflejan en las filas del apartado de transformación (véase el Capítulo 8 para más detalles).

5.69 Desde el punto de vista de las estadísticas de energía, un *proceso de transformación* es el movimiento de todo o parte del contenido energético de un producto que entra en el proceso, a uno o más productos diferentes que salen del proceso. Hay dos grupos de procesos de transformación:

(a) La conversión física o química de un producto a otro producto o productos, cuyas propiedades intrínsecas difieren de las del producto original. Algunos ejemplos son:

- cambios químicos o físicos en el o los producto(s) de entrada que resulta en la creación de productos que contienen nuevos compuestos químicos (e.g., la refinación);
- cambios físicos a la entrada que consiste en la separación en varios productos diferentes con propiedades físicas intrínsecas que son diferentes de las del material de entrada (e.g., carbonización de carbón en horno de coque);
- conversión de calor en electricidad; y
- producción de calor de la combustión o de la electricidad.

(b) La agregación o mezcla de productos, que a veces implica un cambio de la forma física. Algunos ejemplos son:

- la mezcla de gases para cumplir los requisitos de seguridad y calidad antes de la distribución a los consumidores; y
- fabricación de briquetas de turba y lignito.

5.70 Estos procesos de transformación están identificados actualmente por las plantas en las que se producen, a saber:

Centrales eléctricas

Plantas (CHP) o de producción combinada de calor y potencia

Centrales térmicas

Hornos de coque

Plantas de licuefacción de carbón

Fábricas de aglomerado

Plantas de briquetas de lignito

Fábricas de gas (y otras conversiones a gases)

Plantas Gas a líquidos (GTL)

Altos Hornos

Refinerías de petróleo

Plantas de carbón vegetal

Plantas de briquetas de turba

Plantas de mezcla de gas natural

Plantas petroquímicas

Otros procesos de transformación no clasificados en otra parte

5.71 La mayor parte de estas plantas ya se han descrito en el contexto de la Tabla 5.1. Las descripciones de las plantas restantes, que aparecerían en "Otra industria energética no clasificada en otra parte" en la tabla 5.1, se proporcionan a continuación:

5.72 Las **plantas de briquetas de turba** son plantas de fabricación de briquetas de turba.

5.73 Las **plantas de mezcla de gas natural** son plantas, separadas de las fábricas de gas, en las que el gas natural sustituto (ver gas de fábrica de gas), gases de petróleo o biogases se mezclan con el gas natural para su distribución en la red de gas. Cuando la mezcla de gas natural sustituto con el gas natural se lleva a cabo dentro de las fábricas de gas, la mezcla se considera parte del proceso de la fábrica de gas.

5.74 Las **plantas petroquímicas** son plantas que convierten la materia prima de hidrocarburos en productos químicos orgánicos, compuestos intermedios y productos terminados, tales como plásticos, fibras, solventes y agentes surfactantes o tensoactivos. La materia prima utilizada por la planta se obtiene normalmente a partir de una refinería e incluye nafta, etano, propano y aceites destilados medios (por ejemplo, gasóleo). El carbono e hidrógeno en las materias primas se transfieren en gran medida a los químicos básicos y a los productos hechos posteriormente de ellos. Sin embargo, ciertos subproductos también se crean y se devuelven a la refinería (tales como la gasolina de pirolisis), o son quemados como combustible para proporcionar el calor y la electricidad

necesarios para el craqueo y otros procesos en la planta petroquímica. Téngase en cuenta que, dado que la transformación de la energía no es la actividad principal de las plantas petroquímicas, estas no pertenecen a las industrias energéticas y, como grupo, son tratadas como consumidores de energía (véase la tabla 5.3). Sin embargo, la transformación de energía realizada por estas plantas se refleja en el apartado central de los balances de energía (véase el Capítulo 8).

## E. Otros productores de energía

5.75 Otros productores de energía son unidades económicas (incluidos los hogares), que eligen o se ven obligados por las circunstancias, a producir energía para su propio consumo y/o a suministrar energía a otras unidades, pero para los que la producción de energía no es su actividad principal. Estas unidades se dedican a la producción, transformación y transmisión/distribución de energía como una actividad secundaria o auxiliar. Esto significa que la salida de "energía" generada por estas actividades y medida en términos de valor añadido no supera la de la actividad principal de la unidad. En el caso de las actividades auxiliares, las actividades se llevan a cabo para apoyar la actividad principal o secundaria de la unidad.

5.76 Las industrias remotas geográficamente pueden no tener acceso a la electricidad a menos que la produzcan ellas mismas; las plantas siderúrgicas que requieren coque y su calor para sus propios fines de producción, suelen producir su propio coque y electricidad. Los ingenios casi siempre queman el bagazo que producen para la generación de vapor y calor de proceso y electricidad. Una empresa cuya actividad principal es la producción de productos de origen animal (es decir, cría y reproducción de cerdos, ovejas, etc.) podría utilizar sus residuos animales como combustible en un sistema de biogás para generar electricidad para su propio uso o para vender a un mercado local. Muchos establecimientos industriales y organizaciones comerciales pueden tener equipos de generación de energía eléctrica que pueden activar en caso de falla en el sistema de suministro público (en cuyo caso podrían incluso vender electricidad a otros consumidores o al sistema público de suministro). Los hogares que utilizan paneles solares para generar electricidad para su propio uso (y, a veces incluso para su venta a terceros) son otro ejemplo de otros productores de energía.

5.77 Se reconoce que la recopilación de datos sobre la producción de energía de otros productores de energía podría ser un reto. Sin embargo, **se recomienda** que los países, en donde dichos productores representen una parte significativa de la producción total de energía, hagan esfuerzos para obtener de ellos los datos detallados e incorporarlos en sus estadísticas oficiales de energía, incluso en los balances de energía. La energía utilizada en estos procesos debe ser registrada bajo transformación y uso propio de las industrias energéticas (véase párr. 5.86 y 5.87).<sup>48</sup> Los países donde la producción de energía por las industrias no energéticas es pequeña (según lo determinado por el organismo responsable de la elaboración y difusión de las estadísticas oficiales de energía), podrían limitar su recolección de datos de dichas industrias solo para agregados apropiados o preparar estimaciones cuando sea necesario.

---

<sup>48</sup> Esto es similar a tratar estas actividades secundarias y auxiliares relacionadas con la energía interpretada como desempeñadas por una unidad separada para fines de recolección, manteniendo al mismo tiempo la definición de autoprodutores en el párr. 5.45.

## F. Consumidores de energía y usos de la energía

5.78 Similar a la información sobre los productores de energía, la información sobre los consumidores de energía es importante tanto para la política energética como para fines analíticos, ya que permite la formulación y seguimiento de políticas focalizadas, por ejemplo, para reforzar y/o modificar los patrones de consumo. Esta sección define los principales grupos de consumidores de energía utilizados en las estadísticas de energía y describe una clasificación cruzada entre grupos de consumidores y tipos de usos.

### 1. Consumidores de energía

5.79 En las estadísticas de energía, los consumidores de energía consisten en unidades económicas (empresas y hogares) que actúan como consumidores finales de la energía; utilizan productos energéticos con fines energéticos (aumentar el calor, transporte y servicios eléctricos) y/o con fines no energéticos. Cabe señalar que las unidades económicas pertenecientes a las industrias energéticas que utilizan la energía para producir otros productos energéticos - se excluyen de este grupo. Su consumo de energía, por convención, no es parte del consumo final de energía y se considera por separado, como uso propio de las industrias energéticas (véase párr. 5.20).

5.80 **Se recomienda** que los países identifiquen, en la medida de lo posible y aplicable, los grupos de consumidores de energía que se enumeran en la Tabla 5.3. Para facilitar la recolección de estadísticas de la energía y su integración con otras estadísticas económicas, la Tabla 5.3 también proporciona una correspondencia entre los grupos identificados de los consumidores de energía y las categorías relevantes de la ISIC Rev. 4.

5.81 El alcance de cada grupo de consumidores se define por el alcance de las unidades económicas pertenecientes a las categorías de la ISIC Rev.4 en la Tabla 5.3, a excepción de "hogares", que incluye todos los hogares en su condición de consumidores finales y no sólo los que participan en las actividades económicas (como se abarcan en la ISIC).<sup>49</sup>

**Tabla 5.3: Principales categorías de consumidores de energía**

---

<sup>49</sup> Las divisiones 97 y 98 de la ISIC sólo abarcan los hogares que realizan actividades económicas (como empleadores o como productores de bienes o servicios no diferenciados para uso propio).

<b>Consumidores de energía</b>	<b>Correspondencia con ISIC Rev. 4</b>
Industrias de manufactura, construcción y minería no combustible	
Hierro y acero	Grupo ISIC 241 y Clase 2431 Tenga en cuenta que el consumo de los productos energéticos en hornos de coque y altos hornos está excluida, ya que estas plantas se consideran parte de las industrias energéticas.
Química y petroquímica	Divisiones ISIC 20 y 21 Tenga en cuenta que el consumo de productos energéticos por las plantas de fabricación de carbón vegetal o que lleven a cabo el enriquecimiento/producción de combustibles nucleares (ambos clasificados en la ISIC 2011) está excluida, ya que estas plantas se consideran parte de las industrias energéticas.
Metales no ferrosos	Grupo ISIC 242 y Clase 2432
Minerales no metálicos	División ISIC 23
Equipo de transporte	Divisiones ISIC 29 y 30
Maquinaria	Divisiones ISIC 25, 26, 27 y 28
Explotación de minas y canteras	Divisiones ISIC 07 y 08 y el Grupo 099, con excepción de la extracción de uranio y torio (clase 0721) y la extracción de turba (Clase 0892)
Alimentos y tabaco	Divisiones ISIC 10, 11 y 12
Papel, pulpa e impresión	Divisiones ISIC 17 y 18
Madera y productos de madera (distintos de la pulpa y el papel)	División ISIC 16
Productos textiles y de cuero	Divisiones ISIC 13, 14 y 15
Construcción	Divisiones ISIC 41, 42 y 43
Industrias no clasificadas en otra parte	Divisiones ISIC 22, 31 y 32
Hogares	Divisiones ISIC 97 y 98
Comercio y servicios públicos	Divisiones ISIC 33, 36-39, 45-96 y 99, excluyendo ISIC 8422
Agricultura y silvicultura	Divisiones ISIC 01 y 02
Pesca	División ISIC 03
No clasificados en otra parte (incluyendo actividades de Defensa)	Clase ISIC 8422

5.82 Debe tenerse en cuenta que el consumo de energía por actividades de defensa (ISIC 8422) se registra en el balance como "no clasificadas en otra parte", ya que incluye todo el consumo de los productos energéticos, incluyendo el transporte, abastecimiento de combustible, etc., para la defensa (Véase también el Capítulo 8 en los balances de energía.)

## **2. Clasificación cruzada de los usos y consumidores de energía**

5.83 Los productos energéticos se pueden utilizar para tres propósitos: (i) fines energéticos; (ii) fines no energéticos; y (iii) transformación. El uso de productos energéticos con fines energéticos se subdivide en dos categorías: para cualquier fin energético excluyendo el transporte; y para fines de transporte. En las estadísticas básicas de energía y balances de energía, los datos sobre el uso de la energía se presentan clasificándolos de forma cruzada por propósito y por grupos de consumidores (varias categorías de industrias energéticas y consumidores de energía) tal como se presenta en la Tabla 5.1 y en la Tabla 5.3, respectivamente.

5.84 Un ejemplo de esta clasificación cruzada se presenta en forma de matriz en la Figura 5.2, que muestra los diversos usos de la energía por finalidad (por columna) y los diferentes consumidores, es decir, las industrias energéticas y los consumidores de energía (por fila). Cada celda, definida por la intersección de columnas y filas, representa el uso de los productos energéticos para fines específicos por un consumidor específico.

**Figura 5.2: Clasificación cruzada de usos y consumidores de energía**

Usos \ Usuarios	Usos				
	Transformación	Uso propio de las Industrias Energéticas	Uso energético (excl. Transporte)	Uso energético para transporte	Uso no energético
<b>Industrias Energéticas</b> Centrales eléctricas y térmicas Minas de Carbón Hornos de coque <Etc.>	(a)	(b)	No Aplica	(d)	(e)
<b>Consumidores de energía</b> Hierro y acero <Etc.> Construcción <Etc.> Hogares <Etc.>			(c)		

5.85 La matriz que se presenta en la figura anterior se puede utilizar para ilustrar los conceptos importantes antes definidos.

5.86 La *transformación* se representa en la figura 5.2 por el Recuadro (a), que pasa a través de todas las unidades económicas dentro del territorio de referencia, para tomar en cuenta no sólo la transformación que se produce en las industrias energéticas, sino también la transformación que podría ocurrir como actividad secundaria y/o auxiliar de los consumidores de energía. Las estadísticas sobre la transformación se desagregan y presentan de acuerdo con la lista del párrafo 5.70. Cuando la transformación se lleva a cabo fuera de las industrias energéticas (es decir, por otros productores de energía) la energía consumida en la transformación se registra dentro de la categoría más relevante de desagregación, es decir, la industria energética más similar.

5.87 El *uso propio de las Industrias energéticas* está representado por el Recuadro (b). Como se ha explicado anteriormente en el texto, no abarca el uso de productos energéticos con fines de transporte o fines no energéticos por las industrias de energía. Por otro lado, también cubre el uso propio en la producción de energía por otros

productores de energía, es decir, las unidades económicas que generan productos energéticos, pero no forman parte de las industrias energéticas en función de su actividad principal.

5.88 El *consumo final de energía* se refiere a la totalidad del combustible y la energía suministrada a los consumidores para su uso energético. Esto se representa en la figura 5.2 como sigue:

(i) El uso de productos energéticos con fines energéticos (excluyendo el transporte) por los consumidores de energía - Recuadro (c); y

(ii) El uso de la energía para el transporte en todas las unidades económicas - Recuadro (d).

### **Transporte**

5.89 El uso de productos energéticos con fines de transporte, Recuadro (d), se define como el consumo de combustibles y electricidad utilizados para el transporte de mercancías o personas entre los puntos de salida y llegada dentro del territorio nacional, independientemente del sector económico en el que se desarrolla la actividad. La clasificación del consumo de combustibles por los buques de carga y aeronaves civiles que realizan el transporte de mercancías o de personas a otro territorio nacional, está cubierta por las definiciones de Búnkeres Internacionales Marítimos y de Aviación, y por lo tanto se excluye de esta definición. Sin embargo, las entregas de combustibles a los vehículos terrestres que van más allá de las fronteras nacionales no pueden ser identificadas fácilmente, y de manera predeterminada se incluyen aquí.

5.90 El transporte puede ser desagregado por medio de transporte como se indica en la Tabla 5.4 a continuación:

**Tabla 5.4: Medio de transporte**

Transporte
Carretera
Vía férrea
Aviación nacional
Navegación nacional
Transporte por tuberías
Transporte no clasificado en otra parte

5.91 La *aviación nacional* se refiere a las cantidades de combustibles para aviación entregadas a todas las aeronaves civiles realizando un vuelo nacional para transportar pasajeros o mercancías, o con fines tales como la fumigación de los cultivos y pruebas de banco de motores de aviación. Un vuelo nacional tiene lugar cuando los aeropuertos de salida y llegada están en territorio nacional. En los casos donde las islas distantes forman parte del territorio nacional, y se requiere de largos vuelos a través del espacio aéreo de otros países, aun así los vuelos se consideran parte de la aviación nacional. El uso militar de combustibles para aviación no debe ser incluido en la aviación nacional, sino en el tema "no clasificados en otra parte" del balance de energía. El uso de combustible por las autoridades del aeropuerto para el transporte terrestre dentro de los aeropuertos también se excluye aquí, pero se incluye en "Comercio y Servicios Públicos".

5.92 La *carretera* se refiere a combustibles y electricidad entregados a los vehículos que utilizan carreteras públicas. Los combustibles entregados para su uso "fuera de carretera" y motores estacionarios deben ser excluidos. El uso fuera de carretera comprende vehículos y equipos móviles utilizados principalmente en zonas industriales comerciales o zonas privadas, o en la agricultura o silvicultura. Las entregas de combustibles relacionadas con estos usos se incluyen en el encabezado apropiado de consumo final. También se excluyen aquí las entregas para usos militares, pero se incluyen en "no clasificados en otra parte". El uso de combustibles para el transporte de mercancías por carretera y por trolebuses se incluye aquí.

5.93 La *vía férrea* se refiere a los combustibles y la electricidad entregados para su uso en vehículos ferroviarios, incluidos los ferrocarriles industriales. Esto incluye el transporte ferroviario urbano (incluyendo tranvías).

5.94 La *navegación nacional* se refiere a los combustibles suministrados a buques de transporte de mercancías o personas en la realización de un viaje nacional. Un viaje nacional se da entre puertos de salida y llegada en el mismo territorio nacional, sin puertos intermedios de escala en puertos extranjeros. Téngase en cuenta que esto puede incluir viajes de considerable extensión entre dos puertos de un país (e.g., de San Francisco a Honolulu). Los combustibles suministrados a los barcos pesqueros se excluyen aquí, y se incluyen en "pesca".

5.95 El *transporte por tuberías* se refiere a los combustibles y la electricidad utilizados en el sostenimiento y funcionamiento de las tuberías que transportan gases, líquidos, semilíquidos y otras mercancías entre puntos dentro del territorio nacional. Comprende el consumo en las estaciones de bombeo y para el mantenimiento de la tubería. El consumo para mantener el flujo en tuberías que transportan gas natural, gas manufacturado, agua caliente y vapor de agua en las redes de distribución, no figura aquí, sino que se incluye en la partida apropiada dentro de "Uso propio de Industrias Energéticas". El consumo para el transporte de gas natural en las redes de transmisión está incluido. El consumo de combustibles o electricidad para mantener el flujo en las tuberías que llevan el agua está incluido en 'comercio y servicios públicos'. Una tubería de transmisión transporta sus contenidos a las tuberías de distribución para la eventual entrega a los consumidores. Las tuberías de transmisión de gas generalmente operan a presiones considerablemente más altas que las utilizadas en las tuberías de distribución.

5.96 El *transporte no clasificado en otra parte* se refiere a las entregas de combustibles o electricidad utilizados en las actividades de transporte no incluidas dentro de los medios de transporte definidos en otros lugares. La mayor parte de los medios de transporte que figuran en la Clase 4922 de la ISIC (otros transportes terrestres) están incluidos en los medios de transporte definidos en otros lugares. Sin embargo, el consumo de energía eléctrica para los teleféricos, y ascensores de esquí y de cable se incluye aquí.

5.97 El uso no energético de los productos energéticos se representa en la figura 5.2, en la Recuadro (e), y abarca el uso de productos energéticos con fines no energéticos, independientemente de la actividad económica donde se lleva a cabo el uso (consumidores de energía o industrias energéticas). Este uso se presenta generalmente en forma agregada y por lo tanto no vinculada a ninguna actividad económica específica (véase también el Capítulo 8).

## Capítulo 6. Unidades Estadísticas y Elementos de Datos

## A. Introducción

6.1 El objetivo de este capítulo es describir las entidades sobre las que se solicita información y para las que las estadísticas de energía son en última instancia, compiladas (es decir, unidades estadísticas), y para proporcionar una lista de referencia de los elementos de datos a ser recolectados de esas entidades, con el fin de ayudar a los países en la organización de sus actividades de recolección de datos y garantizar la máxima comparabilidad posible de los datos recopilados con otras estadísticas económicas. La clara identificación de las unidades estadísticas y su uso constante es una condición previa fundamental para la obtención de datos no duplicados y comparables sobre cualquier fenómeno bajo investigación, incluida la energía.

6.2 Debe tenerse en cuenta que las definiciones de la mayor parte de los elementos de datos son determinadas por las definiciones de los productos energéticos pertinentes (véase el Capítulo 3) y los flujos (véase el Capítulo 5), y no se reproducen en este capítulo. Sin embargo, si ciertos elementos de datos no están cubiertos en los Capítulos 3 y 5, o necesitan una mayor elaboración, se proporcionan explicaciones adicionales.

6.3 La lista de elementos de datos presentada en este capítulo representa una lista de referencia en el sentido de que contiene todos los elementos de datos generalmente deseables, para la recopilación y difusión de las estadísticas de energía como parte de las estadísticas oficiales. **Se recomienda** que los países utilicen la lista de referencias de los elementos de datos para la selección de elementos de datos para su uso en sus programas nacionales de estadísticas de energía, de acuerdo con sus propias circunstancias, con la carga de los informantes y con los recursos disponibles. **Se recomienda**, además, que los elementos de datos sean seleccionados de manera que permitan una evaluación adecuada de la situación energética del país, reflejen los principales flujos de energía específicos para el país, y permitan, como mínimo, la compilación de balances de energía en un formato agregado. Se reconoce que la compilación de las estadísticas de energía es un proceso complejo e implica tanto la recopilación directa de datos por parte de los estadísticos de energía, así como la reutilización de los datos recogidos a través de otras estadísticas nacionales, tales como estadísticas de empresas, comercio exterior y de precios, estadísticas de los hogares y datos de fuentes administrativas. La agencia responsable del programa general de estadísticas oficiales de energía, debe ser consciente de las ventajas y desventajas de estas otras estadísticas, y hacer esfuerzos para ensamblar los diversos datos en un conjunto de datos coherente que mejor se adapte a las expectativas de los usuarios.

## B. Unidades Estadísticas

### 1. Unidades Estadísticas y sus definiciones

6.4 Una unidad estadística es una entidad sobre la que se solicita información y para la que las estadísticas son compiladas en última instancia. También es la unidad en la base de agregados estadísticos y a la que se refieren los datos tabulados. Debido a la diversidad de las entidades económicas involucradas en la producción, distribución y consumo de energía, los compiladores de datos de energía deben ser conscientes de los diferentes tipos de unidades estadísticas con el fin de organizar la recopilación de datos, así como para asegurar que los datos sean interpretados y usados correctamente en conjunción con otras estadísticas. El universo de las entidades económicas dedicadas a la producción, transformación y consumo de energía es enorme. Varía desde los pequeños productores o distribuidores locales de energía, hasta las grandes y complejas empresas que participan en diversas

actividades llevadas a cabo en o desde muchas ubicaciones geográficas. Estas entidades varían en sus estructuras legales, contables, organizacionales y funcionales, y tienen diferentes capacidades para comunicar datos. Los conceptos de unidades estadísticas y sus características que se introducen brevemente a continuación, tienen por objeto ayudar a los compiladores de estadísticas de energía a organizar mejor su trabajo.<sup>50</sup>

6.5 Las unidades estadísticas se pueden dividir en dos categorías: (a) Unidades de observación - unidades jurídicas/organizacionales o físicas identificables que son capaces, real o potencialmente, de reportar datos sobre sus actividades; y (b) Unidades de análisis - unidades creadas por los estadísticos, a menudo por la división o la combinación de unidades de observación, con el fin de elaborar estadísticas más detalladas y homogéneas de lo que es posible mediante el uso de datos en unidades de observación. Si bien, las unidades de análisis no son capaces de reportar datos por sí mismas acerca de sus actividades, existen métodos indirectos de estimación estadística e imputación de estos datos. El uso de unidades de análisis varía de país a país. Cabe señalar, sin embargo, que la exactitud de las estadísticas de energía se puede aumentar mediante el uso de unidades de análisis en los casos en que las entidades económicas complejas estén activas tanto en la producción de energía como en otras actividades económicas. A este respecto, **se alienta a los países** a utilizar unidades de análisis según sea necesario y factible con el fin de mejorar la calidad de sus estadísticas de energía. Los datos sobre las actividades de las unidades estadísticas se pueden obtener de las mismas unidades (es decir, a través de censos o encuestas) o de otras (es decir, las fuentes administrativas). (Véase el Capítulo 7 sobre recolección y compilación de datos.)

6.6 Para fines prácticos de la recopilación de estadísticas de energía, las siguientes unidades estadísticas se diferencian y definen a continuación: *empresa, establecimiento, unidad por tipo de actividad económica, unidad de producción homogénea y hogares*.

6.7 *Empresa*. Una entidad económica en su calidad de productor de bienes y servicios se considera que es una empresa si es capaz, por derecho propio, de poseer activos, contraer pasivos y realizar actividades económicas y transacciones con otras entidades económicas. También es un agente económico con autonomía respecto a la toma de decisiones financieras y de inversión, y con la autoridad y responsabilidad para la asignación de recursos para la producción de bienes y servicios. Se puede acoplar en una o más actividades productivas en una o más ubicaciones.

6.8 *Establecimiento*. Un establecimiento se define como una empresa o parte de una empresa que se encuentra en un solo lugar y en el que sólo una única actividad productiva se lleva a cabo, o en el que la actividad productiva principal representa la mayor parte del valor agregado.<sup>51</sup> Aunque la definición de un establecimiento permite que se lleven a cabo una o más actividades secundarias, su magnitud debe ser pequeña en comparación con la de la actividad principal. Si una actividad secundaria es tan importante o casi tan importante, como la actividad principal, la unidad debe considerarse más como una unidad local, es decir, una empresa (o parte de una empresa) que se dedica a actividades productivas en o desde una ubicación.

6.9 En el caso de la mayoría de las empresas pequeñas y medianas, la empresa y el establecimiento serán idénticos. En general, **se recomienda** que las grandes empresas dedicadas a muchas actividades económicas que pertenezcan a diferentes industrias se dividan en uno o más establecimientos, con el fin de que las unidades más

---

<sup>50</sup> Para una descripción detallada de las unidades estadísticas y sus características, consulte el documento de DESA/UNSD "Unidades Estadísticas" (ESA/STAT/2008/6), disponible en [http://unstats.un.org/unsd/industry/docs/stat\\_2008\\_6.pdf](http://unstats.un.org/unsd/industry/docs/stat_2008_6.pdf).

<sup>51</sup> En estadísticas de energía, el término "planta" se utiliza a menudo como un equivalente de la expresión "establecimiento".

pequeñas y más homogéneas se puedan identificar para que los datos sobre la producción de energía u otras actividades atribuidas a las industrias energéticas puedan ser compiladas de manera significativa.

6.10 *Unidades por tipo de actividad económica (KAU)*. Cualquier empresa puede realizar muchas actividades diferentes, relacionadas y no relacionadas con la energía. Para centrarse en la parte de la empresa que es de interés para las estadísticas de energía, una unidad estadística analítica, llamada la unidad por tipo de actividad económica (KAU), puede ser creada y utilizada por el compilador de datos de energía. Una KAU se define como una empresa o parte de una empresa que se dedica a un solo tipo de actividad productiva o en la que la actividad productiva principal representa la mayor parte del valor agregado. No hay restricción de la zona geográfica en la que se lleva a cabo la actividad. Por lo tanto, si sólo hay un lugar desde el cual una empresa lleva a cabo la actividad, la KAU y el establecimiento son las mismas unidades.

6.11 *Unidad de producción homogénea*. Para garantizar la cobertura más completa, los compiladores de estadísticas energéticas pueden necesitar, en ciertos casos, usar una división aún más detallada de las actividades empresariales. La unidad estadística apropiada para tal fin es la unidad de producción homogénea. Se define como una unidad de producción en la que se lleva a cabo sólo una única (no auxiliar) actividad productiva. Por ejemplo, si una empresa se dedica principalmente a actividades no relacionadas con la energía, pero aun así produce algo de energía, el compilador puede "crear" una unidad de producción de energía que podría ser clasificada bajo la categoría correcta de actividad energética y recolectar (o estimar) datos sobre su producción de energía y los insumos utilizados en dicha producción (manteniendo la definición de los auto productores del párr. 5.45 si la unidad es un productor de electricidad o calor). Este es el caso, por ejemplo, de la industria azucarera, que quema el bagazo para generar electricidad para uso propio. Aunque puede que no sea posible recolectar los datos correspondientes a una unidad de este tipo directamente de la empresa o establecimiento, en la práctica, dichos datos se calculan/estiman mediante la transformación de los datos suministrados por establecimientos o empresas en base a diversos supuestos o hipótesis.

6.12 *Hogares*. El alcance de las estadísticas de energía también incluye estadísticas (principalmente sobre el consumo) en el sector de los hogares. En la recolección de datos de este sector, se utiliza una unidad estadística especial - hogares -. Un hogar se define como un grupo de personas que comparten la misma vivienda, que ponen en común parte o la totalidad de sus ingresos y posesiones, y que consumen ciertos tipos de bienes y servicios colectivamente, sobre todo vivienda y alimentos. En general, cada miembro de un hogar debe tener algún derecho sobre los recursos colectivos de la casa. Al menos se deben tomar algunas decisiones que afectan al consumo o llevar a cabo otras actividades económicas para el hogar en conjunto.<sup>52</sup> En algunos casos, un hogar también puede producir productos energéticos para la venta o para uso propio.

## 2. Un ejemplo ilustrativo

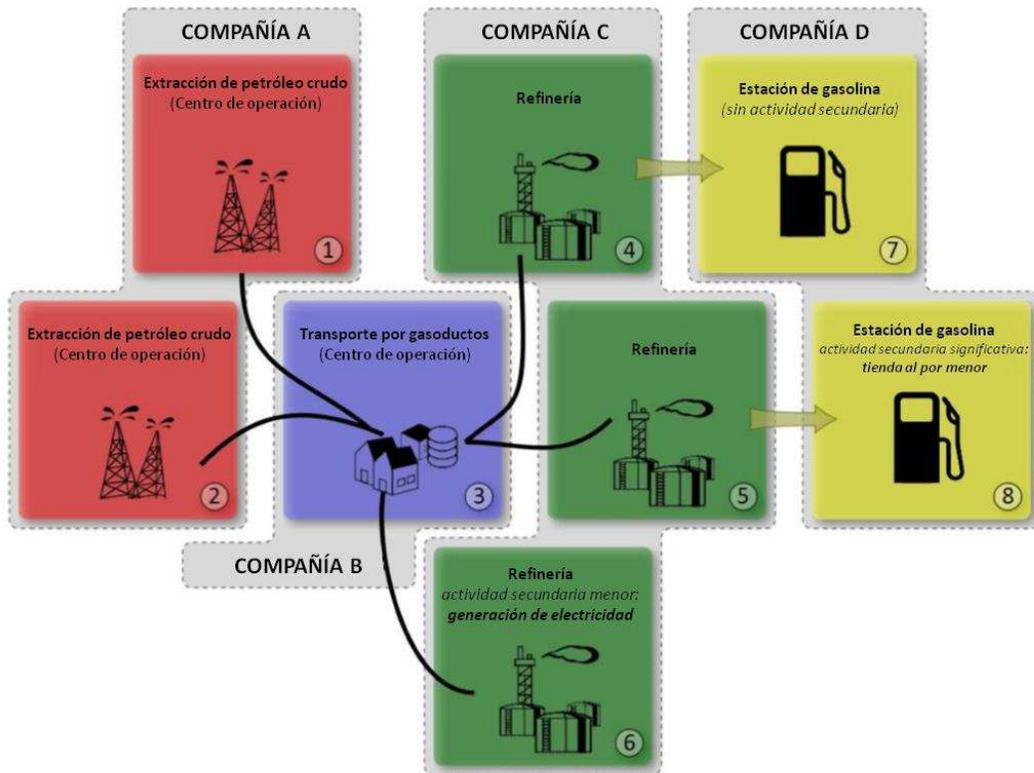
6.13 Con el fin de ilustrar los diferentes tipos de unidades estadísticas, se presenta a continuación un ejemplo imaginario, pero realista. La figura 6.1 muestra una representación esquemática de una gran corporación que participa en la producción primaria, transformación y distribución de energía. La empresa cuenta con cuatro compañías separadas (identificadas en la figura como la empresa A, B, C y D) que llevan a cabo actividades de

---

<sup>52</sup> 2008 SNA, párr. 4.149

extracción, transporte, refinación y venta de productos derivados del petróleo. Cada cuadro de la figura representa una ubicación geográfica diferente. En cada cuadro se hace una descripción del tipo de actividad(es) económica(s) llevada(s) a cabo en ese lugar. Para una mejor referencia, los cuadros están numerados (1) a (8).

**Figura 6.1: Ejemplo de una gran corporación de petróleo**



6.14 La compañía A se dedica a la actividad de extracción de petróleo crudo (ISIC Rev. 4, Grupo 061). Tiene plantas en dos lugares diferentes ilustradas en la figura por los cuadros (1) y (2). El petróleo crudo es transportado a través de gasoductos por la empresa B (ISIC Rev. 4, Grupo 493). Aunque los gasoductos en sí mismos están distribuidos geográficamente, el centro de operación se puede asignar a una ubicación física y se ilustra por el cuadro (3). La empresa B transporta el petróleo crudo a la Compañía C, que opera tres refinerías independientes situadas en diferentes zonas geográficas, ilustradas por los cuadros (4), (5) y (6). La refinería asociada con el cuadro (6) también tiene una actividad secundaria de menor importancia que es la generación de electricidad (ISIC Rev. 4, Grupo 351), desde la cual pequeñas cantidades de electricidad se venden a terceros.

6.15 La compañía C proporciona algunos de sus productos refinados del petróleo (es decir, la gasolina de motor, diesel, etc.) a la Compañía D, cuya actividad principal es la venta al por menor de gasolina de motor y diesel (ISIC Rev. 4, Grupo 473) en las estaciones de gasolina ilustradas en la figura por los cuadros (7) y (8). La estación de gasolina en el cuadro (8) también lleva a cabo la venta al por menor de alimentos, bebidas, tabaco y equipo diverso para el hogar como una actividad secundaria significativa (Rev. 4 Grupo ISIC 471).

6.16 Cabe señalar que simplemente mirando la ubicación y el tipo de actividad no es suficiente para determinar cuál de estas unidades puede ser considerada como una empresa, puesto que la empresa tiene que cumplir criterios adicionales (véase el párr. 6.7), incluyendo la capacidad de incurrir en pasivos y autonomía en relación con las transacciones financieras. Para efectos de este ejemplo, se asume que las compañías A, B, C y D cumplen con estos criterios de forma individual y constituyen cuatro empresas separadas, mientras que las unidades representadas por los cuadros no lo hacen (excepto para el cuadro (3)).

6.17 Cada una de las instalaciones en los cuadros (1) a (7), puede ser entonces considerada como un establecimiento, ya que todos están situados en un solo lugar y no llevan a cabo actividades secundarias de alguna magnitud significativa. La estación de gasolina ilustrada por el cuadro (8) tiene una actividad secundaria significativa de tienda al por menor. Si la magnitud de esta actividad es tan importante o casi tan importante como la de su actividad principal, esta estación de servicio podría, para fines estadísticos, dividirse en dos establecimientos separados.

6.18 Dado que la definición de una KAU no depende de la ubicación física, sino que considera sólo la actividad productiva, las instalaciones de los cuadros (1) y (2) pueden ser considerados colectivamente una KAU. La instalación (3) se puede considerar una KAU separada. Lo mismo puede decirse de las instalaciones de los cuadros (4), (5) y (6) tomadas en conjunto. Que las instalaciones en (7) y (8) se puedan considerar o no como una sola KAU, depende de la importancia de la actividad secundaria en (8). Si esta actividad es importante, tendrá que ser separada como una segunda KAU situada en (8), similar a la división teórica mencionada en el párrafo 6.17.

6.19 Si la unidad de producción homogénea (UHP) se considera para describir el ejemplo, las instalaciones de los cuadros (1) y (2) podrían ser consideradas colectivamente una UHP, pero no las instalaciones de los cuadros (4), (5) y (6), ya que la instalación en (6) también se dedica a alguna producción de electricidad. Con el fin de definir las unidades de producción homogénea, es preciso dividir conceptualmente la instalación en este cuadro en dos partes: una para la operación de la refinería y otra para la generación de electricidad. Las instalaciones en (4) y (5), junto con la parte de la refinería de la instalación en (6), se pueden considerar en conjunto una unidad de producción homogénea, y el componente de generación de electricidad de (6) puede ser considerado como una unidad separada (de producción homogénea). Un tratamiento similar se tiene que aplicar a los cuadros (7) y (8).

6.20 Mientras que los dos últimos párrafos ilustran un enfoque general, esto no se recomienda en el caso de las estadísticas de energía (véase párr. 6.21). El uso de la UHP puede justificarse en ciertos casos (véase párr. 6.11), pero por lo general no se aplica a toda la gama de unidades cubiertas por las estadísticas recopiladas. El uso de empresa, establecimiento, KAU o UHP puede llevar a resultados diferentes (e.g., cuando se desglosan por actividad económica) y las desviaciones de la recomendación contenida en el párrafo 6.21 se deben sopesar cuidadosamente.

### 3. Unidades estadísticas de las estadísticas de energía

6.21 Para las consultas atendidas en las presentes recomendaciones, las unidades estadísticas deberían ser idealmente el establecimiento y los hogares. **Se recomienda** el establecimiento, ya que es la unidad más detallada para la que normalmente está disponible la gama de datos requeridos. Para muchas aplicaciones analíticas, los datos deben agruparse de acuerdo a dichas características como tipo de actividad, área geográfica y tamaño, y esto se ve facilitado por el uso de la unidad tipo establecimiento.

6.22 Sin embargo, la elección de la unidad estadística también estará guiada por el propósito de la recopilación de datos, las necesidades del usuario y la disponibilidad de los datos. Por lo tanto, la empresa también se podría utilizar como unidad estadística. En la práctica, en la mayoría de los casos, especialmente para unidades más pequeñas, el establecimiento y la empresa son las mismas unidades.

### C. Lista de referencia de elementos de datos

6.23 En esta sección se proporciona la lista de referencia de los elementos de datos para su uso en las estadísticas nacionales de energía, con el objetivo de satisfacer las necesidades básicas de los formuladores de las políticas de energía, la comunidad empresarial y el público en general, y para asegurar la comparabilidad internacional de dichas estadísticas. La lista consta de cinco partes: (i) los elementos de datos sobre las características de las unidades estadísticas; (ii) los elementos de datos sobre las existencias y los flujos de energía; (iii) los elementos de datos sobre la capacidad de producción y almacenamiento; (iv) los elementos de datos para la evaluación del desempeño económico de las industrias energéticas; y (v) los elementos de datos sobre los recursos minerales y energéticos.

#### 1. Características de las unidades estadísticas

6.24 Los elementos de datos sobre las características de las unidades estadísticas se utilizan para la identificación única de las unidades, su clasificación dentro de los grupos de actividad particular y para la descripción de varios aspectos de su estructura, funcionamiento y relación con otras unidades. La información sobre estas características de las unidades estadísticas permite la elaboración de estadísticas sobre el tamaño de las industrias energéticas en su conjunto, así como sobre su estructura económica y geográfica. Además, es una condición previa para una organización eficaz de las encuestas estadísticas por muestreo, así como para hacer comparaciones y establecer vínculos entre los datos de energía de diferentes fuentes, lo que reduce significativamente la duplicación en la recopilación de datos y la carga de respuesta.

6.25 Las principales características de la unidad estadística son: su código de identificación, ubicación, tipo de actividad, periodo de operación, tipo de organización económica, tipo de organización jurídica y propiedad, y tamaño.

Número de elemento	Lista de referencia de elementos
0.1	Código de identificación
0.2	Ubicación
0.3	Tipo de actividad
0.4	Periodo de operación
0.5	Tipo de organización económica
0.6	Tipo de organización jurídica y propiedad
0.7	Tamaño

6.26 *Código de identificación.* El código de identificación es un número único asignado a una unidad estadística.<sup>53</sup> La identificación única de unidades estadísticas es necesaria con el fin de: (i) permitir su inscripción en los registros estadísticos de empresas; (ii) permitir la obtención de información acerca de ellas a través de fuentes administrativas; (iii) proporcionar una base de muestreo para encuestas estadísticas; y (iv) permitir el análisis demográfico de la población de unidades. El código de identificación no debe cambiar durante la vida de la unidad, aunque algunas otras características de las unidades puedan cambiar. Los códigos de identificación comunes compartidos con las autoridades administrativas y otros departamentos gubernamentales facilitan enormemente el trabajo estadístico, incluyendo la conexión del registro estadístico de empresas, si se establece, con otros registros.

6.27 *Ubicación.* La ubicación se define como el lugar en el que la unidad está realizando físicamente sus actividades, no la ubicación de su dirección postal. Esta característica sirve para dos propósitos importantes. En primer lugar, identificar las unidades y clasificarlas por regiones geográficas al nivel más detallado según lo exigido por el programa estadístico, y en segundo lugar, si una unidad opera en más de un lugar, sirve para asignar su actividad económica a la ubicación donde efectivamente se lleva a cabo. Esto último es importante para los análisis sub-nacionales. Dado que la clasificación de las unidades por la ubicación es de particular interés nacional, cualquier clasificación geográfica debe tener como objetivo distinguir los niveles sub-nacionales (es decir, las regiones económicas o divisiones administrativas, estados o provincias, áreas locales o pueblos).

6.28 Los detalles sobre la dirección postal, números de teléfono y fax, dirección de correo electrónico y persona de contacto, también son variables de identificación importantes, puesto que estos datos se utilizan para el envío de los cuestionarios estadísticos, comunicación escrita con la unidad o realización de consultas ad hoc acerca de su actividad. La información actualizada sobre los cambios en esas variables es crucial para la eficiente labor de las autoridades estadísticas.

6.29 Cuando una empresa tiene más de un establecimiento, puede o no tener una ubicación y domicilio. A menudo, el domicilio de la empresa se utiliza para fines administrativos y los domicilios del establecimiento para fines estadísticos. Hay, sin embargo, una necesidad de atención cuando se trata de grandes empresas complejas. Una empresa con múltiples establecimientos debe ser requerida a presentar detalles de la ubicación de cada uno de sus establecimientos, o al establecimiento se le puede pedir que proporcione el nombre y la ubicación de la empresa que lo posee de manera que se pueda establecer un conjunto de datos en el registro de la empresa y de sus establecimientos componentes. En algunos casos, puede ser necesario para corresponder tanto con el establecimiento como con la empresa si, por ejemplo, la unidad que provee detalles de empleo es diferente de la que provee los detalles financieros.

6.30 *Tipo de actividad económica.* El tipo de actividad es el tipo de producción que una unidad lleva a cabo y debe ser determinada en función de la clasificación nacional de actividades que, a su vez, **se recomienda** que se base en la última versión de la Clasificación Internacional Industrial Uniforme de Todas las Actividades Económicas (ISIC), Rev. 4, o estar correlacionada a ella.

---

<sup>53</sup> Dicho código puede comprender dígitos que identifican su ubicación geográfica, tipo de actividad, si una unidad es una unidad principal de producción o una unidad auxiliar, y el enlace a sus filiales/sede, si los hay, etc., aunque esta práctica no es siempre recomendada.

6.31 *Período de operación.* Esto indica el período en que el establecimiento ha estado en operación durante el período de referencia. Sería útil buscar información para los siguientes elementos: (a) en operación desde (fecha) - importante, por ejemplo, para la determinación de la capacidad *eléctrica* instalada a partir de una fecha determinada; (b) la inactividad temporal o estacional - útil, por ejemplo, para realizar un seguimiento de los paros en refinerías que podrían explicar una disminución en el rendimiento/producción anual de la refinería; (c) cierre de operación (fecha) - también es importante para la determinación de la capacidad instalada; y (d) venta o arrendamiento a otro operador (nombre del nuevo operador), lo que podría explicar los cambios en la capacidad/producción eléctrica entre principal productor y auto productores. Además de la información que esta característica proporciona sobre el estado de actividad de la unidad (activa o temporalmente inactiva), también ayuda en la interpretación de las ganancias obtenidas por las unidades estadísticas afectadas por factores estacionales y las realizadas por las unidades estadísticas que comenzaron o cesaron operaciones durante el período de referencia. La mayor parte de esta información recae en el nivel de metadatos y es útil para el control de calidad de datos.

6.32 *Tipo de organización económica.* La empresa y el establecimiento son las principales unidades utilizadas por los países para la realización de encuestas industriales. La característica "tipo de organización económica" tiene por objeto indicar si el establecimiento es el *único establecimiento* de la empresa de propiedad inmediata o parte de una *empresa de múltiples establecimientos*. Si se requieren más detalles sobre este aspecto de la estructura industrial, las empresas con múltiples establecimientos pueden ser divididas en clases según el número de sus establecimientos constituyentes o bajo los criterios utilizados para la clasificación de los establecimientos (empleo, valor agregado), que sean los más apropiados para cada país.

6.33 Para efectos de la medición exacta de la producción de energía y otros flujos de energía, y para la compilación de varios indicadores de energía, es deseable tener claramente definidos los vínculos entre los establecimientos individuales y su empresa matriz. Más importante aún, estos enlaces son fundamentales para el diseño eficiente de muestreo y la integración de datos obtenidos de diferentes encuestas, que abarcan tanto los datos de energía como otras variables necesarias para obtener indicadores sobre el rendimiento de las industrias energéticas.

6.34 *Tipo de organización jurídica y propiedad.* El tipo de organización jurídica es otra característica importante y posible criterio para la estratificación de las entidades económicas en las encuestas estadísticas. El tipo de organización jurídica es la forma jurídica de la entidad económica que posee la unidad. La clasificación mínima de unidades por tipo de organización jurídica, distingue entre dos tipos principales, a saber, unidades incorporadas y unidades no incorporadas. Las unidades incorporadas son entidades legales separadas de sus propietarios e incluyen corporaciones, así como otras entidades incorporadas como cooperativas, sociedades de responsabilidad limitada e instituciones sin fines de lucro. Las unidades no incorporadas no se incorporan como entidades legales separadas de sus propietarios y pueden incluir agencias públicas que forman parte de las administraciones públicas y empresas individuales y las asociaciones pertenecientes a los hogares.

6.35 Además del tipo de organización jurídica, los principales tipos de propiedad, es decir, la propiedad privada y las diversas formas de propiedad pública de las unidades, son características opcionales útiles. El criterio de distinción entre unidades de propiedad privada y pública debe basarse en si la propiedad de la empresa a la que pertenece el establecimiento corresponde a las autoridades públicas o a las entidades privadas. Las unidades

públicas son aquellas unidades pertenecientes a, o controladas por, unidades del gobierno, mientras que las unidades de propiedad privada son las que son propiedad de, o controladas por, particulares. Las autoridades públicas o privadas son consideradas como los propietarios de una empresa determinada si son propietarios de todas, o la mayoría de las acciones de la unidad, o sus otras formas de participación de capital. El control sobre una unidad consiste en la capacidad de determinar la política de la unidad al elegir directores apropiados, si es necesario.

6.36 La categoría de unidades de propiedad pública puede someterse a una mayor desagregación en las principales divisiones de la propiedad pública existentes en cada país, que normalmente se diferencian entre la propiedad del gobierno central, la propiedad de los gobiernos estatales o provinciales y la propiedad de las autoridades locales. Dentro del grupo de unidades de propiedad privada, podría ser aplicada una clasificación adicional de la propiedad, que diferencie entre las unidades de propiedad nacional y aquellas bajo un control extranjero.<sup>54</sup>

6.37 *Tamaño.* El tamaño de una unidad es un elemento de datos importante para su uso en las técnicas de estratificación del marco de la muestra y de extrapolación. En general, las clases de tamaño de las unidades estadísticas pueden definirse en términos de empleo, rotación u otras variables. En las estadísticas de energía, podría ser necesario definir dos medidas de tamaño en función del objetivo principal del análisis (e.g., con el fin de estudiar la producción/generación de energía, podría ser más apropiado definir el tamaño de un establecimiento en términos de la máxima capacidad de generar productos energéticos). Esto, sin embargo, puede no ser aplicable a todos los productos energéticos. Para estudiar el consumo de los productos energéticos, podría ser más apropiado medir el tamaño de una unidad por empleo (para los establecimientos) y por número de personas (para los hogares).

## **2. Elementos de datos sobre flujos de energía y niveles de existencias**

6.38 Los elementos de datos presentados en esta sección se refieren a la recopilación de estadísticas en unidades físicas sobre los flujos de energía, como la producción, transformación y consumo, así como sobre los niveles de existencias de los diferentes productos energéticos. Tales elementos de datos están diseñados para producir series de tiempo consistentes que muestren los cambios en la oferta y la demanda de diversos productos energéticos. También proporcionan la base para hacer comparaciones y analizar las interrelaciones entre los distintos productos energéticos, y, cuando los elementos de datos se expresan en unidades comunes, hacen posible el seguimiento periódico de los patrones nacionales de energía y la elaboración de balances energéticos.

6.39 Los elementos de datos en esta sección se presentan en dos sub-categorías, a saber: (i) los elementos de datos comunes para todos los productos energéticos, y (ii) los elementos de datos aplicables a un producto energético específico. Estos elementos de datos son necesarios para la recolección y difusión de estadísticas sobre las existencias y los flujos. Recomendaciones sobre las unidades de medida se proporcionan en el Capítulo 4.

### ***Elementos de datos comunes para todos los productos energéticos***

---

<sup>54</sup> Mayores detalles sobre el tipo de organización jurídica y el tipo de propiedad se encuentran en Naciones Unidas (2009b).

6.40 Para cada producto indicado en la SIEC, los siguientes elementos de datos pueden ser compilados según aplique (Véase el Capítulo 5 para las definiciones de los flujos de energía relevantes y conceptos relacionados.).

Número de elemento	Elemento de Datos
1.1	Producción
1.2	Importaciones Totales
1.2.1	Importaciones por origen <sup>a</sup>
1.3	Exportaciones Totales
1.3.1	Exportaciones por destino <sup>a</sup>
1.4	Búnkeres Internacionales Marítimos
1.5	Búnkeres Internacionales de Aviación
1.6	Existencias al final del periodo
1.7	Cambios en las existencias
1.8	Transferencias
1.9	Transformación (por procesos de transformación) <sup>b</sup>
1.10	Pérdidas
1.11	Consumo energético <sup>c</sup>
1.11.1	Del cual: para transporte (por tipo de transporte) <sup>d</sup>
1.12	Uso no energético

<sup>a</sup> Se reconoce que la adquisición de información precisa sobre el origen de las importaciones y exportaciones de destino no siempre es fácil.

<sup>b</sup> Los procesos de transformación se describen en el Capítulo 5.

<sup>c</sup> En función de la unidad estadística, el consumo de energía (con excepción del transporte) corresponde al uso propio de las industrias de energía, si la unidad estadística es una industria energética (Tabla 5.1) - o el consumo final de energía si la unidad es un consumidor de energía (Tabla 5.3).

<sup>d</sup> El desglose de transporte se proporciona en la Tabla 5.4.

### ***Elementos de datos aplicables a grupo específicos de productos energéticos***

#### ***Carbón y turba***

6.41 Para productos clasificados en la SIEC dentro de la Sección 0 (Carbón) y Sección 1 (Turba), aplica la siguiente lista de elementos de datos adicionales.

Número de elemento	Elemento de Datos
2.1	Producción
2.1.1	<i>De la cual: Subterránea</i>
2.1.2	<i>De la cual: Superficial</i>
2.2	Producción desde otras fuentes

6.42 La *producción subterránea* se refiere a la producción de las minas subterráneas donde el carbón es producido excavando en la tierra hasta el lecho de carbón, y extraído posteriormente con equipos de extracción subterránea, tales como máquinas de corte y máquinas de extracción continua de muro alto o de pared corta.

6.43 La *producción superficial* se refiere a la producción de las minas de la superficie, es decir de las minas productoras de carbón en donde se elimina la tierra que está por encima o alrededor del carbón (material estéril) para exponer el lecho de carbón, que a continuación se extrae con equipo de excavación superficial tal como cables de arrastre, palas mecánicas, topadoras, cargadoras y taladros. Estas minas también podrían ser conocidas como las minas de superficie, de contorno, a cielo abierto, por franjas o de barrena.

6.44 La *producción desde otras fuentes* consta de dos componentes: (a) lechadas recuperadas, mezclas intermedias y otros productos de carbón de bajo grado, que no se pueden clasificar según el tipo de carbón, e incluyen el carbón recuperado de pilas de residuos y otros receptáculos de residuos; y (b) combustibles cuya producción se encuentra cubierta en otras secciones de la SIEC, por ejemplo, a partir de derivados del petróleo (e.g., adición de coque de petróleo a la hulla coquizable para los hornos de coque), gas natural (e.g., la adición de gas natural a gas de fábrica de gas para el consumo final directo), biocombustibles y residuos (e.g., residuos industriales como agentes aglutinantes en la fabricación de aglomerado).

### **Gas Natural**

6.45 Para los productos clasificados en la SIEC bajo la Sección 3 – Gas Natural, aplica la siguiente lista de elementos adicionales de datos.

Número de elemento	Elemento de Datos
3.1	Producción
3.1.1	<i>De la cual:</i> gas asociado
3.1.2	<i>De la cual:</i> gas no asociado
3.1.3	<i>De la cual:</i> gas de mina de carbón y de grieta de carbón
3.2	Producción desde otras fuentes
3.3	Pérdidas de extracción <sup>a</sup>
3.3.1	<i>De las cuales:</i> gas quemado
3.3.2	<i>De las cuales:</i> gas venteado
3.3.3	<i>De las cuales:</i> gas re-inyectado
3.4	Gas quemado (excepto durante la extracción)
3.5	Gas venteado (excepto durante la extracción)

<sup>a</sup> Estas son pérdidas que se producen durante la extracción de gas natural y no están incluidas en la producción de gas natural. Véase el párr. 5.10 para la definición de producción.

6.46 La producción de gas natural se refiere a la producción comercializable en seco dentro de las fronteras nacionales, incluida la producción en alta mar. La producción se mide después de la purificación y extracción de los líquidos de gas natural (NGLs) y el azufre. Las pérdidas de extracción y las cantidades reinyectadas, venteadas o quemadas no están incluidas en las cifras de la producción primaria (véase el párr. 5.10). La producción incluye las cantidades utilizadas en la industria del gas natural; en la extracción de gas, sistemas de tuberías y plantas de procesamiento. La producción se desagrega para lo siguiente:

*Gas asociado:* el gas natural producido en asociación con el petróleo crudo;

*Gas no asociado:* el gas natural procedente de yacimientos donde se producen hidrocarburos sólo en forma gaseosa;

*Gas de mina de carbón y gas de grieta de carbón:* el metano producido en minas de carbón o de las grietas de carbón, conducido a la superficie y consumido en la mina o distribuido por gasoductos a los consumidores.

6.47 La *producción de otras fuentes* se refiere a la producción de gas a partir de los productos energéticos que ya se han contabilizado en la producción de otros productos energéticos. Ejemplos de ello son la mezcla de gases de petróleo, gases manufacturados o biogás con gas natural.

6.48 Las *pérdidas de extracción* se refieren a las pérdidas que tienen lugar durante la extracción y no se incluyen en la producción de gas natural. En particular, se refieren a:

*Gas quemado:* El gas natural eliminado mediante la quema en antorchas, por lo general en los centros de producción o en las plantas de procesamiento de gas.

*Gas venteado:* El gas natural liberado en el aire en los centros de producción o en las plantas de procesamiento.

*Gas reinyectado:* La reinyección de gas natural a un depósito de petróleo en un intento de aumentar la recuperación de petróleo.

6.49 La quema y el venteo, sin embargo, también puede tener lugar después de la producción de gas natural, por ejemplo, en la fabricación y transformación de ciertos gases. En este caso, el gas quemado y venteado también debe notificarse por separado. Estas cantidades se incluirían de forma implícita en el elemento de datos para pérdidas.

### **Petróleo**

6.50 Para los productos clasificados en la SIEC bajo la Sección 4 - Petróleo, aplica la siguiente lista de elementos adicionales de datos.

Número de elemento	Elemento de Datos
4.1	Devoluciones de la industria petroquímica a las refinerías
4.2	Insumos de las refinerías (por producto)
4.3	Pérdidas de las refinerías
4.4	Uso directo (de petróleo crudo, NGL, etc.)

6.51 Las *devoluciones de la industria petroquímica a las refinerías* consisten en productos terminados o semi terminados que los consumidores de energía devuelven a las refinerías para su procesamiento, mezcla o venta. Por lo general son subproductos de la fabricación petroquímica. Para las industrias petroquímicas integradas, este flujo debe ser estimado. Las transferencias de una refinería a otra dentro del país no están cubiertas por este elemento de datos.

6.52 Los *insumos de las refinerías* se refieren a la cantidad de petróleo (incluyendo otros hidrocarburos y aditivos) que ha entrado en el proceso de refinado.

6.53 Las *pérdidas de las refinerías* se refieren a las pérdidas durante los procesos de la refinería. Son la diferencia entre los insumos de las refinerías (observados) y la producción de las refinerías (salida bruta de las refinerías). Pueden ocurrir pérdidas, por ejemplo, durante los procesos de destilación debido a la evaporación. Las pérdidas reportadas se muestran como un número positivo en un balance de masas. Aunque puede haber aumento de volumen, no hay aumento de masa.

6.54 El *uso directo* se refiere a la utilización de petróleo crudo, los NGL y otros hidrocarburos directamente sin ser procesados en refinerías de petróleo. Esto incluye, por ejemplo, el petróleo crudo quemado para la generación de electricidad.

### **Electricidad y calor**

6.55 Para los productos clasificados en la SIEC bajo la Sección 7 (Electricidad) y la Sección 8 (Calor), aplica la siguiente lista de elementos adicionales de datos.

Número de elemento	Elemento de Datos
5.1	Producción bruta (por tipo de productor, por tipo de planta y por procesos de producción) <sup>a</sup>
5.2	Uso propio
5.3	Producción neta (por tipo de productor, por tipo de planta y por procesos de producción) <sup>a</sup>
5.4	Uso de productos energéticos (por tipo de productor, por tipo de planta y por procesos de producción)

<sup>a</sup> Ver sección D.1 en el Capítulo 5 para una lista de tipos de productores, tipos de planta y procesos de producción.

6.56 La *producción bruta de electricidad* es la suma de la producción de energía eléctrica por todas las unidades/instalaciones generadoras involucradas (incluyendo la acumulación por bombeo) medida en las terminales de salida de los generadores.

6.57 La *producción bruta de calor* es el calor total producido por la instalación, incluido el calor consumido por los auxiliares de la instalación que utilicen líquidos calientes (líquido de calefacción de combustible, etc.) y las pérdidas en los intercambios de calor de la instalación/red, así como el calor de procesos químicos usado como una forma de energía primaria. Cabe recordar que, para los auto productores, la producción de calor abarca sólo el calor vendido a terceros; por lo tanto, la producción bruta de calor para los auto productores es igual a la producción neta de calor.<sup>55</sup>

6.58 La *producción neta de electricidad* es igual a la producción bruta de electricidad menos la energía eléctrica absorbida por los equipos de generación auxiliares y las pérdidas en los principales transformadores del generador.

---

<sup>55</sup> Véase la Tabla 5.2.

6.59 La *producción neta de calor* es el calor suministrado al sistema de distribución, determinada por medición de los flujos de salida y retorno.

6.60 El *uso propio* se define como la diferencia entre la producción bruta y la producción neta.

6.61 El *uso de productos energéticos* (por producto energético y por procesos de transformación) se refiere a la cantidad de productos energéticos utilizados para la generación de electricidad y calor.

### 3. Elementos de datos sobre la producción, el almacenamiento y la capacidad de transmisión

6.62 Los elementos de datos que se presentan en esta sección se refieren a la producción, el almacenamiento y la capacidad de transmisión de energía. Estas estadísticas son importantes para la evaluación de la capacidad de un país para producir y almacenar productos energéticos, así como para transmitir y distribuir electricidad.

#### **Gas natural**

Número de elemento	Elemento de Datos
6.1	Pico de producción de gas
6.2	Instalación de almacenamiento de gas - Nombre
6.3	Instalación de almacenamiento de gas - Tipo de almacenamiento
6.4	Instalación de almacenamiento de gas - Capacidad de trabajo

6.63 *Pico de producción de gas*. El pico de producción es la tasa máxima a la que el gas natural puede ser sacado de almacenamiento.

6.64 *Nombre de la instalación de almacenamiento*. El nombre de la instalación de almacenamiento identifica la instalación. Para su identificación apropiada, también es importante Información adicional sobre la ubicación o emplazamiento de la instalación.

6.65 Tipo de almacenamiento. Hay tres tipos principales de almacenamiento en uso: (a) Los *yacimientos de petróleo y gas agotados* que son naturalmente capaces de contener el gas y tener instalaciones para la inyección y extracción del gas; (b) Los *acuíferos* que pueden ser utilizados como depósitos de almacenamiento, ya que presentan características geológicas adecuadas (e.g., la capa sedimentaria porosa debe estar cubierta por una capa de roca impermeable); y (c) Las *cavidades de sal* que pueden existir de forma natural o pueden formarse mediante la inyección de agua y la eliminación de la salmuera. Las cavidades de sal generalmente son más pequeñas que los depósitos de los yacimientos de petróleo y gas agotados o que los acuíferos, pero ofrecen muy buenas tasas de extracción y son muy adecuadas para los requerimientos de reducción de picos.

6.66 *Capacidad de trabajo*. La capacidad de trabajo es la capacidad total de almacenamiento de gas menos el gas de colchón. ("El Gas colchón" se refiere al volumen de gas necesario permanentemente para mantener presiones y tasas de suministro adecuadas en los depósitos de almacenamiento subterráneo, durante el ciclo de salida).

#### **Petróleo**

Número de elemento	Elemento de Datos
6.5	Capacidad de refinación

6.67 La *capacidad de refinación* es la capacidad máxima teórica de las refineras de petróleo crudo disponible para la operación al final del período de referencia. Para los datos anuales, la capacidad debe medirse siempre que sea posible el 31 de diciembre.

### ***Biocombustibles y residuos***

Número de elemento	Elemento de Datos
6.6	Capacidad de planta de biocombustible líquido
6.6.1	Capacidad de planta de biogasolina
6.6.2	Capacidad de planta de biodiesel
6.6.2	Capacidad de planta de otros biocombustibles líquidos

6.68 La *capacidad de planta de biocombustible líquido* se refiere a la capacidad de producción disponible para la operación al final del período de referencia en términos de toneladas de productos por año (para datos anuales). Esta información se desagrega según el tipo de planta.

### ***Centrales eléctricas y térmicas***

Número de elemento	Elemento de Datos
6.7	Capacidad eléctrica máxima neta (por tipo de tecnología)
6.8	Demanda de carga máxima
6.9	Capacidad disponible durante los picos
6.10	Fecha y hora de la ocurrencia de carga máxima

6.69 La *capacidad eléctrica máxima neta* es la potencia activa máxima que se puede suministrar de forma continua (es decir, a lo largo de un período prolongado en un día con toda la planta funcionando) en el punto de salida (es decir, después de tomar los suministros de energía para los auxiliares de la estación y permitir las pérdidas en esos transformadores considerados parte integral de la estación). Esto supone ninguna restricción de la interconexión a la red. No incluye la capacidad de sobrecarga que sólo se puede mantener durante un corto período de tiempo (e.g., motores de combustión interna funcionando momentáneamente por encima de su capacidad nominal).

6.70 La *demanda de carga máxima* es la máxima demanda simultánea de electricidad satisfecha durante el año. Tenga en cuenta que el suministro eléctrico en el momento de la demanda pico puede incluir la demanda satisfecha por la electricidad importada, o, alternativamente, la demanda puede incluir las exportaciones de electricidad. La carga total máxima en la red nacional no es la suma de las cargas máximas durante el año en cada estación de energía, ya que pueden ocurrir en diferentes momentos. con el fin de medir la demanda de carga máxima, deben estar disponibles tanto los datos sincronizados como los muy frecuentes. Es probable que los primeros sean recopilados por la autoridad nacional de la red, y los segundos por algunas compañías generadoras de electricidad.

6.71 La *capacidad disponible durante los picos* de una instalación es la potencia máxima a la que puede ser operada en las condiciones que prevalezcan en el momento, suponiendo que no haya restricciones externas. Depende del estado técnico de los equipos y su capacidad de funcionar y puede diferir de la capacidad máxima neta, e.g., debido a la falta de agua para la capacidad hidroeléctrica, mantenimiento de la planta, paro inesperado, u otras interrupciones en el momento de la carga máxima.

6.72 La *fecha y hora de la ocurrencia de carga máxima* consisten en la fecha y hora en que se alcanza la carga máxima.

#### 4. Elementos de datos para la evaluación del desempeño económico

6.73 Los elementos de datos para la evaluación del desempeño económico de los productores y consumidores de energía son indicadores económicos importantes que permiten la formulación y seguimiento de las políticas económicas relacionadas con la energía (e.g., el impacto de los impuestos sobre el comportamiento de los consumidores, la contribución de la industria energética al producto interno bruto nacional, etc.). Los elementos de datos que se presentan a continuación están estrechamente relacionados con los conceptos, definiciones y métodos del Sistema de Cuentas Nacionales de 2008 (2008 SNA).

6.74 Los elementos de datos que se presentan en esta sección generalmente son recopilados como parte de las estadísticas económicas, por lo tanto se proporciona mayor referencia y detalles en las *Recomendaciones Internacionales para las Estadísticas Industriales 2008*.

Número de elemento	Elementos de lista de referencia
7.1	Precios al consumidor (de uso final) (por producto energético)
7.2	Precios de la energía de importación (por producto energético)
7.3	Precios de la energía de exportación (por producto energético)
7.4	Impuestos (por producto energético)
7.5	Otros impuestos sobre la producción (por producto energético)
7.6	Subsidios recibidos (por producto energético)
7.7	Subsidios a los productos (por producto energético)
7.8	Otros subsidios a la producción (por producto energético)
7.9	Producción bruta a precios básicos
7.10	De la cual: de productos energéticos (por producto)
7.11	Número total de personas empleadas
7.12	Número promedio de personas empleadas
7.13	Horas trabajadas por empleados
7.14	Formación de capital bruto fijo

6.75 Los precios se refieren al precio real del mercado pagado por un producto energético (o grupo de productos). Corresponden a lo que se conoce comúnmente como los precios al contado. Los precios al consumidor se refieren a los "precios de adquisición" (SNA 2008, párrafo 14.46), que son la cantidad pagada por el comprador. Para fines analíticos, **se alienta** a los países a compilar información sobre los componentes de los diferentes precios:

Precios del productor =

Precios de adquisición

- Los márgenes de distribución mayorista y minorista (márgenes comerciales)
- Los gastos de transporte facturados por separado (márgenes de transporte)
- Impuesto al Valor Agregado que no sea deducible (IVA)

y

Precios básicos =

Precios del productor

- Impuestos sobre los productos resultantes de la producción, excluyendo el IVA facturado
- Subsidios a los productos resultantes de la producción

6.76 Los *precios de importación* generalmente incluyen costo, seguro y flete (CIF) en el punto de entrada a la economía del importador.

6.77 Los *precios de exportación* se valoran libre a bordo (FOB) en el punto de salida de la economía del exportador. Incluye el costo de transporte desde las instalaciones del exportador hasta la frontera del país de exportación.

6.78 Los *impuestos* son pagos obligatorios sin contrapartida, en efectivo o en especie, hechos al gobierno. Se identifican dos grupos principales de impuestos: los impuestos sobre los productos; y otros impuestos sobre la producción. Sin embargo, sólo los otros impuestos sobre la producción se presentan como elemento de datos ya que estos pagos se registran en las cuentas de negocio de las unidades. **Se recomienda** que, en los cuestionarios estadísticos, los países refieran los nombres específicos o descripciones de los impuestos, tal como existen en sus sistemas fiscales nacionales.

6.79 *Otros impuestos sobre la producción* son los impuestos que las unidades están obligadas a pagar como resultado de producir. Como tales, representan una parte de los costos de producción y deben ser incluidos en el valor del producto. Las unidades los pagan independientemente de la rentabilidad de la producción. Estos impuestos se componen principalmente de los impuestos sobre la propiedad o el uso de la tierra, edificios u otros activos utilizados en la producción, o sobre la mano de obra empleada o compensación pagada a los empleados. Ejemplos de tales impuestos son los impuestos a los vehículos de motor, cuotas de obligaciones e inscripciones y gravámenes sobre el uso de los activos fijos. También se incluyen derechos y tasas de inscripción (es decir, los derechos a pagar por servicios públicos específicos, tales como las pruebas de las normas de pesos y medidas, el suministro de extractos de los registros oficiales de delincuencia y similares).

6.80 Puede que no sea posible recolectar datos sobre todos estos impuestos a nivel de establecimiento; por lo tanto, en tales casos, el diseño de los cuestionarios estadísticos y la posterior compilación de datos debe indicar claramente el tipo de impuestos que han sido reportados.

6.81 Los *subsídios recibidos* abarcan los pagos que las unidades gubernamentales hacen a las unidades residentes de producción en base a su actividad productiva o a las cantidades o valores de los bienes o servicios que producen, venden o importan. La clasificación de los subsidios sigue de cerca a la clasificación de los impuestos.

6.82 Los *subsídios a los productos* corresponden a subsidios pagables por unidad de un bien o servicio producido, ya sea como una cantidad específica de dinero por unidad de cantidad de un bien o servicio, o como un porcentaje específico del precio por unidad; también se puede calcular como la diferencia entre un precio objetivo especificado y el precio de mercado efectivamente pagado por un comprador.

6.83 *Otros subsidios sobre la producción* comprenden los subsidios, salvo los subsidios sobre los productos que las empresas residentes pueden recibir como consecuencia de producir (e.g., los subsidios a los salarios o mano de obra y los subsidios para reducir la contaminación).

6.84 La *producción bruta a precios básicos* mide el resultado de la actividad global de producción de las unidades económicas. El valor de la producción corresponde a la suma del valor de todos los bienes o servicios efectivamente producidos dentro de un establecimiento y puestos a disposición para su uso fuera de ese establecimiento, más los bienes y servicios producidos para uso final propio. Con el fin de mantener la coherencia con los principios de valoración de los productos (producción) de otras recomendaciones internacionales sobre estadísticas de las empresas y las cuentas nacionales, **se recomienda** que los países compilen la producción de los establecimientos a precios básicos. Sin embargo, en circunstancias en que no sea posible segregar "los impuestos y los subsidios a los productos" y "otros impuestos sobre la producción", la valoración de la producción a costo de los factores puede servir como una segunda mejor alternativa.

6.85 La *producción bruta de los productos energéticos (por producto)* se refiere al producto generado por la unidad de producción para cada uno de los productos energéticos descritos en la SIEC.

6.86 El *número total de personas empleadas*, el *número medio de personas empleadas*, y las *horas trabajadas por los empleados* son elementos de datos importantes que describen, por ejemplo, la contribución de la industria energética al empleo total, así como también permiten la evaluación de la mano de obra y la eficiencia laboral en producción de energía.

6.87 La *formación de capital bruto fijo* se mide por el valor total de las adquisiciones de un productor menos las enajenaciones de activos fijos durante el período contable, más ciertos gastos específicos sobre los servicios que incrementan el valor de los activos no producidos. Debe incluir el valor de todos los bienes duraderos que se espera tengan una vida productiva de más de un año y destinados a ser utilizados por el establecimiento (tierra, depósitos minerales, zonas forestales y similares, edificios, maquinaria, equipo y vehículos). Este elemento de datos es una medida de las inversiones de una entidad económica y debe desglosarse por tipo de activo para proporcionar una base para una evaluación más completa del funcionamiento de las industrias energéticas.

## **5. Elementos de datos sobre los recursos minerales y energéticos**

6.88 Los elementos de datos sobre los recursos minerales y energéticos son importantes para la evaluación de su disponibilidad en el medio ambiente, así como para la evaluación de su agotamiento. Esta información se utiliza a menudo en la compilación de las cuentas de activos en el SNA, así como en el Sistema de Contabilidad Económico-

Ambiental para la Energía (SEEA-Energía). Esta sección se basa en el trabajo que se ha llevado a cabo en la preparación del SEEA-Energía.

6.89 Los recursos minerales y energéticos relevantes para las estadísticas de energía y las cuentas son un subconjunto de los recursos definidos en el Marco Central del SEEA y comprenden lo siguiente:

**Tabla 6.1: Recursos minerales y energéticos relevantes para la energía.<sup>56</sup>**

Recursos del petróleo
Recursos del Gas Natural
Recursos del Carbón y la Turba
Uranio y otros combustibles nucleares

6.90 La Clasificación Marco de las Naciones Unidas para la Energía Fósil y las Reservas y Recursos Minerales (UNFC 2009) proporciona un esquema para la clasificación y evaluación de estos recursos de acuerdo a las tres dimensiones, a saber, su viabilidad económica y social, el estado y viabilidad del proyecto de campo, y el conocimiento geológico sobre estos recursos. El SEEA-Energía agrupa las categorías detalladas de la UNFC en tres clases agregadas que caracterizan la recuperación comercial de los recursos de la siguiente manera:<sup>57</sup>

**Tabla 6.2: Clasificación de los recursos minerales y energéticos relevantes para la energía**

Clase A: Recursos comercialmente recuperables
Clase B: Recursos potencialmente recuperables comercialmente
Clase C: No comerciales y otros depósitos conocidos

6.91 Los elementos de datos sobre los recursos minerales y energéticos consisten en los elementos presentados a continuación, que abarcan los niveles de existencias de apertura y cierre de los recursos energéticos por tipo de recursos (recursos de petróleo, recursos de gas natural, etc.) y por tipo de características (comercialmente recuperables, etc.).

Número de elemento	Elemento de Datos
8.1	Existencia de apertura de los recursos minerales y energéticos (por tipo de recursos y por tipo de características)
8.2	Existencia de cierre de los recursos minerales y energéticos (por tipo de recursos y por tipo de características)

6.92 Las *existencias de apertura y cierre de recursos minerales y energéticos*<sup>58</sup> se refieren a la cantidad del recurso al principio y al final del año de referencia por tipo de recursos (según la clasificación de la Tabla 6.1) y el tipo de características (según la clasificación de la Tabla 6.2).

<sup>56</sup> Véase el SEEA-Energía, Tabla 2.5

<sup>57</sup> Véase el SEEA-Energía, Tabla 5.1 para la definición de estas categorías en términos de la UNFC de 2009.

<sup>58</sup> Es importante señalar que el término "existencias" se entiende aquí como en el contexto del SEEA y del SNA, donde se utiliza para designar cualquier acumulación de puntos en el tiempo dentro de la economía, ya sean recursos minerales y energéticos

6.93 Debe tenerse en cuenta que estos datos generalmente son estimados por institutos geológicos a través del modelado geológico, y no recolectados directamente por el organismo de estadística responsable de la compilación de las estadísticas de energía.

---

o productos energéticos. Lo que se llama "existencias" en las estadísticas de energía se conoce como "inventarios" en el contexto del SNA y el SEEA.

## Capítulo 7. Recopilación y compilación de datos

7.1 La recopilación y compilación de datos energéticos son tareas difíciles y las prácticas de los países en este sentido varían significativamente. Los países deben hacer esfuerzos para aprender de las experiencias de otros, compartir las mejores prácticas y promover las normas y estrategias pertinentes que mejoren la calidad general de los datos de energía, incluida su integridad y comparabilidad internacional. Para ayudar a los países en estas actividades, este capítulo analiza el papel de los marcos legales y arreglos institucionales en la recopilación de datos, seguido por una discusión de las estrategias de recopilación de datos, fuentes de datos y métodos de compilación de datos.

### A. Marco legal

7.2 La existencia de un marco legal fuerte es uno de los prerrequisitos más importantes para el establecimiento de un sistema nacional de estadística sano, en general, y un sistema nacional de estadísticas de la energía, en particular. El marco legal está dado por leyes estadísticas y otras leyes nacionales aplicables y regulaciones que, en diferentes grados, especifican los derechos y responsabilidades de las entidades que recopilan datos, proporcionan datos, producen estadísticas, o utilizan los productos estadísticos. Por ejemplo, los datos obtenidos mediante la realización de encuestas estadísticas dependen de leyes estadísticas y la legislación y reglamentos relacionados con la energía, mientras que los datos sobre las importaciones y exportaciones de energía están sujetos a las leyes y reglamentos de aduanas.

7.3 El establecimiento de un marco legal para reportar los datos energéticos obligatorios a través de canales e instrumentos bien diseñados, es de gran importancia para asegurar la compilación de estadísticas de energía de alta calidad. A pesar de que muchos países carecen de un marco jurídico de este tipo, es importante reconocer esto como la mejor opción. Para dicho marco, los ministerios de energía o las agencias de energía mantienen registros administrativos pertinentes a las estadísticas de energía, mientras que las oficinas nacionales de estadística organizan la recolección de datos de las entidades que generan productos energéticos como una actividad primaria o secundaria y de los consumidores de energía. El marco legal no sólo debería permitir la eficiente recopilación de datos, sino tratar adecuadamente las cuestiones de confidencialidad, proporcionando la protección necesaria a los informantes (Véase el Capítulo 10 para mayor discusión sobre la confidencialidad.).

7.4 El marco legal también debe describir las responsabilidades de recopilación, elaboración y mantenimiento de los diferentes componentes de datos entre los diferentes órganos de gobierno, teniendo en cuenta la variedad de objetivos de política pública, y los cambios producidos por la liberalización del mercado, que a menudo aumentan la dificultad de obtener datos, dado el creciente número de participantes en las industrias energéticas y las sensibilidades comerciales alrededor de la divulgación de datos en un mercado cada vez más competitivo.

7.5 **Se recomienda** que las agencias nacionales responsables de la compilación y difusión de las estadísticas de energía deban, en su caso, participar activamente en los debates sobre la legislación nacional de estadística o las regulaciones administrativas pertinentes, a fin de establecer una base sólida para estadísticas de energía oportunas de alta calidad y, con vistas a una notificación obligatoria, siempre que sea apropiado, y la adecuada protección de

la confidencialidad. Además, dicha participación fortalecería la capacidad de respuesta de las agencias a los requisitos de datos y las prioridades de la comunidad de usuarios.

## **B. Arreglos Institucionales**

7.6 El marco legal crea una base necesaria, pero no suficiente, para las estadísticas de energía. Para asegurarse de que estas estadísticas se recopilen y compilen de la forma más efectiva, es de suma importancia el establecimiento de arreglos institucionales apropiados entre todos los organismos gubernamentales pertinentes.

7.7 *Miembros de un sistema nacional de estadísticas de energía.* Un sistema nacional de estadísticas de energía se compone de varias agencias gubernamentales dedicadas a la recopilación, elaboración y difusión de estadísticas de energía. Los miembros más importantes de un sistema de este tipo son las oficinas nacionales de estadística y las agencias gubernamentales especializadas responsables de la implementación de las políticas energéticas (e.g., ministerios de energía). Sin embargo, la naturaleza compleja y extensa del suministro y uso de la energía, y la liberalización de los mercados energéticos en muchos países, se ha traducido en un creciente número de agencias gubernamentales y otras organizaciones de recolección de datos y mantenimiento de bases de datos en materia de energía, tales como las cámaras de comercio, asociaciones industriales, oficinas regionales, etc. Esto representa, por un lado, un gran potencial para reducir la carga de respuesta y mejorar la puntualidad de los datos, pero por otro, plantea grandes desafíos para garantizar la armonización de los datos, ya que los conceptos, definiciones, métodos y control de calidad subyacentes aplicados por los diferentes organismos podrían variar significativamente.

7.8 *Propósitos de los arreglos institucionales.* Para funcionar de manera eficiente, un sistema nacional de estadísticas de energía debe basarse en arreglos institucionales apropiados entre muchos organismos pertinentes. Dichos arreglos deben permitir la recopilación, elaboración, normalización e integración de la información dispersa entre diferentes entidades, y permitir también la difusión de las estadísticas compiladas a los usuarios a través de un sistema red coherente de información o una base de datos central de energía. Los arreglos institucionales también deben promover la armonización con normas y recomendaciones internacionales, para permitir la recopilación de estadísticas oficiales de energía comparables a nivel internacional y de alta calidad. Por último, pero no menos importante, los arreglos institucionales eficientes no sólo minimizarán el costo de la recolección de datos para las agencias involucradas al evitar la duplicación del trabajo y permitir el intercambio de buenas prácticas, sino que también darán lugar a una reducida carga de respuesta de los informantes gracias a la mejora de la comunicación y coordinación entre los recolectores de datos.

7.9 *Gobernanza del sistema nacional de estadísticas de energía.* Un elemento clave de los arreglos institucionales es el establecimiento de un sistema claro, eficiente y sostenible de gobernanza del sistema nacional de estadísticas de energía. Dependiendo de la legislación de un país y otras consideraciones nacionales, varias agencias podrían conducir el sistema y ser responsables de las estadísticas oficiales de energía. Estas pueden ser las oficinas estadísticas nacionales, la secretaría o agencia, u otra agencia gubernamental especializada. Es imperativo que el organismo rector asegure la coordinación de trabajo necesaria, resultando así en estadísticas de energía que cumplan con los estándares de calidad tal como se describe en el Capítulo 10.

7.10 *Mecanismo de funcionamiento del sistema.* Con el fin de garantizar el funcionamiento exitoso de un sistema nacional de estadísticas de la energía, es vital que todos los interesados participen activamente. **Se recomienda** que los países desarrollen un mecanismo de coordinación interinstitucional apropiado que, teniendo en cuenta las restricciones legales existentes, monitoree sistemáticamente el desempeño del sistema nacional de estadísticas de la energía, motive a sus miembros para que participen activamente en el sistema, desarrolle recomendaciones orientadas a la mejora del funcionamiento del sistema, y tenga la autoridad para implementar dichas recomendaciones. Este mecanismo debería abordar, entre otros, el tema de la capacidad estadística, ya que la falta de fondos y recursos humanos es un problema persistente en muchos países. En este contexto, la correcta asignación de responsabilidades a las agencias, así como la convocatoria de cursos de formación y talleres conjuntos en materia de energía para desarrollar aún más las habilidades y conocimientos del personal, pueden ser de gran ayuda.

7.11 Los modelos para la organización de un sistema nacional de estadísticas energéticas varían desde un sistema centralizado, en el que una institución está a cargo de todo el proceso estadístico (desde la recopilación y elaboración hasta la difusión de las estadísticas), hasta un sistema descentralizado, en el que varias instituciones están involucradas y son responsables de diferentes partes del proceso o diferentes componentes de las estadísticas de energía.

7.12 Se reconoce que los diferentes arreglos institucionales (dependiendo de la estructura del gobierno de un país, el marco legal y otras consideraciones nacionales) pueden dar lugar a estadísticas de energía de alta calidad, siempre que el sistema nacional general siga directrices metodológicas aceptadas internacionalmente, utilice todas las fuentes estadísticas disponibles y aplique procedimientos adecuados de recolección, compilación y de difusión de datos. Los arreglos institucionales eficaces se caracterizan por:

- (a) La designación de un único organismo encargado de la difusión de las estadísticas oficiales de energía o, si esto no es posible, la identificación de los organismos responsables de la difusión de los subconjuntos de datos específicos y mecanismos que garanticen la coherencia global de las estadísticas de energía;
- (b) Una definición clara de los derechos y responsabilidades de todos los organismos involucrados en la recolección y compilación de datos;
- (c) El establecimiento de acuerdos de trabajo formales entre ellos, incluidos los acuerdos sobre la celebración de reuniones de trabajo entre organismos y sobre el acceso a los microdatos relevantes recolectados por esos organismos. Los acuerdos formales deben complementarse con acuerdos informales entre los organismos y las instituciones implicados según sea necesario.

7.13 **Se recomienda** que los países consideren el establecimiento de los arreglos institucionales necesarios para garantizar la recolección y compilación de estadísticas de energía de alta calidad como un asunto de alta prioridad y revisar periódicamente su efectividad.

7.14 Cualquiera que sea el arreglo institucional, la agencia nacional que tiene la responsabilidad general de la compilación de las estadísticas de energía debe revisar periódicamente las definiciones, los métodos y las propias estadísticas, para asegurar que cumplan con las recomendaciones internacionales correspondientes y buenas prácticas reconocidas, que sean de alta calidad, y que estén a disposición de los usuarios en el momento oportuno.

Si no se designa una agencia de este tipo, entonces un mecanismo apropiado debe ser puesto en marcha para garantizar que dichas funciones se lleven a cabo de manera consistente y efectiva.

## C. Estrategias de recolección de datos

7.15 La recolección de datos de energía puede ser un proceso complejo y costoso, que depende en gran medida de las necesidades y circunstancias de cada país, incluido el marco jurídico y los arreglos institucionales. Por lo tanto, es importante que los países se comprometan con ella en base a decisiones estratégicas bien pensadas sobre el alcance y la cobertura de la recolección de datos, la organización del proceso de recolección de datos, la selección de las fuentes de datos apropiadas y la utilización de métodos confiables de recopilación de datos.

### 1. Alcance y cobertura de la recolección de datos

7.16 El alcance y la cobertura de la recopilación de estadísticas de energía se define de acuerdo a:

- a. Diseño conceptual, que incluye el objetivo y la cobertura temática
- b. Población objetivo
- c. Cobertura geográfica
- d. Período de referencia de la recolección de datos
- e. Frecuencia en la recolección de datos
- f. Punto en el momento de la recolección

7.17 *Diseño conceptual.* El objetivo general de la recopilación de datos debe estar claramente definido. La cobertura temática debe tener en cuenta el tipo de estadísticas que deben recogerse, por ejemplo, los flujos y las existencias de productos energéticos y las unidades de medida. Las normas internacionales deben ser aplicadas en el proceso de diseño conceptual.

7.18 *Población objetivo.* Se requiere un buen conocimiento de los principales grupos de informantes para una recolección de datos eficiente, de manera que los métodos de recolección de datos se puedan personalizar según sea necesario. **Se recomienda**, en su caso, que al menos se distingan los siguientes tres grupos de informantes: las industrias energéticas, otros productores de energía y los consumidores de energía.

7.19 Las industrias energéticas (véase el Capítulo 5 para la definición) están representadas por diversas entidades cuya actividad principal está directamente relacionada con la producción de energía, y que a menudo se concentran en un combustible en particular o en una parte de la cadena global de suministro de energía. La información detallada es compilada periódicamente por las entidades de la industria energética para fines de gestión, así como para informar a los organismos reguladores gubernamentales. Por lo tanto, los datos estadísticos a menudo se pueden obtener directamente de las entidades o de los registros administrativos mantenidos por los organismos reguladores y sin demasiada demora, cuando existen los mecanismos adecuados de recolección de datos.

7.20 Las entidades que pertenecen a las industrias energéticas pueden ser diferenciadas, en función de su estado de propiedad, como industrias privadas, industrias públicas e industrias público-privadas. El grado en que un gobierno central está directamente involucrado en las industrias, puede tener un efecto significativo tanto en la facilidad con que los datos pueden ser recolectados, como en el rango de datos que se considera razonable recolectar. Dado que tales industrias pueden proporcionar datos sobre la mayoría de los flujos de energía, necesitan ser tratadas con especial atención y estar totalmente enumeradas en las encuestas estadísticas o cubiertas mediante fuentes administrativas apropiadas (véase la sección sobre las fuentes de datos para más detalles). Cuando el número de entidades de la industria energética es grande y el compilador de las estadísticas de energía no tiene contacto directo con las fuentes originales, es común que las asociaciones industriales, oficinas regionales o las organizaciones civiles actúen como recolectores de datos e informantes intermediarios para simplificar el proceso de recolección de datos. Sin embargo, en tal caso, se deberán realizar esfuerzos para asegurar que no se comprometa la calidad de los datos.

7.21 *Otros productores de energía* incluyen aquellas unidades económicas (incluyendo hogares) que producen energía para el autoconsumo; a veces, pueden suministrarla a otros consumidores, pero no como parte de su actividad principal (véase el Capítulo 5 para más detalles). Dado que estas actividades no son el objetivo principal de estas empresas y, ya que pueden estar parcial o totalmente exentas de las disposiciones legales y de la normativa energética, no se puede esperar que tengan la misma cantidad de información detallada con facilidad.

7.22 A pesar de que en la mayoría de los casos otros productores de energía representan sólo una pequeña parte de la producción nacional de energía, es importante que se incluyan en las estadísticas nacionales de energía para dar cuenta adecuadamente de sus necesidades de energía y medir su eficiencia energética. En los países en donde otros productores de energía juegan un papel importante en el agregado nacional de la oferta y el consumo de energía, se deben crear procedimientos adecuados para obtener datos más adecuados de ellos. En algunos países, la auto-producción de electricidad y calor (véase el Capítulo 5 para más detalles) requiere autorización gubernamental, lo que facilita el monitoreo de estas empresas y crea los medios para obtener los datos requeridos.

7.23 Los *consumidores de energía* pueden agruparse de acuerdo a las necesidades energéticas de la actividad económica en las que se clasifican, como industria, hogares, etc. (Véase el Capítulo 5 para más detalles.) La recolección de datos de los consumidores de energía es compleja, ya que debe tener en cuenta su diversidad, movilidad y formas de usos múltiples. Para facilitar esta tarea, metodologías y estrategias específicas de compilación deben estar diseñadas para los diferentes subgrupos de consumidores, teniendo en cuenta sus particularidades.

7.24 Por lo general, los productores de energía pueden proporcionar datos sobre la cantidad de energía total que se está entregando a los consumidores de energía, y con frecuencia también pueden ser capaces de proporcionar un desglose de las entregas totales de los distintos grupos de consumidores, teniendo en cuenta las diferencias en las tarifas y/o impuestos aplicables. Sin embargo, con el fin de llenar las brechas restantes en los datos y obtener información más detallada (e.g., en el caso de la compilación del balance de energía), podrían ser necesarias encuestas directas a los consumidores. La coherencia entre los datos basados en la información sobre las entregas de energía a los consumidores finales y la información reportada por los consumidores debe estar garantizada. En algunos otros casos, por ejemplo combustibles de biomasa sólida, será más probable que la

información se obtenga a través de encuestas y mediciones derivadas de los consumidores, en lugar de los productores de energía, evitando así la potencial falta de coincidencia de datos entre productores y consumidores.

7.25 *Recolección de datos de energía del sector informal.* El sector informal ha sido definido por la decimoquinta Conferencia Internacional de Estadísticos del Trabajo<sup>59</sup> de acuerdo con los tipos de unidades de producción de las que se compone. Se compone de un subconjunto de empresas no constituidas de los hogares, con al menos una parte de la producción para la venta o el trueque, que opera dentro de los límites de la producción del Sistema de Cuentas Nacionales (SNA). Como unidades de producción de los hogares, estas empresas no constituyen entidades legales separadas independientes de los hogares o de los miembros del hogar que las poseen, y no están disponibles conjuntos completos de cuentas (incluyendo las hojas de balance de activos y pasivos) que permitirían distinguir claramente las actividades de producción de las empresas de las demás actividades de sus propietarios, e identificar los flujos de ingresos y de capital entre las empresas y los propietarios.

7.26 Una unidad productora de energía en el sector informal puede ser definida como una empresa familiar con al menos parte de la producción de energía para su venta o trueque que cumple uno o más de los siguientes criterios: tamaño limitado en términos de empleo; falta de registro de la empresa; y falta de inscripción de sus empleados. El sector informal así definido excluye a las empresas de hogares que producen energía exclusivamente para su propio uso final. El método de encuesta a empresas en base a su localización se utiliza comúnmente para recopilar datos de este tipo de empresas, ya que normalmente no está disponible una lista satisfactoria de este tipo de empresas.<sup>60</sup>

7.27 *Cobertura geográfica.* La cobertura geográfica identifica el área para la cual se recolectan las estadísticas. En general, para efectos de la política, es fundamental recopilar estadísticas a nivel nacional. Sin embargo, para fines analíticos y de formulación de políticas, a menudo se da el caso de que los países compilan sus estadísticas de energía a un nivel sub-nacional, lo que implica una cobertura geográfica más detallada. La recopilación de estadísticas de energía a nivel subnacional, a menudo es esencial en la planificación de la infraestructura futura, ya que permite tener en cuenta los diferentes lugares de producción y consumo. En lo que respecta al consumo, la desagregación regional es necesaria, ya que el consumo de energía podría variar significativamente según el clima, el comportamiento local, las costumbres, las actividades económicas, los ingresos, la disponibilidad de los productos energéticos, etc. La recolección de información tan detallada, a menudo implica un costo mayor de recolección de datos y requiere esfuerzos metodológicos adicionales para asegurar que no existan omisiones o doble conteo en los resultados cuando se cotejen los datos regionales a nivel nacional.

7.28 *Período de referencia de la recolección de datos.* El período de referencia de los datos de energía recogidos se refiere al período de tiempo al que se refieren los datos. Por ejemplo, los datos de producción de petróleo pueden tener un período de referencia de un mes, los datos de consumo de energía recogidos de los hogares pueden tener un período de referencia de un trimestre y los datos sobre el comportamiento de la energía (e.g., los

---

<sup>59</sup> Resolución sobre las estadísticas del empleo en el sector informal, adoptada por la decimoquinta Conferencia Internacional de Estadísticos del Trabajo (enero de 1993). Disponible en <http://www.ilo.org/public/english/bureau/stat/download/res/infsec.pdf>.

<sup>60</sup> Para más detalles sobre cuestiones como la identificación de las unidades estadísticas aplicable en el caso del sector informal y la organización de encuestas del sector informal, consulte las Recomendaciones Internacionales para las Estadísticas Industriales (UN 2009b) (Capítulo 2, sección F, y el Capítulo 6).

datos sobre las medidas adoptadas para reducir el consumo de energía) pueden tener un período de referencia de un año.

7.29 *Frecuencia en la recolección de datos.* La frecuencia de la recolección de datos de energía adoptada por un país determinado es el resultado de un equilibrio entre las necesidades de los usuarios, la prioridad dada a la puntualidad de elementos de datos particulares, el nivel de detalle requerido, la disponibilidad de datos y los recursos disponibles. Los datos anuales globales deben ser el objetivo inicial para establecer un programa de estadísticas de energía. Sin embargo, recolecciones de mayor frecuencia (infra anuales) son de importancia crítica para la evaluación oportuna de una situación energética que cambia rápidamente y **se alienta** a los países a llevarlas a cabo regularmente dentro de las áreas prioritarias identificadas de las estadísticas de energía. Las distintas frecuencias de recolección de datos se describen un poco más a continuación.

*Recolecciones de datos anuales.* Estas recogen los datos de energía relacionados con las necesidades de información básicas y más apropiadas. En general, abarcan la producción, el suministro y el consumo a un nivel detallado de desagregación para cualquiera de los productos energéticos que conforman una parte significativa del suministro total de energía.

*Recolecciones de datos infra anuales (trimestral, mensual, etc.).* Se llevan a cabo cuando la necesidad de de datos frecuentes es de alta prioridad (e.g., la producción y el comercio mensual de petróleo), pero suelen ser más restringidas en el nivel de detalle (e.g., el consumo total en lugar de consumo por grupos de consumidores) que las recolecciones realizadas anualmente, ya que una mayor frecuencia conduce a un aumento de los costos y en la carga de información.

*Recolecciones de datos poco frecuentes (menos frecuente que la anual).* Estas son llevadas generalmente a cabo por los países, ya sea para temas especializados (e.g., el despliegue de las celdas de combustible), para llenar las brechas en los datos recogidos anualmente o infra-anales (e.g., determinar con mayor precisión las averías de los subsectores de productos de menor importancia), para proporcionar información de referencia, o cuando la recolección de datos es particularmente cara (e.g., grandes encuestas de consumidores o censos).

7.30 *Punto en el momento de la recolección.* El momento en el que se lleva a cabo la recolección también debe ser considerado cuidadosamente, ya que esto puede tener un impacto en la tasa de respuesta (e.g., evitar el envío de cuestionarios en los períodos vacacionales, traslape con otras encuestas, así como con las recolecciones de datos administrativos como la declaración de impuestos).

## **2. Organización de la recolección de datos**

7.31 Para las estadísticas oficiales de energía es fundamental una organización adecuada del proceso de recolección de datos. El primer paso importante en la recopilación de datos es identificar los flujos de producción, suministro, transformación y consumo de cada combustible, con el fin de aclarar los procesos, los procedimientos y las unidades estadísticas en cuestión. A continuación, es necesario esbozar las posibles fuentes de datos para cada flujo, para determinar si es factible para obtener de ellos información precisa periódicamente, haciendo uso de la información que ya tienen para sus propios fines de gestión. A partir de estas descripciones, se puede determinar

qué tipo de datos de energía se puede obtener de diferentes fuentes, y en consecuencia el proceso se puede planificar.

7.32 En general, la recolección de datos se basa en el marco legal y en los arreglos institucionales del país, así como en el uso de los métodos acordados de recolección, tales como el uso de los registros estadísticos de empresas, datos administrativos y censos y encuestas por muestreo, para obtener datos completos. El método de recolección más apropiado debe ser seleccionado, teniendo en cuenta la naturaleza y características específicas de la actividad de energía dada, la disponibilidad de los datos necesarios, y las limitaciones presupuestarias que puedan afectar la implementación de la estrategia de recolección.

7.33 *Un enfoque integrado de recopilación de estadísticas de energía.* La recolección de datos de energía debe ser vista como parte integral de las actividades de recopilación de datos del sistema nacional de estadística, con el fin de garantizar la mejor comparabilidad posible de los datos y la eficiencia en el costo. En este contexto, la estrecha colaboración entre los estadísticos de energía y compiladores de estadísticas industriales, así como con los estadísticos responsables de la realización de las encuestas sobre los hogares, mano de obra y finanzas, es de suma importancia y debe ser totalmente **fomentada** y promovida de forma sistemática. Una relación de colaboración creará una mejor comprensión de la información, proporcionará una oportunidad para incorporar elementos de energía en cuestionarios no específicos sobre energía, teniendo en cuenta las prioridades y necesidades específicas de las industrias energéticas, y facilitará la realización de un análisis de costo-beneficio.

7.34 El establecimiento o mejoramiento del programa regular de recolección de datos de energía debe formar parte de un plan estratégico a largo plazo en el ámbito de las estadísticas oficiales. Este programa debe ser diseñado y ejecutado apropiadamente, con el fin de obtener la mayor cobertura posible y garantizar la recopilación de estadísticas de energía precisas, detalladas y oportunas.

7.35 Un enfoque integrado es especialmente importante para la recopilación de datos sobre el consumo de energía, ya que muchas fuentes de datos diferentes pueden ser utilizadas. Los datos pueden obtenerse directa o indirectamente de las unidades económicas apropiadas (es decir, empresas o establecimientos y hogares) por medio de censos, encuestas y/o registros administrativos. Dado que el número de consumidores de energía es mayor que los proveedores de energía, puede ser necesario explotar las encuestas existentes de las empresas para identificar aquellos establecimientos que serán necesarios para responder a preguntas específicas sobre el consumo de energía. La consistencia de los datos recolectados sobre el consumo de energía de diversas fuentes deberá estar garantizada.

## **D. Fuentes de Datos**

7.36 La generación de las estadísticas de energía se basa en datos recopilados a partir de dos fuentes principales:

*Fuentes de datos estadísticos* que proporcionan datos recolectados exclusivamente para fines estadísticos a partir de censos y/o encuestas por muestreo; y

*Fuentes de datos administrativos* que proporcionan datos creados originalmente para fines distintos de la producción de datos estadísticos.

## 1. Fuentes de datos estadísticos

7.37 Las fuentes típicas de datos estadísticos para la compilación de las estadísticas de energía son las encuestas de las unidades de la población de estudio. Las encuestas se llevan a cabo ya sea mediante la enumeración de todas las unidades de la población (censo) o de un subconjunto de unidades representativas de la población seleccionado científicamente (encuesta).

7.38 En general, los *censos* representan un ejercicio prolongado, de recursos intensivos y costoso, para la recopilación de estadísticas de energía, e implican una alta carga global de respuesta para la población. Por estas razones, es poco probable que los censos se utilicen muy a menudo. Sin embargo, dependiendo de la población de interés, los recursos disponibles y las circunstancias particulares de un país, la realización de un censo puede ser una opción viable para la recopilación de estadísticas de energía. Un censo completo de unidades en la industria energética puede ser apropiado cuando, por ejemplo, un determinado país no mantiene un registro de negocios actualizado, hay pocos productores de energía (en tal caso deben ser incluidos en un estrato "toma todos" de las encuestas apropiadas), o existe un interés significativo del usuario al respecto de datos de energía detallados.

7.39 Las *encuestas por muestreo* se utilizan para recopilar información de una porción de la población total, llamada una muestra, con el fin de sacar conclusiones sobre el total de la población. Casi siempre son menos costosas que los censos. Hay diferentes tipos de encuestas que pueden ser utilizadas en las estadísticas energéticas en función de las unidades de muestreo: (i) las encuestas de empresas, (ii) las encuestas de hogares y (iii) las encuestas mixtas de hogares y empresas. En general, **se recomienda** que los países hagan esfuerzos para establecer un programa de encuestas por muestreo que satisfaga las necesidades de las estadísticas de energía de una manera integrada (es decir, como parte de un programa general nacional de encuestas por muestreo de las empresas y hogares) para evitar la duplicación del trabajo y reducir al mínimo la carga de respuesta.

### **Diseño de encuestas**

7.40 Antes de llevar a cabo una encuesta, es fundamental disponer de un adecuado diseño de la encuesta. Para lograr este objetivo se requiere una serie de pasos. En primer lugar, deben ser identificadas las necesidades particulares de información y establecidos los objetivos específicos del proyecto, haciendo especial énfasis en las prioridades, la viabilidad, el presupuesto, el desglose geográfico, etc. Para hacerlo, es necesario hacer uso de la experiencia adquirida en proyectos similares en otras áreas de las estadísticas, y tener en cuenta las recomendaciones internacionales pertinentes (e.g., las publicadas en las *Recomendaciones Internacionales para las Estadísticas Industriales 2008*) y las disposiciones de las leyes nacionales aplicables y regulaciones pertinentes. Esta fase requiere la experiencia de los profesionales en el área temática específica que se está cubriendo, como especialistas en materia de energía, así como especialistas en el diseño de la muestra, técnicas de entrevista, procedimientos de análisis, etc. Teniendo en cuenta lo anterior, es crucial la participación y la cooperación entre las oficinas nacionales de estadística, diferentes ministerios e instituciones académicas.

7.41 Idealmente, las encuestas sobre energía deben estar diseñadas para garantizar su realización periódica. Por esta razón, **se recomienda** que la periodicidad de estas encuestas se establezca desde el principio. **Se alienta** a los países a asegurar que el diseño de la encuesta sea optimizado, teniendo en cuenta el uso conveniente y las inferencias a partir de los resultados esperados, mientras que la información que no sea esencial para los propósitos de la encuesta se debe evitar tanto como sea posible. Teniendo en cuenta el costo de la realización de estas

encuestas, la encuesta debe ser diseñada de tal manera que se garanticen los mayores beneficios de los resultados analíticos y aseguren su consistencia a través del tiempo.

7.42 Una vez que se determina el(los) tema(s) específico(s) de la encuesta, la siguiente etapa consiste en seleccionar los elementos de datos utilizando los presentados en el Capítulo 6, en la lista de referencia, y garantizando que la selección se realice de acuerdo a una clasificación adecuada y a una definición precisa de cada uno de los conceptos utilizados en las definiciones de elementos de datos.

7.43 La selección de la población objetivo o de la muestra es crítica para cumplir con éxito los objetivos de la encuesta. Con el fin de garantizar la representatividad, dentro de esta fase, el número de unidades a ser entrevistadas debe ser decidido, teniendo en cuenta la disponibilidad de tiempo, las limitaciones presupuestarias y el grado de precisión necesario. La técnica de muestreo utilizada dependerá de la población o poblaciones que se muestreen, así como de la información disponible de otros programas regulares de encuestas y los registros de empresas que podrían proporcionar una mejor imagen y el contexto del proyecto de que se trate.

7.44 Lo que sigue es el diseño de los cuestionarios y la documentación complementaria. Para el buen diseño del cuestionario es esencial decidir sobre el perfil del entrevistador, el método de entrevista más adecuado para el propósito de la encuesta (entrevistas personales, encuestas telefónicas, encuestas por correo, entrevistas directas por computadora, encuestas por correo electrónico, encuestas de Internet y otras), el alcance temporal de los elementos de datos y la forma en que cada uno de ellos y otros conceptos relacionados serán presentados y fueron solicitados. Después viene la determinación del tipo de preguntas y su secuencia, prestando especial atención a la utilización de un lenguaje claro, directo y sencillo. También es muy importante el uso de unidades de medición adecuadas, en los términos en que deban proporcionarse las respuestas, y depende en gran medida de quién está siendo entrevistado. Por ejemplo, las unidades de medición pequeñas como el kilowatt-hora, metro cúbico, etc., son perfectamente adecuadas para los consumidores o estaciones de gasolina, pero no para las industrias de suministro de energía.

7.45 Otra parte importante del diseño de la encuesta, es la preparación de instrucciones concisas y claras para ayudar a aclarar cualquier pregunta que los encuestados potenciales puedan tener. Es importante mencionar que el diseño de la encuesta debe adaptarse según sea necesario de acuerdo con el contexto específico, ámbito geográfico, informante, entrevistador y procedimientos planeados. Los cuestionarios deben ser probados en un contexto similar a aquel en el que se van a aplicar antes de la finalización de los ajustes requeridos. Por ejemplo, los entrevistadores necesitan ser entrenados cuidadosamente en las técnicas que se utilizarán para medir los diferentes combustibles. En algunos casos, especialmente para medir la biomasa, es muy importante la disponibilidad de instrumentos de medición (e.g., las básculas para leña y carbón) para la medición física de los combustibles consumidos realmente, y debe garantizarse siempre que sea posible.

### ***Encuestas a empresas***

7.46 Las encuestas a empresas son las encuestas en las que las unidades de muestreo comprenden empresas (o unidades estadísticas que pertenecen a estas empresas, tales como establecimientos o las unidades por tipo de actividad económica) en su calidad de las unidades de información y de observación de/sobre las cuales se obtienen los datos. Ellas asumen la disponibilidad de un marco de muestreo de las empresas. Dependiendo de la fuente del marco de muestreo, estas encuestas también se pueden clasificar en base a una lista o en base a su zona. En una

encuesta *basada en una lista*, la muestra inicial se selecciona de una lista preexistente de empresas u hogares. En una encuesta *basada en la zona*, las unidades iniciales de muestreo son un conjunto de áreas geográficas. Después de una o más etapas de selección, se identifica una muestra de áreas dentro de las cuales se enumeran las empresas u hogares. De esta lista, se selecciona la muestra y se recopilan los datos. En general, es preferible el uso de encuestas basadas en una lista, ya que puede ser difícil enumerar a las empresas dentro de un área, y el muestreo basado en la zona no es apropiado para empresas (grandes o medianas) que operan en varias zonas, debido a la dificultad de la recolección de datos de sólo aquellas partes de las empresas que se encuentran dentro de las áreas efectivamente seleccionadas. Una técnica de muestreo estratificado se debe utilizar siempre que sea apropiado y factible para mejorar la exactitud de los datos.

7.47 *El uso de registros empresariales.* En principio, el marco de muestreo debe contener todas las unidades que se encuentran en la población objetivo de la encuesta, sin duplicaciones u omisiones. El registro empresarial que mantienen los países con fines estadísticos proporciona dicha población. En general, un registro estadístico de empresas es una lista completa de todas las empresas y otras unidades, junto con sus características, que están activas en una economía nacional. Es una herramienta para la realización de encuestas estadísticas, así como una fuente para las estadísticas en su propio derecho. El establecimiento y mantenimiento de un registro estadístico empresarial, en la mayoría de los casos se basa en disposiciones legales, ya que su alcance y cobertura se determinan por factores específicos de cada país. **Se recomienda**, como la mejor opción, que el marco para cada encuesta empresarial basada en una lista para las industrias energéticas se derive de un solo registro empresarial estadístico de uso general conservado por la oficina de estadística, en lugar de basarse en registros autónomos para cada encuesta individual.

7.48 Para los países que no tengan un registro de empresas actualizado, **se recomienda** que como marco de muestreo, se utilice la lista de empresas extraída del último censo económico, y modificada en caso que sea necesario, basada en información pertinente de otras fuentes.

### ***Encuestas ad hoc para estadísticas energéticas***

7.49 Las encuestas diseñadas especialmente para estadísticas de energía son extremadamente útiles para compensar la falta de información y brechas asociadas con los mecanismos e instrumentos mencionados anteriormente. Las encuestas de consumo de energía diseñadas específicamente para medir las cantidades de productos energéticos consumidos, son ejemplos de encuestas ad hoc de estadísticas energéticas. La unidad de muestra es probable que sea el hogar y posiblemente los sitios de industrias rurales a pequeña escala por debajo del umbral normal para las encuestas por muestreo. Los datos generalmente abarcan los pesos (o volúmenes, si más adelante se pueden hacer conversiones realistas a peso) de los distintos combustibles utilizados para diferentes propósitos. Si existe un patrón estacional del consumo de combustible, las entrevistas se tendrán que extender durante todo el año con el fin de ser representativas de todas las estaciones. Los resultados tendrán que ser analizados por tamaño del hogar con el fin de obtener un rango de cifras de consumo per cápita.

7.50 El diseño e implementación de estas encuestas podrían ser demandantes en términos de recursos financieros y humanos, y frecuentemente requieren de un conocimiento multidisciplinario con el fin de identificar el diseño apropiado de la muestra, las técnicas de entrevista y los procedimientos de análisis. En general, las encuestas ad hoc de estadísticas energéticas son instrumentos muy útiles para evaluar las actividades de consumo

de energía, monitorear los impactos de los programas de energía, dar seguimiento del potencial de mejora de la eficiencia energética y apuntar hacia la viabilidad de los programas futuros.

### ***Encuestas de hogares y encuestas mixtas de hogares-empresas***

7.51 Las encuestas de hogares son las encuestas en las que las unidades de muestreo son los hogares. En las encuestas mixtas de hogares-empresas, se selecciona una muestra de hogares y se pregunta a cada hogar si alguno de sus miembros posee y opera una empresa no constituida (también llamada empresa del sector informal, en los países en desarrollo). La lista de empresas recopilada de esta manera se utiliza como base para la selección de las empresas de las que los datos deseados son finalmente recopilados. Las encuestas mixtas de hogares-empresas son útiles para abarcar las empresas no constituidas (o del hogar), que son numerosas y no pueden ser registradas fácilmente.<sup>61</sup>

7.52 A pesar de que las encuestas de hogares no están diseñadas específicamente para la recopilación de datos de energía, pueden dar una visión general del consumo de energía en los hogares por uso final y, potencialmente, de la producción de energía por los hogares. Dada la complejidad de las características de consumo de energía en los hogares, deben derivarse estimaciones y otras mediciones del consumo de energía de tales encuestas, usando los metadatos proporcionados por ellas. Para fines energéticos, la información útil está relacionada con el número y el tamaño promedio de los hogares, la penetración y propiedad de los aparato electrodomésticos, los atributos y parámetros de uso de los electrodomésticos, los combustibles utilizados para cocinar y para calefacción y aire acondicionado, las fuentes de electricidad (red nacional, electricidad solar, autoproducción, etc.), y los tipos de bombillas utilizadas para la iluminación, etc. Es de señalar que las características de los aparatos electrodomésticos existentes, tales como la edad y la eficiencia, también se pueden determinar mediante el uso de registros administrativos o encuestas sobre las ventas de electrodomésticos.

7.53 La frecuencia de estas encuestas de hogares es otro elemento clave en los esfuerzos para obtener información periódicamente, dado que el comportamiento de este sector a menudo muestra una alta variación debido a los cambios en los precios, las tecnologías y la disponibilidad de combustible. La aparición de nuevos electrodomésticos en el mercado crea nuevos hábitos de consumo de energía que deben ser tomados en cuenta.

7.54 Estas encuestas deben ser representativas no sólo a nivel nacional, sino también en las zonas rurales y urbanas y por regiones, con el fin de lograr un adecuado análisis de los datos.

## **2. Fuentes de datos administrativos**

7.55 *Fuentes públicas de datos administrativos.* Los datos pueden ser recopilados por diversas agencias gubernamentales en respuesta a la legislación y/o regulaciones para: (i) monitorear actividades relacionadas con la producción y el consumo de energía; (ii) permitir actividades de regulación y acciones de auditoría; y (iii) evaluar los resultados de las políticas, programas e iniciativas de gobierno.

7.56 Cada regulación/legislación (o grupo relacionado de regulaciones/legislaciones) por lo general resulta en un registro de entidades (empresas, hogares, etc.) obligadas por dicha regulación/legislación, y en datos resultantes

---

<sup>61</sup> Véase IRIS 2008, párrafos 6.19 a 6.24 para una descripción de las ventajas y desventajas de las encuestas mixtas de hogares-empresas.

de la aplicación de la regulación/legislación. El registro y los datos relacionados se denominan colectivamente como datos administrativos. Los datos procedentes de fuentes administrativas pueden ser utilizados eficazmente en la compilación de estadísticas de energía.

7.57 Hay una serie de ventajas en el uso de los datos administrativos, las más importante incluyen las siguientes: reducción del costo global de la recopilación de datos; la reducción de la carga de respuesta; errores más pequeños que los que surgen de una encuesta por muestreo (debido a la cobertura completa de la población a la que se aplica el reglamento/legislación); sostenibilidad debido al costo adicional mínimo y la accesibilidad a largo plazo; actualizaciones regulares; posible ausencia de un diseño de la encuesta, de medida de la muestra y de edición de datos; posibilidad de cooperación entre diversos organismos, lo que podría conducir a la retroalimentación en el proceso de compilación y el reconocimiento de diversas áreas de interés; potencial de mejora de la calidad de datos; el reconocimiento potencial de los usos de datos administrativos; oportunidad de vincular los datos de diversas fuentes; el desarrollo de los sistemas estadísticos dentro de las agencias; y su posible uso como un marco para estudios estadísticos.

7.58 Sin embargo, dado que los datos administrativos no se recolectan principalmente con fines estadísticos, es importante, cuando se utilicen estos datos, que se preste una atención especial a sus limitaciones y los esfuerzos hechos para asegurar que su descripción se da en los metadatos relevantes. Las posibles limitaciones en el uso de los datos administrativos incluyen: inconsistencias en los conceptos y definiciones de los elementos de datos; desviación de la definición preferida de las unidades estadísticas; la legislación/regulación puede diferir de la población a encuestar deseada; datos de mala calidad debido a la falta de garantía de calidad de los datos administrativos; posibles rupturas en las series de tiempo debido a los cambios en las regulaciones/legislaciones; y las restricciones legales con respecto al acceso y la confidencialidad. (Véase el Capítulo 10 para mayor discusión sobre la confidencialidad.)

7.59 Es importante que los compiladores de estadísticas de energía identifiquen y revisen las fuentes de datos administrativos disponibles en su país y utilicen las más apropiadas para recopilar y compilar estadísticas de energía. Esto reduce significativamente la carga de respuesta y los costos de la encuesta. Las ventajas y desventajas relativas mencionadas anteriormente no son absolutas. Que se apliquen y el grado en que se haga, depende de la situación específica del país. Ejemplos de fuentes de datos administrativos importantes para las estadísticas de energía incluyen los registros de aduanas (para las importaciones/exportaciones de productos energéticos), impuesto al valor agregado (IVA), impuestos específicos (o impuestos especiales) a pagar sobre combustibles específicos (gasolina y diesel para uso en carretera) o sobre los tipos de energía (e.g., impuesto sobre el carbono), y sistemas de operación de medidores de electricidad y de gas en el mercado regulado.

7.60 *Fuentes privadas de datos administrativos.* Los datos pueden ser recopilados por las organizaciones privadas, como las asociaciones comerciales. Esto normalmente se hace para ayudar a la industria en la comprensión de los aspectos importantes de sus propias operaciones. Estos datos a menudo son también importantes para el gobierno y para los responsables políticos. El organismo estadístico responsable de las estadísticas de energía debe trabajar en cooperación con estas organizaciones privadas para acceder a dichos datos, con el fin de maximizar su valor estadístico. Esto mantendría la carga de información sobre la industria al mínimo, al no exigir a las empresas informar tanto a la organización privada como al organismo de estadística. Sin embargo, si no se llega a un acuerdo, el organismo de estadística podría requerir que los datos se envíen a ellos directamente.

Debe hacerse todo lo posible para establecer una cooperación adecuada entre las organizaciones privadas y el organismo de estadística. Los organismos de estadística deben garantizar la calidad y objetividad de los datos que están siendo proporcionados por estas organizaciones, ya que la recopilación de datos no es su actividad principal y podrían fungir como defensores de la industria.

## **E. Métodos de compilación de datos**

7.61 La compilación de datos, en general, se refiere a las operaciones realizadas sobre los datos recolectados para generar nueva información de acuerdo con un determinado conjunto de reglas (procedimientos estadísticos), con miras a la producción de diversos productos estadísticos. En particular, los métodos de compilación de datos se refieren a: (a) la validación y edición de datos; (b) la imputación de datos faltantes; y (c) la estimación de las características de la población. Estos métodos se utilizan para hacer frente a diversos problemas con los datos recogidos, como la cobertura incompleta, falta de respuesta, respuestas fuera de rango, múltiples respuestas, incoherencias o contradicciones y respuestas inválidas a las preguntas. Estos problemas pueden ser causados por deficiencias en el diseño del cuestionario, falta de formación adecuada del entrevistador, errores cometidos por el informante que proporciona los datos, y/o errores relacionados con el tratamiento de los datos. Es recomendable generar informes periódicamente que especifiquen la frecuencia con la que ocurre cada uno de los problemas, identificando así las principales fuentes de error, y hacer los ajustes necesarios en los procesos futuros de recopilación de datos. Una breve descripción de los métodos de compilación de datos recomendados se proporciona a continuación.<sup>62</sup>

7.62 La *validación y edición de datos* es un proceso esencial para asegurar la calidad de los datos recopilados y se refiere al examen sistemático de los datos obtenidos de los encuestados para identificar, y eventualmente modificar los valores inadmisibles, inconsistentes y altamente cuestionables o improbables de acuerdo con unas reglas predeterminadas. Es importante definir los criterios de validación que confirmen clara y sistemáticamente si los datos satisfacen, o no, los requisitos de completitud, integridad, consistencia y congruencia aritmética, así como garantizar su calidad en general. Los criterios de validación son establecidos por la autoridad estadística de acuerdo con la naturaleza de los datos y el análisis de las variables de interés, teniendo en cuenta la magnitud, estructura, tendencias, relaciones, causalidades, interdependencias y los posibles rangos de respuesta.

7.63 Al reconocer la importancia de la validación y edición de datos, se debe enfatizar que no debe permitirse ninguna alteración arbitraria de los datos, y cualquier cambio en los datos recogidos debe basarse en la relación entre las variables y los valores de respuesta. Para evitar las respuestas fuera de rango e inconsistencias, deben establecerse rangos de respuesta apropiados para cada pregunta y la congruencia que debe existir entre las respuestas de preguntas relacionadas. Por ejemplo, la comprobación de que la suma de los suministros disponibles es igual a la suma de los usos registrados, es un criterio importante de validación. Esto también es válido para los cuestionarios rutinarios dirigidos a las industrias energéticas.

7.64 Como la validación y la edición pueden ser componentes muy caros del proceso de la encuesta, la atención debe centrarse en las áreas y temas más importantes. Por ejemplo, muchas de las respuestas de la encuesta pueden

---

<sup>62</sup> Más información sobre las diferentes técnicas utilizadas en la compilación de datos se encuentra, por ejemplo, en el IRIS 2008.

tener un impacto mínimo en los resultados finales, y el esfuerzo para corregir los errores en este tipo de respuestas puede ser ineficaz. Para maximizar la eficacia del proceso de validación y edición, las respuestas que tendrán el mayor impacto en los resultados finales deben ser identificadas antes del inicio del proceso real, para que los recursos puedan ser asignados correctamente.

7.65 *Imputación de datos.* La imputación se refiere a la sustitución de una o más respuestas erróneas o falta de respuesta, con valores plausibles e internamente coherentes, con el fin de producir un conjunto completo de datos. Se utiliza para estimar los valores de datos faltantes cuando, por ejemplo, el informante no ha contestado todas las preguntas relevantes, sino sólo una parte de ellas, o cuando las respuestas no son lógicamente correctas. Hay una variedad de métodos de imputación que van desde simples e intuitivos hasta procedimientos estadísticos complicados.

7.66 La elección de los métodos de imputación depende del objetivo del análisis y el tipo de datos que faltan. Ningún método es superior a los demás en toda circunstancia.<sup>63</sup> En la mayoría de los sistemas de imputación se utiliza una combinación de métodos de imputación. Las siguientes son las propiedades deseables de todos los procesos de imputación:

- (a) Los registros imputados deben parecerse mucho al registro perdido o al erróneo editado, conservando los datos del informante tanto como sea posible. Así, el número de elementos de datos imputados debe mantenerse a un mínimo;
- (b) Los registros imputados deben satisfacer todos los controles de edición;
- (c) Los valores imputados deben ser marcados, y los métodos y fuentes de imputación utilizados deben estar descritos en los metadatos.

7.67 **Se recomienda** que los compiladores de estadísticas de energía utilicen la imputación según sea necesario, con los métodos correspondientes aplicados consistentemente. **Se recomienda, además,** que estos métodos cumplan con los requisitos generales establecidos en las recomendaciones internacionales para otros dominios de las estadísticas económicas, como las *Recomendaciones Internacionales para las Estadísticas Industriales* (UN 2009b).

7.68 *Procedimientos de extrapolación.* Después de que los datos se han validado y editado, y las imputaciones han corregido la falta de respuesta y respuestas erróneas, deberían aplicarse procedimientos especiales a los valores de la muestra para estimar las características requeridas de la población total (estos se denominan como procedimientos de "extrapolación"). Estos procedimientos consisten en elevar el valor de la muestra con un factor basado en la fracción de muestreo con el fin de obtener los niveles de datos para la población marco de la muestra. En algunos casos, dependiendo de la relación con otras variables para las que puedan existir datos, pueden ser utilizadas técnicas estadísticas más sofisticadas para este propósito. Como la aplicación de los procedimientos de estimación es una tarea compleja, **se recomienda** que siempre se busque la experiencia de un especialista para esta tarea.

---

<sup>63</sup> Para más información sobre las opciones de imputación en el caso de falta de respuesta de un elemento o falta de respuesta de una unidad, véase IRIS Capítulo VI.B.2.

7.69 El tratamiento de los valores atípicos es una importante consideración de la estimación, especialmente en las estadísticas de energía. Los valores atípicos son datos reportados que son correctos pero inusuales en el sentido de que no representan a la población de la muestra y por lo tanto podrían distorsionar las estimaciones. Si el peso de muestreo es grande y el valor atípico no ajustado se incluye en la muestra, la estimación final será indebidamente grande y no representativa, ya que es impulsada por un valor extremo. La forma más sencilla de hacer frente a un valor atípico es la reducción de su peso en la muestra de modo que se represente únicamente a sí mismo. Alternativamente, las técnicas estadísticas se pueden usar para calcular un peso más apropiado para la unidad de valor atípico. Los detalles sobre el tratamiento de los valores atípicos deben ser proporcionados en los metadatos.

# Capítulo 8. Balances de energía

## A. Introducción

8.1 *Concepto de los balances energéticos.* Un balance energético global (referido como "balance de energía" en el resto del capítulo) es un marco contable para la compilación y reconciliación de los datos de todos los productos energéticos entrantes, existentes y consumidos dentro del territorio nacional de un país determinado durante un período de referencia. Tal balance debe expresar necesariamente todas las formas de energía en una unidad contable común y mostrar la relación entre las entradas a y las salidas de los procesos de transformación de energía. El balance de energía **debe ser** tan completo como sea posible para que todos los flujos de energía sean, en principio, contabilizados. **Debe basarse** firmemente en la primera ley de la termodinámica, que establece que la cantidad de energía dentro de cualquier sistema cerrado es fija y no puede ser aumentada ni disminuida a menos que se ingrese o retire energía de dicho sistema.<sup>64</sup>

8.2 Los balances también pueden compilarse para cualquier producto energético en particular (producto de energía) y, en estos casos, se denominan balances de productos de energía o, para abreviar, *balances de productos*. Los balances de productos siguen la estructura general de los balances de energía, pero se centran en los productos energéticos individuales y muestran algunas diferencias de presentación. (Véase la Sección F de este capítulo para más detalles.)

8.3 *Propósito de los balances energéticos.* Un balance de energía es una herramienta multiusos para:

- (a) Mejorar la relevancia de las estadísticas de energía, proporcionando datos completos y reconciliados sobre la situación energética en base al territorio nacional;
- (b) Proporcionar información completa sobre la oferta y demanda de energía en el territorio nacional, con el fin de comprender la situación de la seguridad energética, el funcionamiento eficaz de los mercados energéticos y otros objetivos de política pertinentes, así como para formular políticas energéticas;
- (c) Servir como una herramienta de calidad para garantizar la completitud, consistencia y comparabilidad de las estadísticas básicas;
- (d) Asegurar la comparabilidad entre los distintos períodos de referencia y entre los diferentes países;
- (e) Proporcionar datos para la estimación de las emisiones de CO<sub>2</sub> con respecto al territorio nacional;
- (f) Proporcionar la base para los indicadores de la función de cada producto energético en la economía de un país;
- (g) Calcular la eficiencia de los procesos de transformación que ocurren en el país (e.g., refinería, producción de electricidad mediante la combustión de combustibles, etc.);

---

<sup>64</sup> Hay que señalar que el balance de energía tal como se presenta en este capítulo difiere de las cuentas de energía del SEEA Energía, que se desarrollan en base a conceptos, definiciones y clasificaciones del Sistema de Cuentas Nacionales (véase el Capítulo 11 para más detalles).

(h) Calcular las proporciones relativas de la oferta/consumo de diversos productos (incluyendo las energías renovables frente a las no renovables) de la oferta/consumo total de un país;

(i) Proporcionar información para hacer modelado y pronósticos.

8.4 La naturaleza de usos múltiples del balance energético podría incrementarse aún más a través del desarrollo de tablas complementarias que combinen información del balance con información adicional sobre cuestiones particulares que no se reflejen de forma explícita en el propio balance. (Véase el párrafo 8.50 para una mayor discusión sobre este tema.)

8.5 *Balances energéticos detallados y agregados.* Los balances de energía se pueden presentar tanto en formatos detallados como agregados. El grado de detalle depende de la preocupación política, de la disponibilidad de datos y de recursos, y de las clasificaciones subyacentes utilizadas. El balance de energía en un formato agregado se prepara usualmente para la difusión en forma impresa en que el nivel de agregación, que es el número de columnas y filas, está limitado principalmente por consideraciones prácticas. Sin embargo, **se recomienda** que los países recopilen datos al nivel de detalle que permita la elaboración de un balance energético detallado, tal como se presenta en la Tabla 8.1. Cuando dicho nivel de detalle no esté disponible o no sea práctico, **se recomienda** que los países, como mínimo, sigan la plantilla del balance de energía agregado que se presentan en la Tabla 8.2.

## **B. Alcance y principios generales de la compilación del balance energético**

8.6 El *alcance de un balance de energía* se determina, entre otras cosas, por los límites territoriales, de producto y de flujo:

(a) Límite Territorial - definido por el límite del territorio nacional del país compilador (ver Capítulo 2 para más detalles);

(b) Límite de Producto - definido por el alcance de todos los productos energéticos que se muestran en las columnas del balance (véase el Capítulo 3 para más detalles);

(c) Límite de flujo - definido por el alcance de los flujos de energía que se muestran en las filas del balance (véase el Capítulo 5 para más detalles).

8.7 Los límites de producto y de flujo se fijan a corto plazo. Sin embargo, a medida que avanza la tecnología, nuevas fuentes de energía pueden estar disponibles y deben ser reflejadas en los balances cuando se utilicen.

8.8 El alcance de un balance de energía no incluye:

(a) La energía pasiva, tal como el aumento del calor de los edificios, la energía solar que cae sobre la tierra de cultivos, etc.;

(b) Los recursos y reservas de energía (que sin embargo, pueden ser considerados en tablas adicionales);

(c) La extracción de cualquier material no cubierto en la producción de energía primaria (e.g., quema o venteo de gas natural). Los datos sobre algunos de estos materiales se incluyen en la lista de referencia de datos (véase el Capítulo 6), y pueden mostrarse en una tabla adicional;

(d) La turba, residuos y biomasa utilizados con fines no energéticos.

8.9 Al compilar un balance de energía, algunos principios generales sobre la cobertura y la estructura del balance deben ser tomados en cuenta. Estos principios son los siguientes:

- (a) El balance de energía se compila con respecto a un período de referencia claramente definido. En este sentido, **se recomienda** que los países, como mínimo, compilen y difundan un balance de energía sobre una base anual;
- (b) El balance de energía es una matriz representada por filas y columnas;
- (c) Las columnas representan los productos energéticos que se producen y/o están disponibles para su uso en el territorio nacional;
- (d) La columna "Total" contiene las celdas que proporcionan la suma de las entradas de datos en la fila correspondiente; sin embargo, el significado de las celdas en la columna "Total" no es la misma para todas las filas del balance;
- (e) Las filas representan los flujos de energía;
- (f) Una fila separada está reservada para diferencia estadística, calculada como la diferencia numérica entre la oferta total de un producto de energía y el uso total del mismo;
- (g) El balance de energía detallado debe contener suficientes filas y columnas para mostrar claramente la relación entre las entradas y salidas de los procesos de transformación (generación de productos energéticos secundarios);
- (h) Todas las entradas deben expresarse en una unidad de energía (**se recomienda** que el Joule sea utilizado para este propósito, aunque los países podrían utilizar otras unidades de energía, tales como toneladas de petróleo equivalente, toneladas de carbón equivalente, etc.). La conversión entre unidades de energía debe ser a través de la aplicación de factores de conversión apropiados (véase el Capítulo 4) y los factores aplicados deben ser reportados con el balance de energía para realizar cualquier conversión de unidades físicas a Joules u otras unidades transparentes y comparables;
- (i) Los valores caloríficos netos deben utilizarse para medir el contenido de energía de los productos energéticos. Si se utilizan los valores caloríficos brutos en un país debido a la recuperación de calor latente o para el mantenimiento de series de datos históricos, los correspondientes factores de conversión deben ser reportados y los países deben identificar claramente el método que se usa;
- (j) Para dar un equivalente de energía primaria a la electricidad producida de fuentes de energía no combustibles, se debe utilizar el método de "contenido de energía física". De acuerdo con este método, el valor de la energía física normal de la forma de energía primaria se utiliza para la cifra de producción. Esto está en contraste con el "método de sustitución parcial", que requiere la asignación a dicha electricidad de un valor de energía primaria igual a la cantidad hipotética de combustible necesario para generar una cantidad idéntica de electricidad en una central de energía térmica a partir de combustibles. Si se utiliza el método de sustitución parcial en un país, ese país debe mencionar claramente esto, junto con la eficiencia promedio de generación de las centrales térmicas utilizada para calcular el equivalente de energía primaria. En el método de "contenido de energía física", el valor de energía física normal de la forma de energía primaria se utiliza para la cifra de producción. Para la electricidad primaria, esto es simplemente la cifra de

generación bruta de la fuente. Hay que tener cuidado al expresar las contribuciones porcentuales de las diversas fuentes de producción nacional de electricidad. Dado que no existe un proceso de transformación reconocido dentro de los balances para la producción de electricidad primaria, las contribuciones porcentuales respectivas de electricidad térmica y primaria, no pueden calcularse utilizando una base de "entrada de combustible". En su lugar, las diversas contribuciones deberán calcularse a partir de las cantidades de electricidad generadas en las centrales eléctricas clasificadas por fuente de energía (carbón, nuclear, hidráulica, etc.).

En el caso de la generación de electricidad a partir de calor primario (nuclear, geotérmico y solar de concentración), el calor es la forma primaria de energía. Como puede ser difícil obtener mediciones del flujo de calor a las turbinas, **se recomienda** que una estimación de la entrada de calor sea utilizada basada en una eficiencia predeterminada del 33 por ciento para la nuclear y la solar de concentración, y 10 por ciento para la energía geotérmica, a menos que la información del país o cada caso en específico esté disponible. Esto significa que, en ausencia de mediciones de la entrada real de calor, el calor primario nuclear o solar de concentración equivalente se calcula como tres veces la electricidad producida, y el calor geotérmico equivalente se estima como diez veces la producción de electricidad geotérmica.

- (k) La producción de energía primaria y secundaria, así como el comercio exterior de productos energéticos, cambios en las existencias, el consumo final de energía y el uso no energético, se deben separar claramente para reflejar mejor la estructura y las relaciones entre los flujos de energía y evitar el doble cómputo.

### **C. Estructura del balance energético: una visión general**

8.10 *Estructura*. Un balance energético es una matriz que muestra la relación entre los productos energéticos (representados en columnas) y los flujos (representados en filas). La estructuración de un balance energético depende de los patrones de producción y consumo de energía de un país y del nivel de detalle que requiere el país. Sin embargo, **se recomienda** que se sigan ciertos enfoques comunes, descritos a continuación, para garantizar la comparabilidad y consistencia internacional.

8.11 *Columnas*. Una columna se refiere a un grupo de productos energéticos. Cada celda de esta columna muestra un flujo de energía que involucra a este grupo de productos, tal como se define en el nombre de la fila. El número de columnas depende, entre otras cosas, de si el balance se destina para un análisis detallado o se prepara para su difusión general (incluidas las publicaciones impresas) en las que deben tenerse en cuenta las limitaciones de espacio. En el primer caso, el balance energético puede contener tantas columnas como sea necesario, mientras que en el segundo debería ser compacto y contener columnas que destaquen los productos energéticos, especialmente importantes para el país compilador, así como las columnas necesarias para la presentación de informes y comparaciones internacionales. Incluso cuando sólo se compila y difunde generalmente una versión compacta del balance energético, una versión electrónica más completa del balance energético debe ponerse a disposición de los usuarios que requieran información más detallada.

8.12 *Secuencia de columnas*. Si bien diferentes columnas (excepto "Total") representan varios productos energéticos, pueden agruparse y secuenciarse de manera que se aumente al valor analítico del balance. A este respecto, **se recomienda** que:

- (a) Los grupos de productos energéticos se excluyan mutuamente y se basen en la SIEC;
- (b) La columna "Total" siga a las columnas de cada uno de los productos energéticos individuales (o grupos de productos);
- (c) La columna "Total" sea seguida de columnas suplementarias que contengan subtotaes adicionales, como "renovables". La definición de tales subtotaes y cualquier aclaración adicional sobre la cobertura de la columna debe proporcionarse en notas explicativas apropiadas.

8.13 *Filas.* Uno de los propósitos principales de un balance energético es reflejar las relaciones entre la producción primaria de energía (y otros flujos de energía entrando/saliendo del territorio nacional), su transformación y consumo final. El número de filas y su secuencia en un balance tienen el propósito de hacer esas relaciones claras, manteniendo el balance compacto, especialmente cuando se presenta en un formato agregado.

8.14 *Secuencia de filas.* **Se recomienda** que un balance de energía contenga tres apartados o bloques principales de filas como sigue:

- (a) *Bloque superior* - flujos que representan la entrada y salida de energía del territorio nacional, así como los cambios en las existencias para proporcionar información sobre el suministro de energía en el territorio nacional durante el período de referencia;
- (b) *Bloque central:* flujos que muestran cómo la energía se transforma, transfiere, se utiliza por las industrias de la energía para uso propio y se pierde en la distribución y en la transmisión;
- (c) *Bloque inferior:* flujos que reflejan el consumo final de energía y el uso no energético de productos energéticos.

8.15 Se debe reservar una fila separada para la diferencia estadística y colocarse entre los bloques superior e intermedio de los balances.

### **1. Bloque superior - Oferta de energía**

8.16 El bloque superior de un balance energético - *oferta de energía* - pretende mostrar los flujos que representan la energía que entra por primera vez en el territorio nacional, la energía extraída del territorio nacional y las variaciones en las existencias. Los flujos entrantes consisten en la producción de productos de energía primaria y las importaciones tanto de productos energéticos primarios como secundarios. Los flujos que eliminan energía del territorio nacional son las exportaciones de productos energéticos primarios y secundarios y los búnkeres internacionales.

8.17 El saldo de los flujos descritos anteriormente y las variaciones en las existencias representan la cantidad de energía disponible en el territorio nacional durante el período de referencia. Este agregado se denomina Oferta Total de Energía (TES) y se calcula de la siguiente manera:

Oferta total de energía =

Producción de energía primaria

+ Importación de energía primaria y secundaria

- Exportación de energía primaria y secundaria.
- Búnkeres internacionales (aviación y marítimos)
- Cambios en las existencias

8.18 Como acuerdo común, las cifras mostradas en los balances energéticos publicados ya llevan el signo que se asignaría a través de la fórmula anterior. Si bien esto es obvio en el caso de las exportaciones y los búnkeres (e.g., mostrar una exportación de "-1000 toneladas de carbón"), debe tenerse cuidado al leer los valores de los cambios en las existencias, ya que los balances muestran un signo opuesto al que se describe en su definición (véase el párrafo 5.16). Esto da como resultado que las existencias se muestren con un valor negativo, lo que podría ser mal interpretado como una disminución en las existencias.

8.19 *Producción de energía primaria.* La producción de energía primaria (definida en el párrafo 5.10) es la captura o extracción de combustibles o energía de los flujos de energía natural, la biosfera y las reservas naturales de combustibles fósiles dentro del territorio nacional en una forma adecuada para su uso. La materia inerte eliminada de los combustibles extraídos y las cantidades reinyectadas, quemadas o venteadas no están incluidas. La producción de productos primarios suele ser una actividad de las industrias energéticas. Sin embargo, algunos productos energéticos primarios pueden ser generados por industrias distintas de las industrias energéticas como autoproducción, así como por los hogares.

8.20 *Importaciones y exportaciones de productos energéticos.* Las importaciones y exportaciones de productos energéticos se definen en los párrs. 5.11 y 5.12. Abarcan productos energéticos tanto primarios como secundarios.

8.21 *Búnkeres internacionales.* Los búnkeres internacionales abarcan tanto búnkeres marítimos como de aviación, y se definen en los párrs. 5.14 y 5.15.

8.22 *Cambios en las existencias.* Las existencias y los cambios en las existencias se definen en el párr. 5.16. En principio, es conveniente registrar los cambios en todas las existencias situadas en el territorio nacional en un momento determinado, pero se reconoce que, en la práctica, a los países les resulta difícil obtener datos satisfactorios sobre las variaciones de las existencias que los usuarios finales de energía tienen. Este inconveniente es particularmente problemático en el caso de los numerosos usuarios finales no industriales, por lo que resulta muy costoso cubrirlos en encuestas regulares sobre existencias. Dado que los países pueden adoptar diferentes acuerdos para el cálculo de la variación de las existencias de energía, **se recomienda** que se facilite la clarificación necesaria en los metadatos de los países. **Se alienta** a los países a recopilar datos completos sobre las variaciones en las existencias de grandes empresas, privadas o públicas, como mínimo.

8.23 Un cambio en las existencias puede ser el resultado de una acumulación de existencias o de una extracción. Para asegurar la comparabilidad de las estadísticas de energía con la práctica aceptada en otras esferas de las estadísticas económicas, las variaciones en las existencias se miden como las existencias de cierre menos las existencias de apertura. Por lo tanto, un valor positivo en el cambio de existencias es una acumulación de existencias y representa una reducción en la oferta disponible para otros usos, mientras que un valor negativo es una extracción y representa una adición al suministro para otros usos.

8.24 Para cada producto, la fila "oferta total de energía" refleja la oferta de energía incorporada en ese producto energético particular. La oferta total de energía en el territorio nacional se muestra en la columna "Total".

## 2. Bloque central

8.25 El objetivo principal del bloque central de un balance energético es mostrar las *transferencias, la transformación de energía, el uso propio de las industrias energéticas y las pérdidas*.

8.26 Las *transferencias*, la primera línea del bloque central, es esencialmente un mecanismo estadístico para mover energía entre columnas para superar problemas de clasificación y presentación práctica resultantes de cambios en el uso o identidad de un producto energético. Las transferencias incluyen, por ejemplo, el cambio de nombre de los productos petrolíferos (necesario cuando los productos petrolíferos terminados se utilizan como materia prima en las refinerías) y el cambio de nombre de los productos que ya no cumplen sus especificaciones originales (véase el párrafo 5.17).

8.27 *Transformación*. La transformación de energía describe los procesos que convierten un producto energético en otro producto energético que, en general, es más adecuado para usos específicos. (Véanse los párrafos 5.18 y 5.68-5.74)

8.28 La transformación de la energía se realiza normalmente por las industrias energéticas. Sin embargo, muchas unidades económicas que no forman parte de las industrias energéticas generan productos energéticos para satisfacer sus propias necesidades y/o vender a terceros. Cuando se trata de la transformación de productos energéticos, se registra en los balances en el bloque central. Los ejemplos incluyen las plantas de fabricación que producen su propia electricidad secundaria o calor (auto productores). Otro ejemplo de una unidad económica incluida en la transformación son los altos hornos (Grupo ISIC: 241 - Fabricación de hierro y acero básicos), debido a su subproducto, el gas de alto horno, puede tener diferentes usos energéticos, por lo que vale la pena tenerlo en cuenta como resultado de la transformación del coque.

8.29 *Número de filas que describen la transformación*. Cada fila de transformación especifica el tipo de planta que realiza la transformación de energía. Una lista de referencia de las plantas de transformación y, por lo tanto, las filas que deben reflejarse en la parte de la transformación del balance, se proporciona en el párr. 5.70. **Se recomienda** que los países muestren en sus balances, en la medida de lo posible y aplicable, la transformación de la energía por categorías de plantas, como se presenta en el párr. 5.70.

8.30 *Registro de entradas y salidas*. **Se recomienda** que: a) la energía que entra en los procesos de transformación (e.g., los combustibles para la generación de electricidad y la generación de calor, el petróleo crudo en las refinerías de petróleo para la producción de derivados del petróleo, o el carbón en hornos de coque para la producción de coque y gas de coque) se muestren con un signo negativo para representar la entrada y (b) la energía que es una salida de las actividades de transformación se muestre como un número positivo. Por lo tanto, la suma de las celdas de cada fila que aparece en la columna "Total" debe ser negativa ya que la transformación siempre resulta en cierta pérdida de energía cuando se expresa en unidades de energía. Una cifra positiva sugeriría una ganancia de energía y, como tal, sería una indicación de datos o metadatos incorrectos tales como factores de conversión.

8.31 El *uso propio de las industrias energéticas* se define como el consumo de combustibles, electricidad y calor para el apoyo directo a la producción y preparación para el uso de combustibles y energía, excepto el calor no vendido (véase el párrafo 5.20). Como tal, abarca no sólo el uso propio de las industrias de la energía, tal como se define en el párr. 5.23, sino también por otros productores de energía, tal como se definen en el párr. 5.75. Ejemplos típicos son el consumo de electricidad en centrales eléctricas para iluminación, compresores y sistemas de refrigeración, o los combustibles utilizados para mantener el proceso de refinación. Se utiliza una fila separada en los productos y en los balances de energía para mostrar este consumo de energía con fines de producción de energía. Para efectos analíticos, el uso propio de las industrias energéticas se desagregará a menudo por tipo de industria energética.

8.32 *Pérdidas*. Como se define en el párr. 5.19, las pérdidas son aquellas que ocurren durante la transmisión, distribución y transporte de combustibles, electricidad y calor. Las pérdidas también incluyen el venteo y quema de gases manufacturados, las pérdidas de calor geotérmico después de la producción y el hurto de combustibles o electricidad (a veces denominados pérdidas no técnicas).

### 3. El bloque inferior - Consumo final

8.33 El bloque inferior de un balance energético - *consumo final* - cubre el *consumo final de energía* (es decir, los flujos que reflejan el consumo de energía de los consumidores de energía), así como el *uso no energético* de productos energéticos. El consumo final se mide por las entregas de productos energéticos a todos los consumidores. Excluye las entregas de combustible y otros productos energéticos para su uso en procesos de transformación y el uso de productos energéticos para las necesidades energéticas de las industrias energéticas (ambas cubiertas en el bloque central).

8.34 Dado que el balance energético implica la aplicación del principio de territorio, el consumo final abarca todo el consumo en el territorio nacional independientemente del estado de residencia de las unidades consumidoras. Así, se excluye el consumo energético de los residentes en el exterior, mientras que se incluye la energía consumida por los no residentes (extranjeros) dentro del territorio nacional.

8.35 **Se recomienda** que el consumo final de energía se agrupe en tres categorías principales: (i) *industrias manufactureras, de construcción y de extracción de no combustibles*, (ii) *transporte* y (iii) *otras*, y se desagreguen según las necesidades de los países (véase el Capítulo 5 para más detalle).

8.36 *Industrias manufactureras, de construcción y de extracción de combustible*. El consumo final registrado en esta categoría abarca el uso de productos energéticos para fines energéticos por unidades económicas pertenecientes a los grupos industriales que se enumeran a continuación. Sin embargo, excluye el uso de productos energéticos para el transporte, que se registra en Transportes en una fila separada. Teniendo en cuenta las necesidades de los responsables de la política energética y para asegurar la comparabilidad de los balances

energéticos entre países, **se recomienda** que en su balance energético los países muestren el consumo final de energía desagregado de acuerdo con los siguientes grupos (véase Tabla 5.3):<sup>65</sup>

- Hierro y acero
- Química y petroquímica
- Metales no ferrosos
- Minerales no metálicos
- Equipo de transporte
- Maquinaria
- Explotación de minas y canteras
- Alimentos y tabaco
- Papel, pulpa e impresión
- Madera y productos de la madera (excepto la pulpa y el papel)
- Productos textiles y de cuero
- Construcción
- Industrias no clasificadas en otra parte

8.37 *Transporte*. El objetivo de esta categoría es proporcionar información sobre el consumo de productos energéticos por cualquier entidad económica en el transporte de mercancías y/o pasajeros entre los puntos de salida y llegada dentro del territorio nacional. Como se describe en el párr. 5.89-5.96, el transporte **debe** desagregarse por tipo de transporte.

8.38 Por convención, los combustibles para el transporte utilizados en la pesca, la agricultura y la defensa (incluidos los combustibles para medios de transporte militares) no forman parte del transporte en el balance energético, porque el uso principal de estos combustibles no se destina al transporte sino a la agricultura y a la defensa. Del mismo modo, la energía utilizada en los montacargas y maquinaria de construcción en los sitios industriales se considera como consumo estacionario, no como transporte. La categoría "transporte" se subdivide en los siguientes medios de transporte (véase la Tabla 5.4):

- Carretera
- Ferrocarril
- Aviación nacional
- Navegación doméstica
- Transporte por tuberías
- Transporte no clasificado en otra parte

8.39 La energía utilizada en las estaciones de compresión y/o de bombeo en *transporte por tubería* (combustibles y electricidad) dentro del territorio nacional, se incluye en el transporte. Sin embargo, se reconoce que algunos países con una gran producción de petróleo y gas tienen dificultades para diferenciar entre la energía

---

<sup>65</sup> Además, para asegurar una mejor armonización de las estadísticas energéticas con otras estadísticas económicas, los países también podrían querer recopilar el consumo de energía en las clases aplicables de la ISIC Rev.4 en sus balances energéticos detallados.

para el transporte por gasoductos, y otros combustibles consumidos en las industrias de extracción de petróleo y gas.

8.40 *Otras*. Este grupo está formado por consumidores de energía no clasificados en las *Industrias manufactureras, de construcción y de extracción de combustible*. **Se recomienda** que los países al menos subdividan este grupo de la siguiente manera (véase el Capítulo 5).

- Hogares
- Comercio y servicios públicos
- Agricultura, Silvicultura
- Pesca
- No clasificados en otra parte (incluidas las actividades de defensa)

8.41 Como se indica en el párr. 8.38 antes descrito, aquí se incluyen los combustibles utilizados en tractores para la agricultura, en buques para la pesca y para el transporte en vehículos militares. El consumo de combustibles y otros productos energéticos en la pesca debe abarcar todos los buques pesqueros, incluidos los que se dedican a la pesca de aguas profundas. Es importante garantizar que los combustibles y otros productos energéticos entregados a los buques pesqueros de aguas profundas queden excluidos de las cantidades declaradas como búnkeres marítimos internacionales.

8.42 **Se recomienda** que los países subdividan aún más los principales grupos de consumidores identificados anteriormente, reflejando sus necesidades y el nivel de detalle adoptado en otras esferas de las estadísticas básicas.

8.43 *Uso de productos energéticos para fines no energéticos*. Este uso aparece como una fila separada en el balance energético. Los países recopiladores pueden desagregarlos de acuerdo con sus necesidades y prioridades. Por ejemplo, los países tal vez deseen mostrar el uso no energético de productos energéticos por parte de la industria química y petroquímica, para el transporte<sup>66</sup> y otros.

8.44 La estructura de los bloques central e inferior de los balances energéticos está diseñada para presentar diversos usos de productos energéticos basados en los conceptos introducidos en el Capítulo 5. La Figura 8.1 a continuación muestra cómo la clasificación cruzada del uso de energía por propósito y grupos de usuarios descritos en el Capítulo 5 y presentada en la Figura 5.2, se refleja en los balances energéticos.

---

<sup>66</sup> En algunos balances, hay una partida separada para el transporte. Un ejemplo de uso no energético en el transporte son los lubricantes y grasas utilizadas en los motores.



## D. Plantillas de balances energéticos detallados y agregados

8.47 Como se mencionó anteriormente, **se recomienda** que los países compilen y difundan anualmente un balance energético anual oficial. **Se recomienda** además que los países sigan, en la medida de lo posible, la plantilla de un balance energético detallado, tal como se presenta en la Tabla 8.1 a continuación.

**Tabla 8.1: Plantilla de un balance energético detallado**

Código de elemento	Flujos	Productos energéticos					
		E1	E2	E3	...	Total	De los cuales: Renovables
1.1	Producción primaria						
1.2	Importaciones						
1.3	Exportaciones						
1.4.1	Búnkeres Internacionales Marítimos						
1.4.2	Búnkeres Internacionales de Aviación						
1.5	Cambios en existencias (existencias de apertura y cierre)						
<b>1</b>	<b>Oferta total de energía</b>						
<b>2</b>	<b>Diferencia estadística</b>						
<b>3</b>	<b>Transferencias</b>						
<b>4</b>	<b>Procesos de transformación</b>						
4.1	Centrales eléctricas						
4.2	Plantas CHP						
4.3	Centrales térmicas						
4.3	Hornos de coque						
4.4	Plantas de aglomerado						
4.5	Plantas de briquetas de lignito						
4.6	Plantas de licuefacción de carbón						
4.7	Fábricas de gas (y otra conversión a gases)						
4.8	Altos hornos						
4.9	Plantas de briquetas de turba						
4.10	Plantas de mezcla de gas natural						
4.11	Plantas de gas-a-líquidos (GTL)						
4.12	Refinerías de petróleo						
4.13	Plantas petroquímicas						
4.14	Plantas de carbón vegetal						
4.15	Otros procesos de transformación						
<b>5</b>	<b>Uso propio por las Industrias de Energía</b>						
<b>6</b>	<b>Pérdidas</b>						
<b>7</b>	<b>Consumo Final</b>						
<b>7.1</b>	<b>Consumo energético final</b>						
7.1.1	Fabricación, construcción e industrias extractivas de no combustibles, Total						
7.1.1.1	Hierro y acero						
7.1.1.2	Química y petroquímica						
7.1.1.3	Metales no ferrosos						
7.1.1.4	Minerales no metálicos						
7.1.1.5	Equipo de transporte						
7.1.1.6	Maquinaria						
7.1.1.7	Minas y canteras						
7.1.1.8	Alimentos y tabaco						
7.1.1.9	Papel, pulpa e impresión						
7.1.1.10	Madera y productos madereros (excepto la pulpa y el papel)						
7.1.1.11	Productos textiles y de cuero						
7.1.1.12	Construcción						
7.1.1.13	Industrias no clasificadas en otra parte						
7.1.2	Transporte, Total						
7.1.2.1	Carretera						
7.1.2.2	Ferrocarril						
7.1.2.3	Aviación Nacional						
7.1.2.4	Navegación Doméstica						
7.1.2.5	Transporte por tuberías						
7.1.2.6	Transporte no clasificado en otra parte						
7.1.3	Otros, Total						
7.1.3.1	Agricultura y Silvicultura						
7.1.3.2	Pesca						
7.1.3.3	Comercio y servicios públicos						
7.1.3.4	Hogares						
7.1.3.5	No clasificados en otra parte						
<b>7.2</b>	<b>Uso no energético</b>						

8.48 Se reconoce que los países podrían compilar balances utilizando un formato/estructura diferente. En algunos casos, un formato agregado puede ser suficiente y los países pueden adoptar las agregaciones que mejor se adapten a sus propósitos nacionales. Sin embargo, para garantizar la comparabilidad internacional y ayudar a monitorear la implementación de varios acuerdos y convenciones internacionales, **se recomienda** que se use la plantilla presentada en la Tabla 8.2, según corresponda, cuando solo se deban mostrar los agregados principales.

**Tabla 8.2: Plantilla de un balance energético agregado**

Código de elemento	Flujos	Productos energéticos					
		E1	E2	E3	...	Total	<i>De los cuales: Renovables</i>
1.1	Producción primaria						
1.2	Importaciones						
1.3	Exportaciones						
1.4	Búnkeres Internacionales						
1.5	Cambios en existencias (de apertura y cierre)						
<b>1</b>	<b>Oferta total de energía</b>						
<b>2</b>	<b>Diferencia estadística</b>						
<b>3</b>	<b>Transferencias</b>						
<b>4</b>	<b>Procesos de transformación</b>						
<b>5</b>	<b>Uso propio por las Industrias de Energía</b>						
<b>6</b>	<b>Pérdidas</b>						
<b>7</b>	<b>Consumo Final</b>						
7.1	<b>Consumo energético final</b>						
7.1.1	Fabricación, construcción e industrias extractivas de no combusti						
7.1.1.1	Hierro y acero						
7.1.1.2	Química y petroquímica						
7.1.1.X	Otras industrias						
7.1.2	Transporte, Total						
7.1.2.1	Carretera						
7.1.2.2	Ferrocarril						
7.1.2.3	Aviación Nacional						
7.1.2.4	Navegación Doméstica						
7.1.2.X	Otro transporte						
7.1.3	Otros, Total						
7.1.3.1	<i>De los cuales</i> : Agricultura, silvicultura y pesca						
7.1.3.2	<i>De los cuales</i> : Hogares						
<b>7.2</b>	<b>Uso no energético</b>						

8.49 La información adicional puede ser presentada en tablas complementarias y/o elementos de memorando a los balances energéticos. Ejemplos de tal información son: (i) la quema, venteo y reinyección que puedan ocurrir durante la producción de energía primaria, pero que no estén cubiertos en los balances (elemento de datos 3.3 *Pérdidas por extracción* en el Capítulo 5); y (ii) la quema, venteo y reinyección que ocurren durante los procesos de transformación y que aunque estén cubiertos en los balances energéticos no se identifican explícitamente (se incluyen en ). La recopilación y compilación de dicha información es muy útil por varias razones, entre ellas su importancia para las emisiones de gases de efecto invernadero y, en el caso de las pérdidas por extracción, sus vínculos con la evaluación del agotamiento de los depósitos subterráneos del recurso. Con el fin de responder a las necesidades específicas de los usuarios, la información complementaria podría presentarse junto con el balance energético.

## E. Reconciliación de datos y estimación de los datos faltantes

8.50 Se reconoce que la compilación de un balance energético requerirá el uso de diversas fuentes de datos, incluidas las recopiladas por los estadísticos de energía, así como por los compiladores que trabajan en otros ámbitos estadísticos. Esto implica que la evaluación de la exactitud de los datos, la reconciliación de los datos, la estimación de los datos faltantes y la imputación desempeñarán un papel importante en el procesamiento de los datos durante la compilación del balance energético. Si bien se proporcionará información detallada sobre las buenas prácticas en el ESCM, se pueden formular algunas recomendaciones generales que se presentan a continuación.

### **Requisitos de exactitud**

8.51 Un balance energético incluye elementos interdependientes de niveles de confiabilidad significativamente diferentes y puede ser muy difícil evaluar la exactitud de los datos agregados. Sin embargo, estas dificultades no deben considerarse como obstáculos insuperables, sino como desafíos que deben abordarse a medida que se adquiere experiencia y se identifican las buenas prácticas. **Se recomienda** que los requisitos de exactitud aplicables a los datos básicos de energía utilizados en el balance se describan claramente en los metadatos de estadísticas energéticas del país.

### **Estimación de datos faltantes**

8.52 **Se recomienda** que los países estimen los datos faltantes para mantener la integridad del balance y sigan los métodos de imputación y los principios generales establecidos en otras esferas de las estadísticas,<sup>67</sup> así como las buenas prácticas aplicables a las estadísticas de la energía, que se elaborarán en el futuro ESCM. (Véase también el Capítulo 7 para una discusión sobre edición e imputación.)

### **Reconciliación**

8.53 Dado que la compilación de los balances energéticos requiere el uso de datos obtenidos de diversas fuentes de datos, es necesaria la reconciliación para garantizar la coherencia de los datos y la ausencia de doble contabilización. **Se recomienda** que los países proporcionen un resumen de la reconciliación realizada en los metadatos del balance energético para garantizar la transparencia de la preparación del balance energético y ayudar a los usuarios a interpretar correctamente la información contenida en él y su relación con otras estadísticas diseminadas.

8.54 *Reconciliación de datos sobre importaciones y exportaciones de productos energéticos y búnkeres internacionales.* Ejemplos de datos que requieren atención especial son los datos sobre importaciones/exportaciones de productos energéticos y búnkeres internacionales. Dado que las estadísticas oficiales de comercio de mercancías extranjeras no siempre satisfacen las necesidades de los compiladores de balances en este caso, es posible que se necesiten encuestas empresariales para complementar con el fin de distinguir entre estos flujos. Sin embargo, **se recomienda** revisar siempre la idoneidad de las estadísticas del comercio de mercancías extranjeras y utilizar los datos disponibles en la mayor medida posible para evitar la

---

<sup>67</sup> Véase, por ejemplo, las Recomendaciones Internacionales para las Estadísticas Industriales (IRIS) 2008.

duplicación de esfuerzos y la publicación de cifras contradictorias. Sin embargo, si se hace necesario el uso de encuestas empresariales y se publican cifras divergentes sobre las exportaciones e importaciones de productos energéticos en los balances energéticos y en las estadísticas comerciales, deberá publicarse una explicación apropiada de las diferencias como parte de los metadatos del balance energético. **Se recomienda** además que los estadísticos de energía y del comercio examinen periódicamente los procedimientos de recopilación de datos para garantizar que las necesidades de estadísticas energéticas se satisfagan en la medida de lo posible. Debería elaborarse y utilizarse una tabla nacional de correspondencia entre el Sistema Armonizado de Designación y Codificación de Mercancías (SH) y la SIEC para presentar los flujos de comercio exterior en las categorías de energía adoptadas para fines del balance energético.

## F. Balances de productos

8.55 *Propósito.* El propósito de un balance de productos es mostrar las fuentes de suministro y los diversos usos de un producto energético particular con referencia al territorio nacional del país compilador. El balance puede ser compilado para cualquier producto energético. Los países pueden utilizar diversos formatos de balances de productos en función de sus necesidades y circunstancias. Sin embargo, **se recomienda** que el formato del balance energético y todos los conceptos aplicables definidos en las IRES se utilicen consistentemente en la compilación de un balance de productos para asegurar la consistencia de los datos.

8.56 *La unidad de medida.* La unidad de medida utilizada en los balances de productos suele ser la unidad original apropiada para el producto energético en cuestión (e.g., toneladas métricas). Sin embargo, se puede usar también una unidad de energía no original (e.g., tonelada equivalente de petróleo (TEP) o Terajoule).

8.57 *Formato (plantilla) del balance de productos.* En general, un balance de productos puede ser compilado en un formato similar al de los balances energéticos. Sin embargo, no todos los flujos (es decir, filas en el balance) serán aplicables para todos los productos. Los flujos comunes mostrados son:<sup>68</sup>

- Producción (primaria o secundaria)
- Producción procedente de otras fuentes
- Importaciones
- Exportaciones
- Búnkeres internacionales
- Cambios en las existencias
- Oferta
- Diferencia estadística
- Transferencias
- Entradas al proceso de transformación
- Uso propio de las Industrias energéticas
- Pérdidas
- Consumo final
- Consumo final de energía

---

<sup>68</sup> Para las definiciones y relaciones entre estos términos, consulte el Capítulo 6.

- Uso no energético

8.58 El formato más utilizado para la presentación de los datos sobre los productos energéticos es el balance de productos, en el que tanto las fuentes de suministro como los usos de cada producto se muestran en una sola columna.

8.59 **Se recomienda** que los balances de productos se construyan a nivel nacional para cada producto energético en uso, por menor que sea, con ciertos productos agregados para fines de trabajo. Deben ser considerados como el marco básico para la compilación de estadísticas nacionales de energía, y como una valiosa herramienta de contabilidad para construir tanto balances energéticos como agregados más altos. Un indicador clave de la calidad de los datos de cada producto es la fila de diferencia estadística (véase el párrafo 8.45).

8.60 *Diferencias en la distribución del flujo de los balances de productos en comparación con un balance energético.* Los balances de productos proporcionan detalles sobre los flujos físicos que involucran un producto energético, y no consideran las interrelaciones entre los diferentes productos. Por esta razón, es lógico tratar a la producción secundaria como "producción" (en línea con el concepto de producción en otras áreas de la estadística), y no como el "resultado de la transformación", mientras que al mismo tiempo no hay necesidad de mostrar insumos de la transformación como una cantidad negativa.

8.61 Si bien los balances energéticos necesitan distinguir entre combustibles fósiles y no fósiles, tanto para mostrar lo que es renovable en total, como para calcular con precisión los inventarios de gases de efecto invernadero, para los balances de productos, sin embargo, el interés radica en las cantidades y formas consumidas. Por ejemplo, los balances de productos que muestran el consumo de gasolina de motor incluirán cualquier cantidad de biocombustibles mezclados, en contraste con los balances energéticos.

## **Capítulo 9. Aseguramiento de la Calidad de los Datos y Metadatos**

### **A. Introducción**

9.1 Asegurar la calidad de los datos es un desafío medular de todas las oficinas de estadística y otras agencias de producción de datos. La gestión de la calidad de los datos es una parte integral de cada ámbito o programa estadístico y debe abordarse en cada uno de ellos. Los datos energéticos puestos a disposición de los usuarios, al igual que otras estadísticas de áreas temáticas, son el producto final de un proceso complejo que comprende muchas etapas. Estas incluyen la definición de conceptos y variables (como los productos y flujos energéticos), la recopilación de datos procedentes de diversas fuentes, el procesamiento, análisis y formateo de los datos para satisfacer las necesidades de los usuarios y la difusión de datos, a la que debe seguir una evaluación del proceso y los resultados para confirmar que se han cumplido los objetivos y para sugerir posibles acciones de mejora. El logro de la calidad global de los datos depende de garantizar la calidad en todas las etapas de este proceso.

9.2 Este capítulo trata los conceptos y marcos de calidad, define y describe las diferentes dimensiones de la calidad estadística y los intercambios entre ellas, y se presentan las medidas de calidad y los indicadores para medir la calidad. Después se describen los informes sobre la calidad, seguidos de un resumen de los tipos de revisiones de calidad que pueden llevarse a cabo para evaluar los programas estadísticos. El capítulo termina con una discusión sobre los metadatos.

### **B. Calidad de los datos, aseguramiento de la calidad y marcos para aseguramiento de la calidad de datos**

#### **1. Calidad de los datos**

9.3 Para una acertada toma de decisiones y formulación de políticas en el ámbito de la energía, es esencial disponer de información estadística de alta calidad sobre el suministro y el uso de la energía. Si bien la palabra "calidad" puede tener diferentes significados dependiendo del contexto en el que se use, la *calidad de los datos* se define más comúnmente en términos de su "aptitud para el uso", o qué tan bien los resultados estadísticos satisfacen las necesidades del usuario. La definición es, por tanto, relativa, que permite diversas perspectivas sobre lo que constituye calidad, dependiendo de los propósitos para los cuales se pretenden los productos.

#### **2. Aseguramiento de la calidad**

9.4 El aseguramiento de la calidad comprende todas las actividades planificadas y sistemáticas que pueden demostrarse para proporcionar confianza de que los productos o servicios estadísticos son adecuados o aptos para los usos previstos por los clientes y las partes interesadas. Implica anticipar y evitar problemas, con el objetivo de prevenir, reducir o limitar la ocurrencia de errores (e.g., en una encuesta). Cabe señalar aquí que la evaluación de la calidad es una parte del aseguramiento de la calidad que se centra en evaluar o determinar en qué medida se han cumplido los requisitos de calidad.

9.5 Las actividades o medidas para garantizar que se preste atención a la calidad de los datos abarcan no sólo los resultados finales, sino también la organización que genera los productos y los procesos subyacentes que

conducen a los resultados. Las salidas o productos se describen típicamente en términos de dimensiones de calidad tales como relevancia, exactitud, confiabilidad, oportunidad, puntualidad, accesibilidad, claridad, coherencia y comparabilidad. La organización o agencia exhibe alta calidad cuando mantiene un entorno institucional profesionalmente independiente, imparcial y objetivo, un compromiso con la calidad, la garantía de confidencialidad y transparencia, y proporciona recursos adecuados para producir los resultados. Para aquellos procesos que la organización considere de alta prioridad, debe ser primordial el uso de metodologías estadísticas sólidas y procedimientos rentables que minimicen la carga de presentación de informes.

9.6 Para lograr esto, la calidad se aborda en tres líneas: producto estadístico (o resultado) de calidad; calidad del proceso; y la calidad o características del entorno en que opera la oficina/agencia. El objetivo de este capítulo será garantizar la calidad estadística del producto (o resultado).

### **3. Marcos de aseguramiento de la calidad de los datos**

9.7 En el contexto de una oficina de estadística, la gestión sistemática de la calidad de los datos suele adoptar la forma de un marco de aseguramiento de la calidad. Un marco nacional de aseguramiento de la calidad puede considerarse un marco general que puede proporcionar un contexto para las preocupaciones, actividades e iniciativas de calidad de un país, y explicar las relaciones entre los diversos procedimientos y herramientas de calidad. Hasta la fecha, los países y las organizaciones internacionales han elaborado y adoptado, en diversos grados, marcos de aseguramiento de la calidad. Si bien las oficinas de estadística de todos los países tienen un cierto tipo de enfoque de aseguramiento de la calidad y una serie de procedimientos de aseguramiento de la calidad, y la mayoría tienen esquemas similares de las diversas dimensiones de la calidad (también referidas en la literatura de aseguramiento de calidad como criterios, componentes o aspectos), no todos los países tienen todavía un marco formalizado de aseguramiento de calidad.

9.8 En 2012, la Comisión de Estadística de las Naciones Unidas aprobó la Plantilla del Marco genérico Nacional de Aseguramiento de la Calidad (NQAF), elaborada por el Grupo de Expertos sobre Marcos Nacionales de Aseguramiento de la Calidad para ayudar a los países a formular y poner en práctica sus marcos nacionales de aseguramiento de calidad o mejorar los ya existentes. El trabajo del Grupo de Expertos se basó en y ayudó a aumentar la conciencia de las diversas referencias y herramientas de gestión de la calidad de datos desarrolladas por organizaciones internacionales, regionales, nacionales y otras. Se encuentran publicadas en el sitio web del NQAF de la División de Estadística de las Naciones Unidas (UNSD).<sup>69</sup>

9.9 La Plantilla del NQAF se basó en gran medida y fue diseñada para estar en estrecha alineación con otros marcos principales, es decir, el Código de Prácticas de Estadísticas Europeas, el Marco de Evaluación de la Calidad de los Datos del Fondo Monetario Internacional (IMF) y el Código de Buenas Prácticas Estadísticas para América Latina y el Caribe,<sup>70</sup> que han sido adoptados con éxito por muchos países y siguen siendo utilizados en ellos. Aunque

---

<sup>69</sup> Véase <http://unstats.un.org/unsd/dnss/QualityNQAF/ngaf.aspx>.

<sup>70</sup> La plantilla del NQAF está disponible en <http://unstats.un.org/unsd/dnss/QualityNQAF/ngaf.aspx>, el Código de Prácticas de ES en <http://ec.europa.eu/eurostat/documents/3859598/5921861/KS-32-11-955-EN.PDF/5fa1ebc6-90bb-43fa888f-dde032471e15> y [http://ec.europa.eu/eurostat/documents/3859598/5923349/QAF\\_2012-EN.PDF/fcdf3c448ab8-41b8-9fd0-91bd1299e3ef?version=1.0](http://ec.europa.eu/eurostat/documents/3859598/5923349/QAF_2012-EN.PDF/fcdf3c448ab8-41b8-9fd0-91bd1299e3ef?version=1.0); DQAF del IMF en [http://dsbb.imf.org/images/pdfs/dqrs\\_Genframework.pdf](http://dsbb.imf.org/images/pdfs/dqrs_Genframework.pdf); el Código de Buenas

estos marcos de calidad pueden diferir ligeramente entre sí, comparten aspectos comunes y proporcionan estructuras completas y flexibles para la evaluación cualitativa de una amplia gama de estadísticas, incluidas las estadísticas energéticas. También facilitan la evaluación de las preocupaciones, las actividades, los requisitos y las iniciativas de calidad, así como el fomento de la normalización y la sistematización de las prácticas, y la medición de la calidad en las oficinas de estadística y en los distintos países. Un mapeo de cada uno de ellos a la Plantilla NQAF está disponible en el sitio web del NQAF de la UNSD.

9.10 La plantilla NQAF se presenta en el Cuadro 9.1 a continuación. Sus cinco secciones describen los elementos que debe incluir un marco nacional de aseguramiento de la calidad. Los párrafos sobre aseguramiento de calidad que siguen se centran principalmente en la Plantilla NQAF, secciones 3 y 4, y proporcionan una visión general de los objetivos, consideraciones y prácticas de aseguramiento de la calidad, incluida la medición, la presentación de informes y la evaluación. Se puede encontrar información adicional sobre otros marcos en el Manual de Compiladores de Estadísticas de la Energía.

**Cuadro 9.1: Plantilla para un Marco genérico Nacional de Aseguramiento de la Calidad**

---

Prácticas en Estadística de LAC en [http://www.dane.gov.co/files/noticias/BuenasPracticas\\_en.pdf](http://www.dane.gov.co/files/noticias/BuenasPracticas_en.pdf); y el Marco de Aseguramiento de Calidad de Estadísticas Canadá en <http://www.statcan.gc.ca/pub/12-586-x/12-586-x2002001-eng.pdf>.

### Plantilla para un Marco genérico Nacional de Aseguramiento de la Calidad (NQAF)

#### 1. Contexto de Calidad

- 1a. Circunstancias y cuestiones clave que impulsan la necesidad de una gestión de la calidad
- 1b. Beneficios y desafíos
- 1c. Relación con otras políticas, estrategias y marcos de trabajo de la agencia estadística y la evolución en el tiempo

#### 2. Conceptos y marcos de calidad

- 2a. Conceptos y terminología
- 2b. Mapeo de los marcos de trabajo existentes

#### 3. Directrices de aseguramiento de calidad

##### 3a. Gestión del sistema estadístico

- [NQAF 1] Coordinación del Sistema Estadístico Nacional
- [NQAF 2] Gestión de las relaciones con los usuarios de datos y proveedores de datos
- [NQAF 3] Gestión de las normas estadísticas

##### 3b. Gestión del ambiente institucional

- [NQAF 4] Garantizar la independencia profesional
- [NQAF 5] Garantizar la imparcialidad y la objetividad
- [NQAF 6] Garantizar la transparencia
- [NQAF 7] Garantizar la confidencialidad y la seguridad estadística
- [NQAF 8] Garantizar el compromiso con la calidad
- [NQAF 9] Garantizar la adecuación de recursos

##### 3c. Gestión de procesos estadísticos

- [NQAF 10] Garantizar solidez metodológica
- [NQAF 11] Garantizar efectividad de costo
- [NQAF 12] Garantizar solidez en la implementación
- [NQAF 13] Gestionar la carga de los informantes

#### 3d. Gestión de productos estadísticos

- [NQAF14] Garantizar la relevancia
- [NQAF15] Garantizar la exactitud y la confiabilidad
- [NQAF16] Garantizar la oportunidad y la puntualidad
- [NQAF17] Garantizar la accesibilidad y la claridad
- [NQAF18] Garantizar la coherencia y la comparabilidad
- [NAQF19] Gestionar metadatos

#### 4. Evaluación de la calidad y presentación de informes

- 4a. Medición de la calidad del producto y del proceso - uso de indicadores de calidad, objetivos de calidad y variables y descripciones del proceso
- 4b. Comunicación sobre calidad - informes de calidad
- 4c. Obtención de retroalimentación de los usuarios
- 4d. Realización de evaluaciones; etiquetado y certificación
- 4e. Asegurar la mejora continua de la calidad

#### 5. Calidad y otros marcos de gestión

- 5a. Gestión de desempeño
- 5b. Gestión de recursos
- 5c. Normas éticas
- 5d. Mejora continua
- 5e. Gobernanza

## 4. Objetivos, usos y beneficios de los marcos de aseguramiento de calidad

9.11 El objetivo general de los marcos de aseguramiento de la calidad es normalizar y sistematizar las prácticas y la medición de la calidad en las oficinas de estadística y entre países. Son útiles como marcos organizativos que proporcionan un lugar único para registrar y hacer referencia a toda la gama de conceptos, políticas y prácticas de calidad actuales y para ser prospectivos, ya que toman en cuenta acciones y actividades futuras. En el caso de los programas de estadísticas energéticas, el marco puede permitir la evaluación de prácticas nacionales en materia de estadísticas energéticas en términos de enfoques aceptados internacionalmente (o regionalmente) para la gestión y medición de la calidad de los datos, y facilitar las revisiones del programa de estadísticas energéticas de un país realizadas por organizaciones internacionales y otros grupos de usuarios de los datos.

9.12 Los principales beneficios de contar con un marco de aseguramiento de la calidad son: (a) hace más transparentes los procesos a través de los cuales se garantiza la calidad y refuerza la imagen de la oficina como un proveedor confiable de estadísticas de buena calidad; (b) crea una cultura de calidad dentro de la organización; (c) guía a los países en el fortalecimiento de sus sistemas estadísticos promoviendo autoevaluaciones para identificar problemas de calidad; y (d) facilita el intercambio de ideas sobre la gestión de la calidad con otros productores de estadísticas a nivel nacional, regional e internacional.

9.13 Para aquellos programas de estadísticas energéticas sin un marco de aseguramiento de la calidad aún en vigor, las oficinas nacionales de estadística, los ministerios y/o los organismos encargados de las estadísticas energéticas pueden evitar "reinventar la rueda" revisando los marcos mencionados anteriormente y considerando si seguir directamente uno de esos marcos, o estructurar su propia línea con uno o algunos de ellos de una manera que mejor se adapte a las prácticas y circunstancias de su país. **Se alienta** a los países a que desarrollen sus propios marcos nacionales de aseguramiento de calidad basados en los enfoques antes mencionados u otros enfoques internacionalmente reconocidos, teniendo en cuenta sus circunstancias nacionales específicas.

## 5. Dimensiones de la calidad

9.14 Es ampliamente reconocido que el concepto de calidad en relación con la información estadística es multidimensional; no hay una única medida de la calidad de los datos y ya no se piensa que la exactitud es la única y absoluta medida o indicador de datos de alta calidad. Los resultados de los datos se describen típicamente en los distintos marcos de aseguramiento de calidad en términos de muchas dimensiones o componentes de calidad. Las dimensiones se evalúan, miden, informan y monitorean a lo largo del tiempo para proporcionar una indicación de la calidad de la producción tanto a los usuarios de datos como a los productores de datos. Las siguientes dimensiones de calidad reflejan una perspectiva amplia y se han incorporado en la mayoría de los marcos existentes: relevancia, exactitud, confiabilidad, oportunidad, puntualidad, accesibilidad, claridad, coherencia y comparabilidad.<sup>71</sup> Como las dimensiones de la calidad se superponen e interrelacionan, la adecuación de la gestión de cada una de ellas es esencial para que la información producida sea apta para el uso. Deben tenerse en cuenta al describir, medir y comunicar la calidad de las estadísticas en general y de las estadísticas energéticas, en particular.

- (a) *Relevancia*. La relevancia de la información estadística refleja el grado en que la información cumple o satisface las necesidades actuales y/o emergentes de los usuarios clave. Por lo tanto, la relevancia se refiere a si las estadísticas requeridas se producen y si dichas estadísticas producidas son de hecho necesarias y arrojan luz sobre las cuestiones de mayor importancia para los usuarios. Para saberlo se requiere la identificación de grupos de usuarios y conocimiento sobre sus diversas necesidades de datos y expectativas. La relevancia también incluye la solidez metodológica, en particular la medida en que los conceptos, definiciones y clasificaciones corresponden a los que los usuarios requieren. También puede considerarse que la relevancia tiene los tres componentes siguientes: completitud, necesidades del usuario, y satisfacción del usuario.

Un desafío del programa de estadísticas energéticas sería ponderar y equilibrar las necesidades contradictorias de sus usuarios actuales y potenciales, con el fin de producir estadísticas de energía que satisfagan las necesidades más importantes de los usuarios clave en términos de contenido, cobertura, oportunidad, etc., dentro de las restricciones de recursos dadas. Para asegurar o gestionar la relevancia, los productores deben comprometerse con sus usuarios y proveedores de datos antes y durante el proceso de producción, así como después de que los productos hayan sido liberados. Algunas estrategias para medir la relevancia de los productos de un programa energético incluyen consultar directamente con los usuarios

---

<sup>71</sup> Algunos marcos también incluyen otras dimensiones, por ejemplo, la interpretabilidad (que es similar a la claridad), la credibilidad, la integridad, la utilidad, etc.

clave sobre sus necesidades, prioridades y puntos de vista sobre las deficiencias del programa, rastrear las solicitudes de los usuarios y evaluar la capacidad del programa para responder y analizar los resultados de encuestas de satisfacción de los usuarios. Además, dado que las necesidades evolucionan con el tiempo, los programas estadísticos en curso deberían revisarse periódicamente para asegurar que se mantenga su relevancia.

- (b) *Exactitud y confiabilidad.* La exactitud de la información estadística refleja el grado en que la información calcula o describe correctamente los fenómenos para la que fue diseñada para medir, es decir, el grado de aproximación de las estimaciones a los valores reales. Tiene muchas facetas y no hay una sola medida global de exactitud. Generalmente se caracteriza por los errores en las estimaciones estadísticas y se descompone tradicionalmente en componentes de sesgo (error sistemático) y de varianza (error aleatorio). En el caso de estimaciones de energía basadas en datos de encuestas por muestreo, la exactitud puede medirse utilizando los siguientes indicadores: tasas de cobertura, errores de muestreo, errores de no respuesta, errores de respuesta, errores de procesamiento, y errores de medición y suposición del modelo.

La confiabilidad es un aspecto de exactitud. Se trata de saber si las estadísticas miden consistentemente a través del tiempo la realidad para la que están diseñadas a representar. El monitoreo regular de la naturaleza y el alcance de las revisiones a las estadísticas de energía se considera un indicador de confiabilidad.

- (c) *Oportunidad y puntualidad.* La oportunidad de la información se refiere al período transcurrido entre el final del período de referencia al que se refiere la información y su disponibilidad para los usuarios. Los objetivos de oportunidad se derivan de consideraciones de relevancia, en particular el período durante el cual la información sigue siendo útil para sus propósitos principales. Esto varía con la tasa de cambio de los fenómenos que se están midiendo, la frecuencia de medición y la inmediatez de la respuesta del usuario a los datos más recientes. La oportunidad planificada es una decisión de diseño, a menudo basada en un equilibrio entre exactitud y costo. Por lo tanto, la mejora de la oportunidad no es un objetivo incondicional. Sin embargo, la oportunidad es una característica importante que debe ser monitoreada a lo largo del tiempo para proporcionar una advertencia de deterioro, especialmente porque las expectativas de los usuarios sobre la oportunidad aumentarán a medida que continúen experimentando una entrega más y más rápida de servicios gracias al impacto de la tecnología. La puntualidad se refiere a si los datos se entregan en las fechas prometidas, publicadas o anunciadas (por ejemplo, en un calendario oficial de publicación).

Los mecanismos para gestionar la oportunidad y la puntualidad incluyen el anuncio anticipado de las fechas de publicación, la implementación de procedimientos de seguimiento con los proveedores de datos si no han respondido en los plazos especificados, la publicación de datos preliminares seguida de cifras revisadas y/o finales, hacer el mejor uso de la tecnología moderna y la adhesión a los calendarios de publicación preanunciados (y si es necesario, informar a los usuarios de cualquier divergencia del calendario anticipado de publicación y las razones de los retrasos). Prestar atención a la oportunidad y puntualidad, y anunciar calendarios y fechas de publicación anticipadamente, ayuda a los usuarios a planificar, proporciona disciplina interna y garantiza el acceso igual para todos, socavando cualquier esfuerzo potencial de las partes interesadas para influir o retrasar cualquier publicación en particular para su propio beneficio.

- (d) *Coherencia y comparabilidad.* La coherencia de las estadísticas energéticas refleja el grado en que los datos están lógicamente conectados y son mutuamente consistentes, es decir, el grado en que pueden ser reunidos con éxito con otra información estadística dentro de un marco analítico amplio y a través del tiempo. Cuando las estadísticas se comparan entre áreas geográficas o a través del tiempo, la comparabilidad es una medida del impacto de las diferencias en conceptos estadísticos aplicados, herramientas y procedimientos de medición. El uso de conceptos, definiciones, clasificaciones y poblaciones objetivo estándares promueve la coherencia y la comparabilidad, al igual que el uso de una metodología común a través de encuestas. Los conceptos de coherencia y comparabilidad pueden desglosarse en coherencia dentro de un conjunto de datos (coherencia interna, e.g., comprobación entre productos en un balance energético), coherencia entre conjuntos de datos (e.g., comprobar que los conceptos tales como producción y comercio coincidan con estadísticas económicas y aduaneras), y su comparabilidad a través del tiempo y entre países.

Los mecanismos de gestión de la coherencia y comparabilidad de las estadísticas energéticas incluyen la adhesión a la base metodológica de las recomendaciones presentadas en las IRES cuando se compilan elementos de datos, y la promoción de la cooperación y el intercambio de conocimientos entre programas estadísticos individuales. Los procesos y métodos automatizados, como las herramientas de codificación, pueden utilizarse para identificar problemas y promover coherencia y consistencia dentro de un conjunto de datos. El uso de conceptos, definiciones, clasificaciones y metodologías comunes resultará en la coherencia entre conjuntos de datos (e.g., entre estadísticas energéticas y otras tales como las económicas y ambientales), y la comparabilidad a través del tiempo y entre países. Deben explicarse las divergencias de las recomendaciones y los conceptos, las definiciones, las clasificaciones y la metodología comunes, así como las interrupciones en las series resultantes de cambios en los conceptos, definiciones, etc.

- (e) *Accesibilidad y claridad.* La accesibilidad a la información se refiere a la facilidad con que los usuarios pueden aprender de su existencia, localizarla e importarla a su propio ambiente de trabajo. Incluye la idoneidad de la forma o medio a través del cual se puede acceder a la información y su costo. Un calendario de publicación o programa anticipado para informar a los usuarios sobre cuándo y dónde estarán disponibles los datos y cómo acceder a ellos, promueve la accesibilidad y también permite un acceso igual a la información para todos los grupos de usuarios. Una disposición para permitir el acceso a los microdatos con fines de investigación, de conformidad con una política establecida que garantice la confidencialidad estadística, también promueve la accesibilidad.

La claridad se refiere a la medida en que los metadatos fácilmente comprensibles están disponibles en los casos en que los metadatos son necesarios para dar una comprensión completa de las estadísticas. A veces se denomina "interpretabilidad". La dimensión de la claridad se satisface por la existencia de servicios de soporte al usuario y la provisión de metadatos, los cuales deberían abarcar los conceptos y definiciones subyacentes, el origen de los datos, las variables y clasificaciones utilizadas, la metodología de recolección y procesamiento de datos e indicaciones de la calidad de la información estadística. La retroalimentación de los usuarios es la mejor manera de evaluar la claridad de los datos desde la perspectiva del usuario, e.g., a través de preguntas sobre su comprensión e interpretación en encuestas de satisfacción de usuarios.

## 6. Interconexión y relaciones

9.15 Las dimensiones de calidad descritas anteriormente están interconectadas y, como tal, están implicadas en una relación compleja. Las medidas adoptadas para abordar o modificar una dimensión de la calidad pueden afectar a otras dimensiones. La compensación entre exactitud-oportunidad es probablemente la más frecuente y más importante de las compensaciones. Por ejemplo, la búsqueda de mejoras en la oportunidad al reducir la recolección y el tiempo de procesamiento podría reducir la exactitud. Una situación similar que requiere la consideración de los programas de estadísticas energéticas, por ejemplo, sería la compensación entre el objetivo de obtener la estimación más exacta de la producción total anual de energía o el consumo de todos los productores y consumidores potenciales, y proporcionar esta información en forma oportuna cuando siga siendo de interés para los usuarios. **Se recomienda** que si, al elaborar un determinado conjunto de datos sobre estadísticas de energía, los países no están en condiciones de cumplir simultáneamente los requisitos de exactitud y oportunidad, elaboren estimaciones provisionales, que estarían disponibles poco después del final del período de referencia, pero se basarían en un contenido de datos menos completo. Estas estimaciones se complementarían en una fecha posterior con información basada en un contenido de datos más completo, pero sería menos oportuna que su versión provisional. En tales casos, el seguimiento del tamaño y la dirección de las revisiones, puede servir para evaluar la adecuación de la compensación oportunidad-exactitud elegida. Pueden necesitarse compensaciones adicionales, como las relativas a la relevancia y la comparabilidad a través del tiempo, cuando los cambios introducidos en las clasificaciones utilizadas en las encuestas en curso para mejorar la relevancia ocasionen reducciones en la comparabilidad a través del tiempo debido a las interrupciones en las series.

9.16 *Otras compensaciones.* Las compensaciones descritas anteriormente se refieren a aquellas entre dos dimensiones de la calidad de salida. Pueden surgir otras situaciones conflictivas que requieran compensaciones difíciles, como las que se dan entre una de las dimensiones y las consideraciones de calidad como la carga del informante, la confidencialidad, la transparencia, la seguridad o los costos. Por ejemplo, asegurar la eficiencia o rentabilidad del programa estadístico puede crear retos para asegurar la relevancia al limitar la flexibilidad del programa para abordar importantes brechas y deficiencias. Se requerirá un cuidadoso examen de todos los factores relevantes y prioridades para tomar las decisiones necesarias en relación a este tipo de compensaciones difíciles, y las decisiones ya tomadas deben comunicarse a los usuarios, junto con las razones para tomar dichas decisiones.

## C. Medición e información sobre la calidad de los productos estadísticos

### 1. Medidas e indicadores de calidad

9.17 Hay esencialmente dos maneras de medir la calidad — usando medidas de calidad e indicadores de calidad. Las medidas cuantitativas y cualitativas de calidad y los indicadores desarrollados en torno a dimensiones, como las descritas anteriormente, permiten a los productores de datos describir, medir, evaluar e informar la calidad de la producción para ayudar a los usuarios a determinar si los productos son adecuados para los fines previstos. Las medidas e indicadores también pueden ser utilizados por los productores de datos para monitorear la calidad de los datos con el propósito de mejorar continuamente.

9.18 Las *medidas de calidad* se definen como aquellos elementos que miden directamente un aspecto particular de la calidad. Por ejemplo, el tiempo transcurrido desde la fecha de referencia hasta el día de publicación de

determinadas estadísticas de energía, medido en número de días, semanas o meses, es una medida de calidad directa de la oportunidad. En la práctica, muchas otras medidas de calidad pueden ser difíciles y costosas de calcular. En estos casos, los indicadores de calidad pueden usarse para complementar o actuar como sustitutos de las medidas de calidad deseadas.

9.19 Los *indicadores de calidad* generalmente consisten en información que es un subproducto del proceso estadístico. No miden la calidad directamente, pero pueden proporcionar información suficiente para dar una idea de la calidad. Por ejemplo, en el caso de la exactitud, medir el sesgo de la falta de respuesta es un desafío, ya que las características de los informantes que no respondieron pueden ser difíciles y costosas de determinar. En este caso, las tasas de respuesta a menudo se utilizan como un aproximado para proporcionar un indicador de calidad de la posible extensión del sesgo de falta de respuesta. Otras fuentes de datos también pueden servir como un indicador de calidad para validar o confrontar los datos. Por ejemplo, los balances de productos pueden utilizarse para comparar los datos de consumo de energía con las cifras de suministro de energía (en el flujo de diferencia estadística) para señalar posibles áreas problemáticas.

## 2. Ejemplos y selección de medidas e indicadores de calidad

9.20 Existen numerosos ejemplos de indicadores y medidas de calidad que ya se han definido en torno a dimensiones específicas y que están siendo utilizados por las organizaciones estadísticas. Algunos se presentan en forma de declaraciones o afirmaciones descriptivas (e.g., la mayoría de los indicadores de buenas prácticas relativos a los principios del Código de Prácticas de Estadísticas Europeas; los "elementos a garantizar" en las Directrices NQAF y la Lista de verificación NQAF, y aquellas relativas a los "elementos de buenas prácticas" en el NQAF y los "criterios de cumplimiento" del Código de Buenas Prácticas Estadísticas para América Latina y el Caribe del Fondo Monetario Internacional (IMF). Otros pueden ser declaraciones cuantitativas o medidas cuantificadas calculadas de acuerdo con fórmulas específicas (e.g., los Indicadores Estándar de Calidad y Desempeño de la ESS). Los diversos indicadores y medidas de calidad pretenden hacer más informativa la descripción de un producto por dimensiones de calidad y aumentar la transparencia. **Se alienta** a los países a que elaboren o identifiquen un conjunto de medidas e indicadores de calidad que puedan utilizarse para describir, medir, evaluar, documentar y monitorear a lo largo del tiempo la calidad de los resultados de sus estadísticas energéticas y ponerlos a disposición de los usuarios. El *Manual de Compiladores de Estadísticas Energéticas* presenta varios conjuntos de indicadores para consideración y selección, para describir la calidad de los resultados estadísticos en general.

9.21 El objetivo de la medición de la calidad es contar con un conjunto práctico (número limitado) de medidas e indicadores de calidad para describir y monitorear a través del tiempo la calidad de los datos producidos por las agencias responsables, y asegurar que los usuarios tengan un resumen útil de la calidad general, sin sobrecargar a los informantes con demandas de cantidades irrealistas de metadatos. Como tal, no se pretende que todas las medidas e indicadores de calidad se aborden para todos los datos. En cambio, **se alienta** a los países a seleccionar conjuntos prácticos de medidas e indicadores de calidad que sean más relevantes para sus productos específicos y que puedan utilizarse para describir y monitorear la calidad de los datos a través del tiempo. También deben asegurarse de que las medidas e indicadores seleccionados cubran cada una de las dimensiones de calidad que describen sus productos, cuenten con metodologías bien establecidas para su compilación y sean fáciles de interpretar tanto por usuarios internos como externos. En el Cuadro 9.2 a continuación, se presenta una muestra

de algunos indicadores y medidas que los programas de estadísticas energéticas de los países pueden considerar usar para indicar la calidad de sus estadísticas energéticas.

9.22 Los compiladores de datos deben decidir la frecuencia con la que se producirán las medidas o indicadores para los distintos productos clave. Se pueden producir ciertos tipos de medidas e indicadores de calidad para cada elemento de datos de acuerdo con la frecuencia de producción o publicación de los datos. Por ejemplo, las tasas de respuesta para la producción total de energía se pueden calcular y difundir con cada nueva estimación. Sin embargo, otras medidas podrían ser producidas una vez por períodos más largos y sólo ser producidas de nuevo para los datos recién liberados si se producen cambios importantes.

#### **Cuadro 9.2: Indicadores seleccionados para medir la Calidad de las Estadísticas de Energía<sup>72</sup>**

---

<sup>72</sup> Los indicadores enumerados representan sólo una muestra de posibles indicadores que pueden utilizarse para medir la calidad. Consulte el Manual de Compiladores de Estadísticas de Energía para obtener más información.

<i>Dimensión de calidad</i>	<i>Medida/indicador de calidad</i>
Relevancia	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Se han establecido procedimientos para identificar a los usuarios de los datos de energía y consultar con ellos acerca de sus necesidades.</li> <li>•Necesidades no satisfechas de los usuarios - Se identifican y tratan las brechas entre las necesidades clave del usuario y estadísticas compiladas de energía en términos de conceptos, la cobertura y el detalle.</li> <li>•Las solicitudes de información de energía se supervisan y se evalúa la capacidad de responder.</li> <li>• Se llevan a cabo con regularidad las encuestas de satisfacción de los usuarios sobre las salidas de estadísticas energéticas del organismo, y se analizan los resultados y se actúa en base a ellos.</li> </ul>
Exactitud y confiabilidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los datos de cada fuente de energía se evalúan y validan sistemáticamente.</li> <li>•Los errores de muestreo de las estimaciones, e.g., los errores estándar, se miden, evalúan y documentan sistemáticamente.</li> <li>•Los errores no muestrales, e.g., tasas de falta de respuesta y tasas de falta de respuesta por unidad, son medidos, evaluados y documentados sistemáticamente.</li> <li>•Cobertura - Se evalúa la proporción de la población cubierta por los datos de energía recolectados.</li> <li>•Las tasas de imputación son reportadas.</li> <li>•La información sobre el tamaño y la dirección de las revisiones de los datos de energía es suministrada y dada a conocer públicamente.</li> </ul>
Oportunidad y puntualidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Un calendario de difusión publicado anuncia con antelación las fechas en las cuales las estadísticas de energía (clave) serán publicadas.</li> <li>•El tiempo que transcurre entre el final del período de referencia y la fecha de la primera publicación (o la publicación de los resultados finales) de los datos de energía, se monitorea y se reporta.</li> <li>•La posibilidad y la utilidad de la publicación de los datos preliminares se considera regularmente, mientras que al mismo tiempo, se toma en cuenta la exactitud de los datos.</li> <li>•El tiempo que transcurre entre la fecha de la publicación y la fecha en la que se anunció o prometió que serían publicados, se monitorea y se informa.</li> <li>•Cualquier desviación en los tiempos de publicación previamente anunciados para los datos de energía se comunica por adelantado; entonces un nuevo periodo de publicación es anunciado explicando las razones del retraso.</li> </ul>

Coherencia y comparabilidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Se realiza la comparación y la utilización conjunta de los datos relacionados con la energía de diferentes fuentes.</li> <li>•Las estadísticas de energía son comparables a través de un período de tiempo razonable.</li> <li>•Las divergencias de las principales normas estadísticas internacionales en conceptos y procedimientos de medición utilizados en la recolección/compilación de las estadísticas de energía, son monitoreadas y explicadas.</li> <li>•Las estadísticas de energía son coherentes y consistentes internamente.</li> </ul>
Accesibilidad y claridad	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Las estadísticas de energía y sus metadatos correspondientes se archivan y se presentan en una forma que facilita la interpretación adecuada y comparaciones significativas.</li> <li>•La moderna tecnología de información y comunicación (ICT, por sus siglas en inglés) se utiliza principalmente para la difusión de las estadísticas de energía; se proporcionan una copia impresa tradicional y se proporcionan otros servicios, en su caso, para garantizar que los usuarios tengan acceso adecuado a las estadísticas que necesitan.</li> <li>•Un servicio de información o de apoyo a los usuarios, centro de atención telefónica o línea de ayuda está disponible para manejar las solicitudes de datos de energía y para proporcionar respuestas a las preguntas sobre resultados estadísticos, metadatos, etc.</li> <li>•Se permite el acceso a los microdatos de energía con fines de investigación, con sujeción a las normas y protocolos específicos sobre la confidencialidad estadística.</li> <li>•La elaboración periódica de informes de calidad actualizados y de documentos metodológicos (sobre conceptos , definiciones, alcance, clasificaciones, base de registro, fuente de datos (incluyendo el uso de datos administrativos) métodos de compilación, técnicas estadísticas de energía, etc.) es parte del programa de trabajo, y los informes y documentos se deben dar a conocer públicamente.</li> </ul>

### 3. Informes de calidad

9.23 Para que los usuarios de estadísticas energéticas puedan hacer un uso informado de la información estadística proporcionada, necesitan saber si los datos son de calidad suficiente. Para algunas dimensiones de la calidad, tales como la oportunidad, los usuarios son capaces de evaluar fácilmente la calidad por sí mismos; mientras que para otras, como la coherencia y la relevancia, puede no ser tan obvia. La dimensión de la exactitud en particular es una en la que a menudo los usuarios no tienen forma de evaluar y deben confiar en el organismo estadístico para su orientación. Un informe de calidad, o documentación similar, está destinado a proporcionar esta orientación.

9.24. Las prácticas nacionales para informar sobre la calidad de los productos varían. La documentación de calidad proporcionada por los productores de datos puede variar de breve y concisa a muy detallada, dependiendo de los usuarios a los que se dirige la información. Los usuarios generales probablemente sólo estarán interesados en un nivel de detalle necesario para saber si los datos son confiables, mientras que los productores querrán información más detallada para poder evaluar si el producto cumple con los requisitos de calidad e identificar las fortalezas y áreas que podrían necesitar mejoramiento adicional.

9.25 La información sobre la calidad suele estructurarse en un formato de plantilla para promover la comparabilidad y la consistencia en todos los ámbitos estadísticos. A veces se emite en un informe de calidad que está separado de los otros metadatos — no como un reemplazo, sino como un complemento a ellos. Otras veces, puede incluirse como parte de otros metadatos (por ejemplo, junto con notas explicativas y técnicas y otra documentación más detallada) proporcionada por la agencia compiladora. Algunos compiladores se refieren a él como una declaración de calidad. Sin embargo, normalmente los informes de calidad o la documentación de calidad examinan y describen la calidad de acuerdo con las dimensiones utilizadas por la agencia para definir la idoneidad de sus productos en términos de relevancia, exactitud, confiabilidad, oportunidad, puntualidad, coherencia, comparabilidad, accesibilidad y claridad, como se enfoca este capítulo.

9.26 Se pueden distinguir dos tipos de informes de calidad—el informe más corto "orientado al usuario" y el informe más detallado "orientado al productor". El enfoque de los informes orientados al usuario es la calidad del producto, por lo que a menudo se limitan a breves descripciones de las dimensiones de salida, y generalmente incluyen sólo algunos de los indicadores enumerados en la sección anterior para medir la calidad. Por otro lado, se recomienda que los informes de calidad más largos "orientados al productor", como los miembros del Sistema Estadístico Europeo (ESS) de tipo completo, produzcan periódicamente (cada cinco años aproximadamente o después de grandes cambios), ahonden más en detalles de las dimensiones, especialmente en los errores y otros aspectos que afectan la exactitud, y proporcionen información adicional sobre los procesos y otras cuestiones, como la confidencialidad, los costos y la carga de respuesta. Para los usuarios, estos detalles pueden ser confusos e innecesarios para sus propósitos, pero para los productores, los informes integrales sirven como una autoevaluación interna. Por consiguiente, la elaboración de informes sobre la calidad respalda la evaluación de la calidad, que a su vez es el punto de partida para mejorar la calidad de los programas estadísticos. Consulte el *Manual de Compiladores de Estadísticas de Energía* para mayor información sobre informes de calidad y descripciones de prácticas de informes de calidad.

9.27 La preparación y actualización de los informes de calidad dependen de la frecuencia de la encuesta y de la estabilidad de las características de calidad. Debe buscarse un equilibrio entre la necesidad de información reciente y la carga de compilación del informe. Si es necesario, el informe de calidad debe actualizarse con la frecuencia con que se realiza la encuesta. Sin embargo, si las características son estables, la inclusión de indicadores de calidad en los resultados más recientes de la encuesta podría ser suficiente para actualizar el informe. Otra opción es proporcionar un informe detallado de calidad con menos frecuencia, y uno más corto después de cada encuesta, abarcando sólo las características actualizadas, como algunos de los indicadores relacionados con la exactitud. **Se alienta** a los países a publicar regularmente informes de calidad como parte de sus metadatos.

#### 4. Revisiones de calidad

9.28 Las revisiones de calidad pueden realizarse en forma de autoevaluaciones, auditorías o revisiones por pares o arbitraje. Pueden ser realizadas por expertos internos o externos y el período puede variar de días a meses, dependiendo del alcance de la revisión. Sin embargo, los resultados son más o menos idénticos—la identificación de acciones/oportunidades de mejora en procesos y productos. **Se recomienda** que se realice periódicamente algún tipo de revisión de la calidad de los programas de estadísticas energéticas, por ejemplo cada cuatro o cinco años o con mayor frecuencia, si se producen cambios metodológicos significativos u otros cambios en las fuentes de datos.

9.29 Las *autoevaluaciones* son revisiones exhaustivas, sistemáticas y regulares de las actividades de una organización y los resultados hacen referencia a un modelo/marco. Son evaluaciones "hazlo tú mismo". Por lo general, se elaboran listas de verificación o cuestionarios de autoevaluación que se utilizarán para la evaluación sistemática de la calidad de los procesos de producción estadística.<sup>73</sup>

9.30 Una *auditoría de calidad* es un proceso sistemático, independiente y documentado para obtener evidencia de calidad relativa a la calidad de un proceso estadístico, y evaluarlo objetivamente para determinar en qué medida se cumplen las políticas, procedimientos y requisitos de calidad. A diferencia de las autoevaluaciones, las auditorías siempre son realizadas por un tercero (interno o externo a la organización). Las auditorías internas se llevan a cabo con el propósito de revisar el sistema de calidad establecido (políticas, estándares, procedimientos y métodos) y los objetivos internos. Están dirigidas por un equipo de auditores internos de calidad que no está a cargo del proceso o producto bajo revisión. Las auditorías externas son realizadas por partes interesadas u otras partes con algún interés en la organización, por una organización de auditoría externa e independiente, o por un experto debidamente calificado.

9.31 Las *revisiones por pares o arbitraje* son un tipo de auditoría externa cuyo objetivo es evaluar un proceso estadístico a un nivel superior, y no verificar la conformidad con los requisitos punto por punto de una lista de verificación detallada. Por lo tanto, a menudo son más informales y menos estructuradas que las auditorías externas formales. Normalmente, las revisiones por pares no abordan aspectos específicos de la calidad de los datos, sino que se centran más bien en cuestiones organizativas y estratégicas más amplias. Generalmente son revisiones sistemáticas y evaluaciones del desempeño de una organización por otra, con el objetivo último de ayudar a la organización bajo revisión a cumplir con las normas y principios establecidos, mejorar su formulación de políticas y adoptar mejores prácticas. Las evaluaciones se llevan a cabo de manera no adversaria y dependen en gran medida de la confianza mutua entre la organización y los asesores involucrados, así como en su confianza compartida en el proceso.

## **D. Metadatos sobre estadísticas de energía**

9.32 Los tipos de datos estadísticos incluyen microdatos, macrodatos y metadatos. Los microdatos son observaciones no agregadas o mediciones de características de unidades individuales, los macrodatos son datos derivados de microdatos agrupándolos o agregándolos, y los metadatos son datos que describen microdatos, macrodatos u otros metadatos. Esta sección del capítulo se centrará en los metadatos.

9.33 A lo largo de los años se ha hecho mayor énfasis en la importancia de garantizar que las estadísticas publicadas por las oficinas nacionales de estadística, las organizaciones internacionales y otros organismos productores de datos vayan acompañadas de metadatos adecuados. Los metadatos o "datos sobre datos" (y los metadatos estadísticos, los "datos sobre datos estadísticos") son una forma específica de documentación que define y describe datos para que los usuarios puedan localizarlos y comprenderlos, hacer una evaluación informada

---

<sup>73</sup> Para más información, véase, por ejemplo, el Desarrollo de un Programa de Autoevaluación del Sistema Estadístico Europeo (DESAP) y la Evaluación y Herramientas de la Calidad de los Datos - [http://ec.europa.eu/eurostat/documents/64157/4373903/07-Checklist-for-Survey-Managers\\_DESAP-EN.pdf/ec76e3a346b5-409e-a7c3-52305d05bd42](http://ec.europa.eu/eurostat/documents/64157/4373903/07-Checklist-for-Survey-Managers_DESAP-EN.pdf/ec76e3a346b5-409e-a7c3-52305d05bd42).

de sus fortalezas, limitaciones, utilidad y relevancia, y utilizarlos y compartirlos. Sin metadatos, los datos estadísticos son sólo números.

9.34 Por lo tanto, los metadatos son herramientas importantes que apoyan la producción y el uso final de la información estadística. Los principales tipos de metadatos son metadatos estructurales y metadatos de referencia.

9.35 Los *metadatos estructurales* son identificadores y descriptores de los datos que son esenciales para descubrir, organizar, recuperar y procesar conjuntos de datos estadísticos. Pueden ser considerados como las "etiquetas" asociadas con cada elemento de datos para que tengan significado, tales como los nombres de las columnas de la tabla, la unidad de medida, el período de tiempo, el código de producto, etc. Los elementos de metadatos estructurales son una parte integral de la base de datos estadísticos y deben ser extraíbles junto con cualquier elemento de datos dado. Si no estuvieran asociados con los datos, sería imposible identificar, recuperar y examinar los datos.

9.36 Los *metadatos de referencia* describen el contenido y la calidad de los datos estadísticos. Son, por ejemplo, metadatos conceptuales que describen los conceptos utilizados y su aplicación práctica; los metadatos metodológicos que describen los métodos utilizados para generar los datos; y metadatos de calidad que describen las diferentes dimensiones de calidad de las estadísticas resultantes, es decir, oportunidad, exactitud, etc. Estos metadatos de referencia a menudo están vinculados ("referenciados") a los datos, pero a diferencia de los datos estructurales pueden presentarse por separado a través de Internet o en publicaciones.

9.37 *Elementos de metadatos.* Al difundir estadísticas globales de energía, la agencia compiladora tiene la responsabilidad de poner los metadatos correspondientes a disposición y de fácil acceso para los usuarios. Existen numerosos elementos de metadatos que describen una serie estadística y muchos países y organizaciones han desarrollado plantillas, listas o inventarios de metadatos para la presentación de los conceptos, definiciones y descripciones de los métodos utilizados en la recopilación, compilación, transformación, revisión, difusión y evaluación de sus estadísticas. Uno de esos inventarios completos es la Estructura Única Integrada de Metadatos (SIMS) para los metadatos y la calidad de la información en el ESS, cuyos metadatos metodológicos y de calidad se presentan a continuación en el Cuadro 9.3. En la práctica, la cantidad de detalles de metadatos que los diferentes países difunden junto con sus datos de energía varía, así como la forma en que se presentan los metadatos. El propósito básico es, sin embargo, siempre el mismo: ayudar a los usuarios a entender los datos y sus fortalezas y limitaciones.

### Cuadro 9.3: Elementos de Metadatos para la Publicación de Estadísticas<sup>74</sup>

---

<sup>74</sup> Del Manual Técnico de la Estructura Única Integrada de Metadatos (SIMS) (<http://ec.europa.eu/eurostat/documents/64157/4373903/03-Single-Integrated-Metadata-Structure-and-its-TechnicalManual.pdf/6013a162-e8e2-4a8a-8219-83e3318cbb39>).

Código SIMS	Encuesta/Nombre del producto
S.1	<b>Contacto</b> (Organización, persona de contacto, dirección, correo electrónico, teléfono, fax)
S.2	<b>Introducción</b>
S.3	<b>Actualización de metadatos</b> (los últimos certificado, últimos publicados y últimos actualizados)
S.4	<b>Presentación estadística</b>
S.4.1	Descripción de los datos
S.4.2	Sistema de clasificación
S.4.3	Cobertura del sector
S.4.4	Conceptos y definiciones estadísticas
S.4.5	Unidad estadística
S.4.6	Población estadística
S.4.7	Área de referencia
S.4.8	Cobertura de tiempo
S.4.9	Periodo base
S.5	<b>Unidad de medida</b>
S.6	<b>Periodo de referencia</b>
S.7	<b>Mandato institucional</b> (Actos jurídicos y otros acuerdos, intercambios de datos)
S.8	<b>Confidencialidad</b> (política, tratamiento de los datos)
S.9	<b>Política de publicación</b> (calendario de publicaciones, acceso al calendario, acceso de usuario)
S.10	<b>Frecuencia de diseminación</b>
S.11	<b>Formato de diseminación, accesibilidad y claridad</b> (Comunicado de prensa, Publicaciones, Bases de datos en línea , Acceso a Micro-datos, Otros),
S.12	<b>Accesibilidad de la documentación</b> (Documentación sobre metodología, documentación de calidad)
S.13	<b>Gestión de la calidad</b> (Aseguramiento de Calidad, evaluación de la Calidad)
S.14	<b>Relevancia</b> (Necesidades de los usuarios, satisfacción de los usuarios, completitud)
S.15	<b>Exactitud y confiabilidad</b> (Exactitud general, error de muestreo, error de no-muestreo (errores de cobertura, errores de medición, errores de no-respuesta, errores de procesamiento, errores de suposición del modelo))
S.16	<b>Oportunidad</b> (lapso de tiempo - resultados finales) <b>y puntualidad</b> (entrega y publicación)
S.17	<b>Comparabilidad</b> (geográfica, a través del tiempo)
S.18	<b>Coherencia</b> (entre dominios, interna)
S.19	<b>Costo y carga</b>
S.20	<b>Revisión de datos</b> (política, práctica)
S.21	<b>Procesamiento estadístico</b>
S.21.1	Fuente de datos
S.21.2	Frecuencia de recolección de datos
S.21.3	Recolección de datos
S.21.4	Validación de datos
S.21.5	Compilación de datos
S.21.6	Ajustes
S.21.61	Ajustes por temporada

9.38 *Usuarios y niveles de detalle de metadatos.* Hay muchos tipos de usuarios para cualquier conjunto dado de datos. La amplia gama de posibles usuarios, con sus diferentes necesidades y experiencia estadística, significa que se debe abordar un amplio espectro de requisitos de metadatos. Los organismos responsables, como los proveedores de datos, deben poner a disposición metadatos suficientes para permitir que tanto los usuarios más

pequeños como los más sofisticados, interpreten y evalúen fácilmente los datos y su calidad. **Se recomienda** que los diferentes niveles de detalle de metadatos se pongan a disposición de los usuarios para cumplir con los requisitos de los distintos grupos de usuarios.

9.39 Un enfoque para presentar los metadatos es organizarlos como si estuvieran en capas dentro de una pirámide, donde la información metodológica que describe las estadísticas se vuelve más detallada a medida que uno se desplaza desde el vértice más estrecho (donde están los metadatos de resumen) hasta el nivel base más amplio de la "Pirámide de metadatos" (para los metadatos más detallados). De esta manera, los usuarios serán capaces de ahondar tan profundamente como quieran o necesitan para obtener una comprensión más completa de los conceptos y prácticas.

9.40 *Uso de metadatos para promover comparabilidad internacional.* Los metadatos proporcionan un mecanismo para comparar las prácticas nacionales en la compilación de estadísticas. Esto puede ayudar y alentar a los países a implementar las normas internacionales y a adoptar mejores prácticas en la recolección de datos en áreas particulares. El uso de una terminología y definiciones estándar, y una mejor armonización de los enfoques adoptados por los diferentes países, mejorarán la calidad general y la cobertura de los principales indicadores estadísticos.

9.41 *Intercambio de Datos y Metadatos Estadísticos (SDMX).* Las normas técnicas del SDMX y las directrices orientadas al contenido, proporcionan formatos y nomenclaturas comunes para intercambiar y compartir datos y metadatos estadísticos utilizando tecnología moderna.<sup>75</sup> El desarrollo de la capacidad de los países para difundir datos y metadatos nacionales utilizando la tecnología web y los estándares SDMX como los conceptos de dominio cruzado, **se recomienda** como un medio para estandarizar y reducir la carga internacional de presentación de informes.

9.42 *Los metadatos deben ser una alta prioridad.* **Se recomienda** que los países concedan alta prioridad al desarrollo de metadatos, a su actualización y a considerar la difusión de los metadatos como parte integral de la difusión de las estadísticas de la energía. En el próximo *Manual de Compiladores de Estadísticas Energéticas* se presentarán metadatos adicionales específicos de cada país para fines relacionados con las estadísticas energéticas. En consideración del enfoque integrado para la compilación de estadísticas económicas, **se recomienda** también que se elabore y adopte un sistema coherente y un enfoque estructurado de los metadatos entre todos los ámbitos estadísticos, centrándose en mejorar su cantidad y cobertura.

---

<sup>75</sup> Para obtener más información sobre SDMX, consulte <http://sdmx.org>.

# Capítulo 10. Difusión

## A. Importancia de la difusión de estadísticas de energía

10.1 El primer principio fundamental de las estadísticas oficiales establece, entre otras cosas, que "las estadísticas oficiales que cumplan la prueba de utilidad práctica deben ser compiladas y puestas a disposición de manera imparcial por los organismos oficiales de estadística para honrar el derecho de los ciudadanos a la información pública".<sup>76</sup> La difusión es una actividad para el cumplimiento de esta responsabilidad y se refiere a la provisión al público de resultados estadísticos que contienen datos y metadatos relacionados. Los organismos responsables de las estadísticas energéticas suelen difundir los datos sobre la energía en forma de diversos cuadros estadísticos o facilitando el acceso a las bases de datos pertinentes. Sin embargo, las prácticas de los países difieren significativamente en su eficacia y son necesarias nuevas mejoras en este ámbito.

10.2 *Política de difusión.* La política de difusión debe cubrir un número de asuntos, entre ellos: a) el alcance de los datos para la difusión pública, b) el período de referencia y calendario de difusión de los datos, c) la política de revisión de los datos, d) los formatos de difusión y e) la difusión de los datos, de los metadatos y los informes de calidad de los datos. La política de difusión **debe** orientarse hacia los usuarios, alcanzar y servir a todos los grupos de usuarios (gobierno central, organizaciones públicas y autoridades territoriales, instituciones de investigación y universidades, sector privado, medios de comunicación, público en general y usuarios internacionales) y proporcionar información de calidad. Si bien cada grupo de usuarios tiene diferentes necesidades y formatos de datos preferidos, el objetivo **debe** ser llegar a todo tipo de usuarios en lugar de dirigirse a públicos específicos. Por lo tanto, tanto las publicaciones como los sitios web **deben** diseñarse con la mayor claridad posible para el público en general, así como para los investigadores y los medios de comunicación.

10.3 *Usuarios y sus necesidades.* Con la rápida evolución de las tecnologías de la comunicación, la información se ha convertido en un recurso estratégico para los sectores público y privado. Es fundamental mejorar la difusión y la accesibilidad de las estadísticas de energía para la satisfacción de los usuarios. La difusión eficaz de datos energéticos no es posible sin una buena comprensión de las necesidades de los usuarios, ya que de muchas maneras predetermina qué datos deben considerarse para su difusión y en qué formatos. En este contexto, **se alienta** a los países a trabajar en estrecha colaboración con la comunidad de usuarios mediante campañas de divulgación energética, incluyendo la creación de relaciones estables y productivas con los usuarios y las principales partes interesadas (por ejemplo, invitando a los usuarios interesados a convertirse en clientes permanentes; ayudar activamente a los usuarios a encontrar la información que necesitan y ayudándoles a comprender el papel de las estadísticas energéticas en la toma de decisiones acertadas). Además, la comprensión de las necesidades de los usuarios y los requisitos de datos ayudará a mantener la relevancia de las estadísticas producidas.

10.4 *Encuestas de satisfacción de los usuarios.* Las encuestas de satisfacción del usuario son una herramienta importante para detectar las necesidades y los perfiles de los usuarios. La retroalimentación de los usuarios debería integrarse en el proceso de planificación de las estadísticas oficiales de energía a fin de mejorar su eficacia. **Se**

---

<sup>76</sup> Disponible en: <http://unstats.un.org/unsd/dnss/gp/fundprinciples.aspx>.

**recomienda** que los países realicen esas encuestas con la periodicidad establecida por la agencia nacional responsable.

## **B. Divulgación de datos y confidencialidad estadística**

10.5 Uno de los principales problemas que enfrentan los compiladores de estadísticas oficiales es la definición del alcance de los datos que pueden difundirse públicamente. Los siguientes elementos deben tenerse en cuenta al difundir los datos.

10.6 La *confidencialidad estadística* se refiere a la protección de los datos que se relacionan a unidades estadísticas individuales y que se obtienen directamente con fines estadísticos o indirectamente de fuentes administrativas o de otra índole, contra cualquier violación del derecho a la confidencialidad. Esto implica la prevención de la divulgación ilegal. La confidencialidad estadística es necesaria para obtener y mantener la confianza tanto de quienes son requeridos para proporcionar datos como de aquellos que utilizan la información estadística. La confidencialidad estadística tiene que diferenciarse de otras formas de confidencialidad en las que no se proporciona información al público, como por ejemplo, asuntos de seguridad nacional.

10.7 El Principio 6 de los Principios Fundamentales de Estadística Oficiales de las Naciones Unidas sirve de base para la gestión de la confidencialidad estadística. Indica que "los datos individuales recogidos por los organismos de estadística para su compilación estadística, ya se refieran a personas físicas o jurídicas, deben ser estrictamente confidenciales y utilizarse exclusivamente con fines estadísticos".<sup>77</sup>

10.8 Las disposiciones legales que rigen la confidencialidad estadística a nivel nacional se establecen en la legislación estadística de los países o en otras reglamentaciones gubernamentales complementarias. Las definiciones nacionales de confidencialidad y las normas para el acceso a los microdatos pueden ser diferentes, pero deben ser coherentes con el principio fundamental de confidencialidad.

10.9 La confidencialidad estadística está protegida si los datos diseminados no permiten que las unidades estadísticas se identifiquen directa o indirectamente, revelando así información individual. La identificación directa es posible si los datos de una sola unidad estadística se informan en una célula, mientras que la identificación indirecta o la divulgación residual puede tener lugar si los datos individuales se pueden derivar a partir de datos diseminados (por ejemplo, debido a que hay muy pocas unidades en una célula o debido a la dominancia de una o dos unidades en una celda). Para determinar si una unidad estadística es identificable, se tendrán en cuenta todos los medios que puedan ser razonablemente utilizados por un tercero para identificarla. El Manual de Compiladores de Estadísticas Energéticas incluirá una sección separada sobre las mejores prácticas de los países a este respecto.

10.10 Las normas generales para la protección de la confidencialidad requieren normalmente que se tengan en cuenta los dos siguientes factores al decidir la confidencialidad de los datos: a) número de unidades en una celda de tabulación; y b) dominancia de la contribución de una unidad o unidades sobre el valor total de una celda de tabulación. La aplicación de estas normas generales en cada ámbito estadístico es responsabilidad de las autoridades estadísticas nacionales.

---

<sup>77</sup> *Ibídem.*

10.11 *Métodos de protección de la confidencialidad.* Como primer paso en el control de la revelación estadística de los datos tabulares, las celdas sensibles necesitan ser identificadas. Las celdas sensibles son aquellas que tienden a revelar directa o indirectamente información sobre las unidades estadísticas individuales. Una vez que se han identificado, las prácticas más comunes utilizadas para proteger contra la divulgación de datos confidenciales incluyen:

- (a) *Agregación.* Una celda confidencial en una tabla se agrega con otra celda y la información se disemina entonces para el agregado y no para las dos celdas individuales. Esto puede resultar, por ejemplo, en agrupar (y difundir) datos sobre la producción de energía a niveles más altos de SIEC que garanticen adecuadamente la confidencialidad;
- (b) *Supresión.* Supresión significa eliminar registros de una base de datos o una tabla que contiene datos confidenciales. Este método permite a los estadísticos no publicar los valores en las celdas sensibles, mientras que se publican los valores originales en otras celdas (llamada supresión primaria). Sin embargo, suprimir sólo una celda de una tabla significa que no se puede realizar el cálculo de los totales para los niveles superiores a los que pertenece dicha celda. En este caso, algunas otras celdas también deben suprimirse para garantizar la protección de los valores en las celdas primarias, dando lugar a la supresión secundaria. Si la supresión se utiliza para proteger la confidencialidad, entonces es importante indicar en los metadatos qué celdas han sido suprimidas debido a la confidencialidad;
- (c) *Otros métodos.* El redondeo controlado y la perturbación son técnicas más sofisticadas para proteger la confidencialidad de los datos. El redondeo controlado permite a los estadísticos modificar el valor original de cada celda redondeándolo hacia arriba o hacia abajo a un múltiplo cercano de un número base. La perturbación representa una variante de programación lineal de la técnica de redondeo controlado

10.12 *Divulgación estadística.* Las técnicas de control de divulgación estadística se definen como el conjunto de métodos utilizados para reducir el riesgo de revelar información sobre unidades individuales. Mientras que la aplicación de tales métodos ocurre en la etapa de difusión, son pertinentes en todas las etapas del proceso de producción estadística. Las técnicas de control de divulgación estadística relacionadas con la etapa de difusión suelen basarse en restringir la cantidad de datos o modificar la publicación de datos. Los métodos de control de divulgación intentan lograr un equilibrio óptimo entre la protección de la confidencialidad y la provisión de información detallada. Basado en las directrices internacionales disponibles<sup>78</sup> y en los requisitos nacionales, **se alienta** a los países a que desarrollen sus propios métodos de divulgación estadística que mejor se adapten a sus circunstancias específicas.

10.13 Existe un problema de equilibrio entre la aplicación de la confidencialidad estadística y la necesidad de información pública. El equilibrio entre el respeto de la confidencialidad y la necesidad de preservar y aumentar la pertinencia de las estadísticas es una cuestión difícil. Se reconoce que la legislación en materia de confidencialidad estadística debe examinarse cuidadosamente en los casos en que su aplicación rigurosa impida que se proporcione información suficiente o significativa al público. En las estadísticas oficiales de energía, esta cuestión reviste especial

---

<sup>78</sup> Véase, por ejemplo, Principios y Directrices para la Gestión de la Confidencialidad Estadística y el Acceso a los Microdatos, documento de antecedentes preparado para la Comisión de Estadística en su 38º período de sesiones en 2007 (disponible en <http://unstats.un.org/unsd/statcom/sc2007.htm>).

importancia, ya que en muchos países la producción y distribución de energía están dominadas por un número muy limitado de unidades económicas.

10.14 La configuración de los balances energéticos ilustra el reto de las estadísticas oficiales de energía. Por ejemplo, si el bloque de transformación de un balance energético no puede ser publicado debido a la confidencialidad, la calidad de dicho balance se deteriora significativamente, ya que ya no será posible tener un balance energético internamente lógico que muestre los flujos de energía de la producción y las importaciones/exportaciones a través de la transformación al consumo final. La cuestión es cómo hacer posible la publicación de balances energéticos si hay pocas unidades en una parte del balance. Deben abordarse los problemas de confidencialidad.

10.15 *Aplicación de las normas de confidencialidad en las estadísticas energéticas.* Aunque los países reconocen la importancia de las normas generales sobre la confidencialidad estadística, deben aplicarlas de manera que promuevan el acceso a los datos garantizando al mismo tiempo la confidencialidad y, de este modo, aseguren la máxima pertinencia de las estadísticas energéticas teniendo en cuenta sus circunstancias jurídicas. En este sentido, **se recomienda** que:

- (a) Cualquier información considerada confidencial (y que debe ser suprimida) se reporte en su totalidad en el siguiente nivel más alto de agregación de producto energético (o flujo de energía) que proteja adecuadamente la confidencialidad;
- (b) Se incorporen y difundan plenamente los datos que estén a disposición del público (e.g., de informes de empresas, fuentes administrativas accesibles al público);
- (c) Se solicite a los reporteros de datos interesados la autorización para difundir ciertos datos actuales, con o sin cierto tiempo de retraso;
- (d) La confidencialidad pasiva sea considerada una opción. La confidencialidad pasiva ocurre cuando los datos son confidenciales sólo a petición de la entidad económica afectada, y la autoridad estadística considera que la solicitud se justifica basándose en las normas de confidencialidad adoptadas;
- (e) Se formulen propuestas para incluir en las normas de confidencialidad la disposición de que los datos puedan difundirse si no conlleva un daño excesivo a la entidad interesada. Esto implica, por lo tanto, que las reglas para determinar si un "daño excesivo" puede tener lugar o no estén claramente definidas y disponibles públicamente.

### **C. Período de referencia y calendario de difusión**

10.16 *Periodo de referencia.* **Se recomienda** que los países pongan a disposición sus datos energéticos de acuerdo al calendario compatible con la práctica adoptada por la autoridad estadística del país compilador en otras áreas de estadística, de preferencia de acuerdo con el calendario Gregoriano y de conformidad con las recomendaciones expuestas en esta publicación. Para la comparabilidad internacional, los países que utilicen el año fiscal deben emprender esfuerzos para reportar datos anuales de acuerdo con el calendario gregoriano.

10.17 *Programa de difusión de datos.* Al producir información estadística, suele haber una compensación entre la oportunidad con que se prepara la información y la exactitud y el nivel de detalle de los datos publicados. Por lo

tanto, un factor crucial para mantener buenas relaciones entre los productores de estadísticas energéticas y la comunidad de usuarios es desarrollar y adherirse a un calendario adecuado de publicación. **Se recomienda** que los países anuncien con antelación las fechas exactas en que se publicarán las distintas series de estadísticas energéticas. Este calendario anticipado de publicación debe ser publicado al principio de cada año en el sitio web de la agencia nacional responsable de la difusión de las estadísticas oficiales de energía.

10.18 Los elementos más importantes que deben tenerse en cuenta al determinar el calendario de recopilación y publicación de estadísticas energéticas incluyen:

- (a) El periodo de la recopilación de datos iniciales por parte de varias agencias de origen;
- (b) La medida en que los datos derivados de las principales fuentes de datos están sujetos a revisiones;
- (c) El periodo de preparación de importantes documentos de política económica nacional que necesitan estadísticas de la energía como insumos; y
- (d) El modo o modos de difusión de datos (comunicado de prensa, acceso en línea o copia impresa).

10.19 La oportunidad es la cantidad de tiempo transcurrido entre el final del período de referencia al que pertenecen los datos y la fecha en que se publican los datos. La oportunidad de la publicación de las estadísticas mensuales, trimestrales y anuales de la energía varía mucho de un país a otro, reflejando principalmente diferentes perspectivas sobre la oportunidad, la confiabilidad, la exactitud y las compensaciones entre ellas, pero también las diferencias en los recursos disponibles y en la eficiencia y eficacia del proceso de producción estadística. Desde la perspectiva del usuario, el valor de los datos de energía aumenta significativamente cuando se publican con el menor tiempo posible. Los países deben realizar esfuerzos sistemáticos para cumplir con esta demanda de usuarios. Sin embargo, teniendo en cuenta tanto las necesidades de las políticas como las prácticas habituales de compilación de datos, **se alienta** a los países a:

- (a) Publicar sus datos mensuales (e.g., sobre los totales de la producción de energía, las existencias y los cambios en las existencias), dentro de los dos meses naturales siguientes al final del mes de referencia, al menos al nivel más agregado;
- (b) Publicar sus datos trimestrales dentro de los tres meses naturales siguientes al final del trimestre de referencia; y
- (c) Publicar sus datos anuales dentro de los quince meses naturales siguientes al final del año de referencia.

10.20 **Se alienta** la publicación anticipada de estimaciones provisionales dentro de un mes natural para los datos mensuales sobre flujos y productos específicos, y dentro de los nueve a doce meses naturales para los datos anuales, siempre que los países sean capaces de hacerlo.

10.21 Si los países utilizan información adicional para la compilación de las estadísticas anuales de energía, los datos correspondientes al cuarto trimestre (o al doceavo mes natural), deben compilarse y difundirse por derecho propio y no derivarse como la diferencia entre los totales anuales y la suma para los tres primeros trimestres (u once meses naturales), con el fin de proporcionar datos no distorsionados para todos los meses y trimestres.

## D. Revisión de datos

10.22 Las revisiones son una parte importante de la compilación de estadísticas de energía. Aunque la recopilación y difusión de datos provisionales a menudo mejoran la oportunidad de las estadísticas energéticas y su relevancia, los datos provisionales deben revisarse cuando se disponga de información nueva y más precisa. Esta práctica **se recomienda** si los países pueden garantizar la coherencia entre los datos provisionales y finales. Aunque, en general, las revisiones repetidas pueden percibirse como un reflejo negativo de la confiabilidad de las estadísticas oficiales de la energía, un intento para evitar esto mediante la producción de datos precisos pero inoportunos fallará en satisfacer las necesidades de los usuarios. Las revisiones afectan tanto a las estadísticas anuales como a las de corto plazo, pero a menudo son más significativas para los datos a corto plazo.

10.23 En general, se distinguen dos tipos de revisiones: (a) revisiones de rutina, normales o concurrentes que forman parte del proceso de producción de estadística regular y que tienen por objeto incorporar datos nuevos o actualizados, o corregir errores de datos o compilación; y (b) revisiones importantes o especiales que no forman parte del programa regular de revisión y que se llevan a cabo para incorporar cambios importantes en conceptos, definiciones, clasificaciones y cambios en las fuentes de datos.

10.24 Con respecto a las revisiones de rutina, **se recomienda** que los países desarrollen una política de revisión que esté sincronizada con el calendario de publicación. La descripción de dicha política debería hacerse pública. Las agencias responsables de las estadísticas oficiales de energía pueden decidir realizar una revisión especial, además de las revisiones de datos estadísticos normales, con el fin de reevaluar los datos o investigar en profundidad algunas nuevas estructuras económicas. Tales revisiones se llevan a cabo a intervalos más largos e irregulares. A menudo, pueden requerir cambios en la serie temporal que se remonta a su comienzo para mantener la consistencia metodológica. **Se recomienda** que estas revisiones se sometan a la notificación previa a los usuarios para explicar por qué son necesarias las revisiones y para proporcionar información sobre su posible impacto en los productos liberados.

10.25 **Se alienta** a los países a que elaboren una política de revisión de las estadísticas energéticas que se gestione cuidadosamente y se coordine bien con otras esferas de la estadística. Esa política debería estar orientada a proporcionar a los usuarios la información necesaria para hacer frente a las revisiones de manera sistemática. La falta de coordinación y planificación de las revisiones se considera un problema de calidad por parte de los usuarios. Las características esenciales de una política de revisión bien establecida son los calendarios de publicación y revisión preestablecidos, la estabilidad razonable de un año a otro, la apertura, la notificación anticipada de razones y efectos, el acceso fácil a series temporales de datos revisados suficientemente largos y una documentación adecuada de las revisiones incluidas en publicaciones y bases de datos estadísticos. Una buena política de revisión se reconoce como un aspecto importante de la buena gobernanza en las estadísticas, ya que no sólo ayudará a los usuarios nacionales de los datos sino que también promoverá la coherencia internacional.<sup>79</sup> El futuro Manual de Compiladores de Estadísticas Energéticas proporcionará información detallada sobre las buenas prácticas en política de revisión.

---

<sup>79</sup> Para ejemplos de buenas prácticas, véase *Reporte de Datos y Metadatos, y Manual de Presentación* (París, 2007), cap.7 de la Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos.

## E. Formatos de difusión

10.26 La clave de la utilidad de las estadísticas energéticas es la disponibilidad de datos y, por lo tanto, su amplia difusión. Los datos pueden ser difundidos tanto electrónicamente como en publicaciones impresas. **Se recomienda** que las estadísticas sobre energía se pongan a disposición electrónicamente, pero **se alienta** a los países a elegir el formato de difusión que mejor se ajuste a las necesidades de sus usuarios. Por ejemplo, los comunicados de prensa sobre estadísticas energéticas deben difundirse de manera que faciliten la re-difusión por parte de los medios de comunicación; Y se deben difundir estadísticas más completas o detalladas en formatos electrónicos y/o en papel. La difusión regular de datos debería satisfacer la mayoría, si no, todas las necesidades de los usuarios, y los conjuntos de datos personalizados sólo se proporcionarán en casos excepcionales. Es aconsejable que los países aseguren que los usuarios estén claramente informados de los procedimientos y opciones para obtener los datos requeridos.

10.27 *Difusión de metadatos.* La provisión de metadatos adecuados y evaluaciones de la calidad de las estadísticas energéticas es tan importante para los usuarios como la provisión de datos en sí. **Se alienta** a los países a que armonicen sus datos con las normas internacionales, sigan las recomendaciones proporcionadas en el Capítulo 9 sobre aseguramiento de la calidad de los datos y metadatos para las estadísticas de la energía, y desarrollen y difundan metadatos de conformidad con las recomendaciones proporcionadas. Los países tal vez deseen considerar el desarrollo de diferentes niveles de detalle de los metadatos para facilitar el acceso y el uso.<sup>80</sup>

## F. Informes Internacionales

10.28 **Se recomienda** que los países difundan sus estadísticas energéticas internacionalmente tan pronto como estén disponibles para los usuarios nacionales y sin restricciones adicionales. Para asegurar una transferencia de datos rápida y precisa a organizaciones internacionales y regionales, **se recomienda** que los países utilicen el formato de Intercambio de Datos y Metadatos Estadísticos (SDMX)<sup>81</sup> en el intercambio y el intercambio de sus datos.

---

<sup>80</sup> Para más detalles sobre los informes de datos y metadatos, véase *Reporte de Datos y Metadatos, y Manual de Presentación* (París, 2007), de la Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos.

<sup>81</sup> Las normas técnicas de SDMX y las directrices orientadas al contenido pueden proporcionar formatos y nomenclaturas comunes para intercambiar y compartir datos estadísticos y metadatos utilizando tecnología moderna. Se fomenta la difusión de datos y metadatos nacionales utilizando la tecnología web y las normas SDMX como medio para reducir la carga de los informes internacionales y aumentar la eficiencia del intercambio internacional de datos. Para obtener información adicional sobre SDMX, consulte <http://www.sdmx.org/>.

# Capítulo 11. Uso de Estadísticas Básicas de Energía y Balances Energéticos

## A. Introducción

11.1 Este capítulo ilustra los diferentes usos de los elementos de los datos presentados en el Capítulo 6 y los balances de energía presentados en el Capítulo 8 en la compilación de otras estadísticas o para indicadores relacionados a las estadísticas de energía.

11.2 La Sección B presenta una breve descripción de las *cuentas de energía* del Sistema de Contabilidad Económico-Ambiental para la Energía (SEEA-Energía). La sección describe las principales diferencias en conceptos y definiciones entre balances de energía y cuentas de energía, los principales ajustes necesarios para enlazar los dos sistemas y la necesidad de elementos de datos adicionales que permitirán la elaboración de cuentas de energía a partir de los balances de energía.

11.3 La Sección C describe una lista de indicadores de energía como una herramienta importante para el monitoreo de políticas. La mayoría de estos indicadores pueden ser derivados de los elementos de los datos presentados en el Capítulo 6.

11.4 La sección D provee alguna referencia para el uso de las estadísticas básicas de energía y balances en el cálculo de las emisiones de gases de efecto invernadero relacionadas con la energía. Los métodos para el cálculo de estas emisiones se discuten aquí, aunque no se proporcionan datos y en su lugar, el usuario es referido al Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático (IPCC).

## B. El Sistema de Contabilidad Económico-Ambiental para la Energía

11.5 El próximo SEEA-Energía proporciona un marco conceptual para organizar la información relacionada con la energía de una manera coherente en consonancia con los conceptos, definiciones y clasificaciones del Sistema de Cuentas Nacionales (SNA).<sup>82</sup> Apoya los análisis del papel de la energía dentro de la economía y la relación entre las actividades relacionadas con la energía y el medio ambiente. El SEEA-Energía se compone de tres tipos principales de cuentas, a saber:

- (a) *Cuentas de flujo físico* en las que los flujos de energía se registran en unidades de energía. En ellas se registran el flujo de energía a partir de insumos naturales desde el medio ambiente a la economía, dentro de la economía (como los productos energéticos) y de la economía hacia el medio ambiente (como las pérdidas y devoluciones de energía al medio ambiente). Los distintos flujos de energía se registran en la tabla de oferta y uso físico (PSUT).
- (b) *Cuentas de flujos monetarios para transacciones relacionadas con la energía* que registran las transacciones monetarias relacionadas con los flujos físicos de energía en un marco de trabajo de

---

<sup>82</sup> Más información sobre SEEA-Energía está disponible en línea <http://unstats.un.org/unsd/evaccounting/seeae/>.

suministro y uso. Estas cuentas se enfocan en las transacciones dentro de la economía y por lo tanto no cubren flujos entre el medio ambiente y la economía.

- (c) Las *cuentas de activos en términos físicos y monetarios* que describen las existencias<sup>83</sup> al comienzo y al final del ejercicio contable y los cambios en las mismas. Las cuentas de activos son compiladas para los recursos minerales y energéticos, y proporcionan información sobre la disponibilidad del recurso en el medio ambiente, su patrón de extracción y la tasa de agotamiento.

## 1. Principales diferencias entre balances energéticos y cuentas energéticas

11.6 Las principales diferencias entre balances energéticos y cuentas energéticas se presentan en tres grupos: diferencias conceptuales, diferencias en terminología y diferencias de presentación.

### *Diferencias conceptuales*

11.7 La diferencia conceptual principal entre balances y cuentas energéticas es la cobertura geográfica. El territorio de referencia para los balances energéticos es el *territorio nacional* y las estadísticas son compiladas para todas las unidades físicamente ubicadas en ese territorio. Las unidades físicamente localizadas fuera del territorio son consideradas parte del resto del mundo. Esta cobertura se conoce como *principio de territorio*.

11.8 Las cuentas energéticas, por otro lado, usan una cobertura geográfica basada en todas las Unidades institucionales que son residentes de una economía nacional en particular –independiente de donde estén localizadas físicamente. Las Unidades que no son residentes se consideran que son parte del resto del mundo. Esta cobertura geográfica es considerada como *principio de residencia*. Una unidad institucional es considerada una unidad residente de un país cuando su centro de interés económico se encuentra dentro del territorio económico del país.<sup>84</sup> Generalmente, el territorio económico se alinearé con la frontera física de un país pero se realizan ajustes por las embajadas, consulados, bases militares, estaciones científicas y similares, que pertenecen únicamente al territorio económico del país al que representan.

11.9 El uso del principio de territorio o de residencia conduce a las diferencias en la forma en que algunos de estos parámetros son registrados (e.g., las importaciones/exportaciones/uso, búnkeres internacionales, etc.).

11.10 El uso del principio de territorio implica que las importaciones y exportaciones cubren todas las transacciones entre unidades físicamente presentes en el territorio y unidades físicamente localizadas afuera del territorio, independientemente del estatus de la residencia de las unidades involucradas (así el comercio sigue el movimiento físico de las mercancías). En adición, las transacciones entre las unidades físicamente localizadas dentro del territorio nunca son registradas como importaciones/exportaciones incluso si difiere el estatus de residencia de las unidades involucradas. Usando el principio de residencia en cuentas energéticas, sin embargo, las importaciones/exportaciones cubren las transacciones entre unidades residentes y no residentes, independientemente de la ubicación donde se produce la transacción, ya sea en el extranjero (e.g., en el caso de

---

<sup>83</sup> Las existencias deben entenderse aquí en el sentido del SEEA, que abarcan los recursos minerales y energéticos, mientras que en el término de IRES se usarían para los productos energéticos, en referencia a la cantidad determinada de cada recurso o producto en un punto dado en el tiempo.

<sup>84</sup> 2008 SNA párrs. 4.10-4.14

los turistas nacionales en el exterior), o en el nacional territorio (e.g., en el caso de las empresas extranjeras de reabastecimiento de combustible en el interior).

11.11 Lo mismo aplica para el registro de los usos de los productos. Mientras que en el balance energético del uso de la energía en el territorio cubre el uso de todas las unidades que se encuentren físicamente en el territorio, en las cuentas de energía, sólo cubre la utilización de las unidades residentes en la economía nacional -el uso por unidades no residentes se registra como un exportación (a condición de que la unidad de suministro se considere residente). Además, en las cuentas energéticas, el uso de productos energéticos también incluiría el uso por las unidades residentes en el extranjero, siendo una importación con la operación de contrapartida en el lado de la oferta. Este es el caso, por ejemplo, de los residentes que reabastecen combustible para sus propios vehículos en el extranjero y los buques operados por los residentes, que utilizan el gasóleo suministrado en el extranjero.

### **Diferencias en terminología**

11.12 Existen diferencias en el uso de ciertos términos en las cuentas de energía y balances de energía. Por ejemplo, términos como "suministro/oferta", "consumo final", "existencias" y "cambios en las existencias" están bien definidos en ambos, balances y cuentas, pero sus definiciones difieren.

11.13 *Suministro/oferta*. En los balances de energía, el término *suministro* representa la energía que entra en el territorio nacional, por primera vez, menos la energía que sale del territorio nacional (a través de las exportaciones o de toma de combustible internacional) y de los cambios en las existencias. Entonces:

$$\begin{aligned} \text{El suministro total de energía} &= \text{Producción de energía primaria} \\ &+ \text{La importación de energía primaria y secundaria} \\ &- \text{Exportación de energía primaria y secundaria} \\ &- \text{Búnkeres internacionales (de aviación y marítimos)} \\ &- \text{Cambios en las existencias} \end{aligned}$$

11.14 En las cuentas de energía, el término *suministro* se define como la suma de la producción de energía primaria y las importaciones (de acuerdo con el principio de residencia) de productos energéticos.<sup>85</sup> Por lo tanto, las exportaciones, búnkeres internacionales y cambios en las existencias, junto con el consumo intermedio y la formación de capital son todos considerados *usos*. Además, el abastecimiento de combustible internacional se registra en las cuentas de energía como consumo intermedio si el abastecimiento de combustible se lleva a cabo por un buque operado por una unidad residente, o como exportaciones si el buque es operado por una unidad no residente.

11.15 *Consumo Final*. En los balances de energía, consumo final se refiere al uso de combustible, electricidad y calor entregado a los consumidores finales de energía tanto para sus usos energéticos como no energéticos. Excluye el uso de productos energéticos en industrias energéticas (y por otros productores energéticos) como

---

<sup>85</sup> Ver SEEA-Energía Capítulo 7. Cabe señalar sin embargo, que el término "suministro total" también se define y utiliza de manera diferente en otros capítulos del SEEA-Energía.

entrada en la transformación y en el propio uso de las industrias energéticas. En las cuentas energéticas, el término “consumo final” es usado para denotar el uso de bienes y servicios por hogares individuales o por el gobierno para satisfacer sus necesidades o deseos, individuales o colectivos. Sin embargo, cuando los bienes y servicios son usados como entradas en el proceso de producción por las unidades económicas, a esto se le refiere como “consumo intermedio”.

11.16 *Existencias y cambios en existencias.* Los conceptos de *existencias* y *cambios en existencias* definidas en los balances energéticos corresponden a “inventarios” y “cambios en inventarios” en SEEA-Energía (y SNA 2008). Además, los cambios en las existencias aparecen en los balances como parte de la oferta total, mientras que en las cuentas de energía aparecen como parte de su uso.

### ***Diferencias de presentación***

11.17 En las tablas estándar de cuentas energéticas, la presentación de estadísticas para actividades económicas y domésticas sigue estrictamente los principios de clasificación y de estructura de la Clasificación Industrial Internacional Uniforme de todas las Actividades Económicas (ISIC Rev. 4). Por lo tanto, la información sobre cualquier determinada empresa/establecimiento (ya sea en la producción o en el lado del consumo) es presentada bajo la categoría ISIC de actividad principal de la unidad involucrada. Los balances de energía, por otro lado, no siguen el mismo principio, ya que la información sobre una determinada empresa/establecimiento no está completamente ligada a la correspondiente categoría ISIC de la unidad en cuestión. Más bien, se presenta en diferentes secciones de los balances en función del tipo de uso y la categoría de la ISIC de la unidad en cuestión.

11.18 Un ejemplo típico es el uso de energía para el transporte. Si bien la información detallada sobre el uso de energía para el transporte y otros fines se obtiene de las unidades estadísticas individuales, los datos se muestran de manera diferente en los balances de energía y en las cuentas de energía. En las cuentas de energía, los datos se presentan estrictamente por categoría ISIC de las unidades estadísticas en cuestión, que muestra el transporte y otros usos de la energía dentro de la clase ISIC de la unidad en cuestión. En los balances de energía, por otro lado, se introduce un total agregado de “transporte”, que muestra el uso total de energía para el transporte por todas las actividades económicas, desglosado en los medios de transporte. Como resultado, la parte de la energía utilizada para el transporte de las distintas industrias de la ISIC no está incluida en los otros agregados para el consumo final de energía (por ejemplo, para los mayoristas o fabricantes) en los balances energéticos.<sup>86</sup>

11.19 Otro ejemplo es la energía utilizada para la producción de otros productos energéticos. Mientras que las cuentas de energía siguen estrictas categorías de la ISIC, los balances energéticos reportan la energía que se transforma en diferentes productos en la entrada de la “transformación” (desglosado por tecnología de transformación), y la energía consumida para apoyar la producción de energía en la entrada de “uso propio de las industrias energéticas”.

11.20 El balance de energía permite el elemento de equilibrio «diferencia estadística», mientras que las cuentas de energía, por diseño, no permiten la discrepancia entre la oferta y el uso. En casos donde hay una diferencia entre

---

<sup>86</sup> Para más detalles, véase el Capítulo 8 de esta publicación.

suministro y uso, la reconciliación y el reparto de esta cantidad son necesarios para flujos específicos para reducir o eliminar cualquier discrepancia.

## **2. Ajustes para la compilación de cuentas energéticas**

11.21 Las estadísticas básicas de energía y balances de energía se puede utilizar como fuente de datos para la elaboración de tablas de origen y destino físicos de la SEEA-Energía. Sin embargo, debido a las diferencias en los conceptos y definiciones, es necesario realizar ajustes con el fin de elaborar las cuentas de energía.

11.22 *Ajustes a importaciones/exportaciones.* Con el fin de incluir las importaciones y exportaciones de los balances de energía en las cuentas de energía, es necesario realizar ajustes para poder relacionarlas con las transacciones entre unidades residentes y no residentes, tales como la inclusión de las compras de combustible por los residentes en el extranjero como importaciones.

11.23 *Otros ajustes por cobertura geográfica.* Otros ejemplos se refieren al caso de los búnkeres internacionales marítimos y de aviación, y para los elementos del bloque inferior de los balances. Además, los diferentes usos de los productos energéticos de los balances energéticos deben desglosarse para que puedan registrarse como consumo intermedio/final cuando la unidad es residente, o exportación cuando la unidad no es residente, y se complementa con el uso por las unidades residentes en el extranjero. Esto es similar al caso del abastecimiento internacional de combustible.

11.24 También hay que señalar que, en principio, podrían ser necesarios algunos ajustes adicionales para que la cobertura geográfica pueda excluir los enclaves territoriales extranjeros en el territorio nacional y/o incluir los enclaves territoriales nacionales en el resto del mundo. Estas áreas están claramente delimitadas como zonas terrestres (tales como embajadas, consulados, etc.) ubicadas en otros territorios y utilizadas por los gobiernos que las poseen o las rentan con fines diplomáticos, militares o científicos. Estas áreas están excluidas de las estadísticas básicas y balances de energía cuando se encuentran en el extranjero, mientras que los enclaves extranjeros se incluyen cuando se encuentran en el territorio nacional. Para las estadísticas presentadas por el marco contable, por el contrario, los enclaves nacionales en el resto del mundo se incluyen, mientras que se excluyen los enclaves extranjeros en el territorio nacional.

11.25 *Reasignación/reagrupación de los datos a la categoría correspondiente de la ISIC.* Con el fin de elaborar las cuentas de energía, la información tiene que ser reagrupada según las diferentes categorías de la ISIC. La información sobre la "transformación", "transporte", "uso no energético", "uso propio de industrias energéticas" y "producción primaria" son ejemplos de elementos que deben ser reasignados a fin de presentar la información en una tabulación puramente basada en la ISIC, como la utilizada en el SEEA-Energía.

11.26 Pueden construirse tablas de conexión para mostrar claramente los vínculos para el suministro total y el uso total de los diferentes productos entre las cuentas de la energía y los balances energéticos.

### ***Elementos de datos adicionales necesarios para la elaboración de las cuentas de energía***

11.27 Con el fin de elaborar las cuentas de energía, es importante contar con información que permita los ajustes presentados en la sección anterior. Dicha información incluye, por ejemplo, el desglose de las entregas de

abastecimiento internacional de combustible de unidades residentes y no residentes, las entregas a los consumidores finales residentes y no residentes, y el uso de productos energéticos por las unidades residentes en el extranjero.

11.28 En vista de las diferencias mencionadas anteriormente, **se alienta** a los países a documentar de forma clara y poner a disposición los métodos utilizados para la reasignación y el ajuste de los datos proporcionados por las estadísticas básicas de energía y balances en las cuentas de energía.

### C. Indicadores energéticos

11.29 Los indicadores energéticos son una herramienta útil para resumir la información y dar seguimiento a las tendencias que reflejan distintos aspectos de la situación energética de un país a través del tiempo. Una serie de indicadores puede ser compilada a partir de las estadísticas básicas de energía, los balances de energía y las cuentas de energía.

11.30 La elección del conjunto de indicadores compilados por un país depende de las circunstancias y las prioridades nacionales, criterios y objetivos de sostenibilidad y desarrollo, así como la disponibilidad de datos.

11.31 Los ejemplos de indicadores básicos para el desarrollo sostenible son proporcionados en una publicación conjunta de varias organizaciones internacionales.<sup>87</sup> Estos indicadores se organizan en tres dimensiones: sociales, económicos y ambientales, así como de acuerdo con el tema y subtema. Las Tablas 11.1-11.3 presentan indicadores energéticos organizados de acuerdo con estas tres dimensiones.<sup>88</sup> La mayoría de ellos se pueden derivar de los elementos de datos que se presentan en el Capítulo 5. Sin embargo, para algunos de ellos se necesita recoger/compilar información adicional (e.g., personas y/o tonelaje del flete por la distancia recorrida, superficie terrestre, etc.).

11.32 Existe un creciente interés en los indicadores de eficiencia energética y se está llevando a cabo el trabajo (sobre todo por la Agencia Internacional de Energía) para revisar las prácticas actuales en el plano nacional y proporcionar orientación sobre los conceptos y métodos. Si bien se reconoce la importancia de estos indicadores, muchos de ellos requieren mayores niveles de detalle que el presentado en la lista de elementos de datos en el Capítulo 6 y por lo tanto no todos se presentan en este capítulo.

---

<sup>87</sup> *Indicadores de energía para el desarrollo sostenible: directrices y metodologías*. IAEA, UNDESA, IEA, Eurostat, EEA, Viena, 2005

<sup>88</sup> Dado que esta publicación precede a la obra de IRES, la terminología utilizada para los elementos de datos no siempre es compatible con IRES.

**Tabla 11.1: Indicadores de energía vinculados a la dimensión social**

Tema	Subtema		Indicador de energía	Componentes
Equidad	Accesibilidad	SOC1	Proporción de los hogares (o población) sin electricidad o energía comercial, o muy dependientes de la energía no comercial	-Hogares (o población) sin electricidad o energía comercial, o muy dependientes de la energía no comercial. -Número total de hogares o habitantes
	Asequibilidad	SOC2	Proporción del ingreso doméstico gastado en combustible y electricidad	-Ingreso doméstico gastado en combustible y electricidad -Ingreso del hogar (total y 20% más pobre de la población)
	Disparidades	SOC3	Uso doméstico de energía para cada grupo de ingresos y la mezcla de combustible correspondiente	-Consumo de energía por hogar para cada grupo de ingresos (quintiles) -Ingreso doméstico para cada grupo de ingresos (quintiles) -Mezcla de combustible correspondiente para cada grupo de ingresos (quintiles)
Salud	Seguridad	SOC4	Muertes por accidentes por energía producida por la cadena de combustible	-Accidentes anuales por cadena de combustible

**Tabla 11.2: Indicadores de energía vinculados a la dimensión económica**

Tema	Subtema	Indicador de energía	Componentes
Patrones de uso y producción	Consumo General	ECO1 Consumo de energía per cápita	-Consumo de Energía (suministro total de energía primaria, el consumo final total y el consumo de electricidad) -Población total
	Productividad General	ECO2 Energía consumida por unidad de PIB	-Consumo de Energía (uso de energía (suministro de energía primaria total, el consumo final total y el consumo de electricidad) -PIB
	Eficiencia en el Suministro	ECO3 Eficiencia de conversión y distribución de energía	-Pérdidas en sistemas de transformación, incluyendo pérdidas en la generación, transmisión y distribución de electricidad
	Producción	ECO4 Proporción de reservas a producción	-Reservas recuperables probadas -Producción total de energía
		ECO5 Proporción de recursos a producción	-Recursos totales estimados -Producción total de energía
	Uso final	ECO6 Intensidades energéticas industriales	-Uso de energía en el sector industrial y rama de fabricación -Valor añadido correspondiente
		ECO7 Intensidades energéticas en agricultura	-Uso de energía en el sector de agricultura -Valor añadido correspondiente
		ECO8 Intensidades energéticas comercial/servicios	-Uso de energía en el sector comercial/servicios -Valor añadido correspondiente
		ECO9 Intensidades energéticas domésticas	-Uso de energía en los hogares y por el uso final clave -Número de hogares, superficie de área, personas por hogar, propiedad del aparato
		ECO10 Intensidades energéticas de transportes	-Uso de energía en los sectores de transporte de pasajeros y de mercancías, y por medio -Recorrido pasajero-km y recorrido de toneladas de mercancías-km, y por medio
	Diversificación (mezcla de combustible)	ECO11 Proporción de combustible en energía y electricidad	-Suministro de energía primaria y consumo final, generación de electricidad y capacidad de generación por tipo de combustible -Suministro total de energía primaria, consumo final total, generación total de electricidad y capacidad de generación total
		ECO12 Proporción de energía no proveniente del carbono en energía y electricidad	-Suministro, generación de electricidad primaria y capacidad de generación de energía sin carbono -Suministro total de energía primaria, generación total de electricidad y capacidad de generación total
		ECO13 Proporción de energía renovable en energía y electricidad	-Suministro de energía primaria, el consumo final y la generación de electricidad y capacidad de generación de energía renovable -Suministro total de energía primaria, consumo final total, generación total de electricidad y capacidad de generación total
	Precios	ECO14 Precios de la energía de uso final por combustible y por sector	-Precios de energía (con y sin impuesto/subsidio)
Seguridad	Importaciones	ECO15 Dependencia de las importaciones de energía neta	-Importaciones de energía -Suministro total de energía primaria
	Existencia de combustible estratégico	ECO16 Existencias de combustibles críticos por consumo correspondiente de combustible	-Existencias de combustible crítico (e.g., petróleo, gas, etc.) -Consumo de combustible crítico

**Tabla 11.3: Indicadores de energía vinculados a la dimensión ambiental**

Tema	Subtema	Indicador de energía	Componentes	
Atmósfera	Cambio climático	ENV1	Emisiones de GEI de la producción de energía y uso per cápita y por unidad de PIB	-Emisiones de GEI de la producción y uso de energía -Población y PIB
	Calidad del aire	ENV2	Concentraciones ambientales de contaminantes de aire en áreas urbanas	-Concentración de contaminantes en el aire
		ENV3	Emisiones de contaminantes del aire de sistemas energéticos	-Emisiones de contaminantes de aire
Agua	Calidad del agua	ENV4	Descarga de contaminantes en efluentes líquidos de sistemas energéticos, incluyendo descargas de petróleo	-Descargas de contaminantes en efluentes líquidos
Tierra	Calidad del suelo	ENV5	Superficie de suelo donde la acidificación excede la carga crítica	-Superficie de suelo afectada -Carga crítica
		Bosque	ENV5	Tasa de deforestación atribuida al uso de energía
	Generación y gestión de residuos sólidos	ENV7	Proporción de generación de residuos sólidos a unidades de energía producida	-Cantidad de residuos sólidos -Energía producida
		ENV8	Proporción de residuos sólidos adecuadamente eliminados del total de residuos sólidos generados	-Cantidad de residuos sólidos eliminados adecuadamente -Cantidad total de residuos sólidos
		ENV9	Proporción de residuos sólidos radiactivos a unidades de producción de energía	-Cantidad de residuos radiactivos (acumulados en un periodo de tiempo seleccionado) -Energía producida
ENV10		Proporción de residuos sólidos radiactivos esperando ser eliminados a generación total de residuos sólidos radiactivos	-Cantidad de residuos sólidos radiactivos esperando eliminación -Volumen total de residuos radiactivos	

11.33 Cabe señalar que la lista de indicadores que se presenta en este capítulo no es exhaustiva. **Se alienta** a los países a elaborar la lista de indicadores relevantes de acuerdo con sus preocupaciones políticas y disponibilidad de los datos.

## D. Emisiones de gases de efecto invernadero

11.34 La disponibilidad de estadísticas energéticas básicas y balances energéticos adecuados, confiables y oportunos es fundamental para la estimación de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) y para abordar las preocupaciones globales por el cambio climático. Las estadísticas básicas de energía y los balances energéticos son las principales fuentes de datos para el cálculo de las emisiones de GEI relacionadas con la energía, ya que las Directrices del IPCC se basan en el mismo marco conceptual. **Se alienta** a los países a realizar esfuerzos adicionales para verificar los datos compilados y hacer los ajustes necesarios para asegurar que las emisiones calculadas sean comparables internacionalmente.

### 1. Cambio climático y emisiones de gases de efecto invernadero

11.35 La interferencia humana con el sistema climático, impulsada por el llamado "efecto invernadero", comenzó a ser reconocida como un problema global en 1979, en la Primera Conferencia Mundial sobre el Clima. Diez años después, en 1988, el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) fue creado por el

Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (UNEP) y la Organización Meteorológica Mundial (WMO), con la misión de proporcionar una visión científica clara del conocimiento del clima y sus potenciales impactos ambientales y socioeconómicos.

11.36 La última evaluación científica disponible sobre el cambio climático del IPCC figura en el quinto informe de evaluación (AR5) del IPCC, publicado en 2013. El informe subraya que "el calentamiento del sistema climático es inequívoco" y que "es muy probable que más de la mitad del incremento observado en la temperatura media global de la superficie de 1951 a 2010 fue causado por el aumento antropogénico de las concentraciones de gases de efecto invernadero y otros forzamientos antropogénicos". La AR5 no sólo corroboró, sino que reforzó los hallazgos del Cuarto Informe de Evaluación del IPCC (AR4) publicado en 2007. Estas evaluaciones son consistentes con las observaciones climáticas en curso que la WMO ha comunicado. Para el futuro, el IPCC AR5 enfatiza que "las emisiones continuas de gases de efecto invernadero causarán más calentamiento y cambios en todos los componentes del sistema climático" y que "limitar el cambio climático requerirá reducciones sustanciales y sostenidas de las emisiones de gases de efecto invernadero".

11.37 La comunidad internacional respondió a las preocupaciones crecientes sobre el cambio climático estableciendo tres tratados internacionales clave: la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (UNFCCC), el Protocolo de Kyoto de la UNFCCC y el Acuerdo de París bajo la UNFCCC. La presentación de informes sobre emisiones de GEI, incluidas las emisiones del sector energético, es una obligación clave de las Partes en estos tratados.

## **2. Directrices del IPCC para la estimación de emisiones de gases de efecto invernadero**

11.38 Una función importante del IPCC es proporcionar orientación metodológica sobre la estimación de las emisiones nacionales de GEI como parte de la preparación de los inventarios nacionales de GEI. El IPCC publicó la primera guía consolidada y extensa sobre la estimación de las emisiones de GEI en 1995, y la revisó y publicó como las Directrices revisadas del IPCC para los Inventarios Nacionales de Gases de Efecto Invernadero de 1996 (IPCC, 1997). Posteriormente, siguió la Guía de Buenas Prácticas y la Gestión de la Incertidumbre en los Inventarios Nacionales de Gases de Efecto Invernadero (IPCC 2000) y la Guía de Buenas Prácticas para el Uso de la Tierra, el Cambio de Uso de la Tierra y la Silvicultura (IPCC 2003).

11.39 Las Directrices del IPCC de 2006 para los Inventarios Nacionales de Gases de Efecto Invernadero se prepararon por invitación de la UNFCCC. De conformidad con la decisión 24/CP.19 de la Conferencia de las Partes en la UNFCCC (Varsovia, Polonia, 11 al 23 de noviembre de 2013), las Partes del anexo I de la UNFCCC utilizarán las Directrices 2006 del IPCC en la presentación de sus inventarios nacionales sobre GEI de 2015. Ya que no hay una decisión formal sobre el uso de las Directrices 2006 del IPCC por las Partes no incluidas en el Anexo I hasta la fecha, algunos países en desarrollo han comenzado a utilizar las Directrices para preparar las presentaciones nacionales sobre el cambio climático. Es probable que más y más países en desarrollo empiecen a utilizar las Directrices del IPCC de 2006 en un futuro próximo.

11.40 Las Directrices del IPCC tratan las emisiones de gases de efecto invernadero directos e indirectos. Los GEI directos cubiertos por las Directrices son dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), metano (CH<sub>4</sub>), óxido nitroso (N<sub>2</sub>O), hidrofluorocarbonos (HFC), perfluorocarbonos (PFC), hexafluoruro de azufre (SF<sub>6</sub>) y otros. Los gases de efecto

invernadero indirectos considerados en las Directrices son óxidos de nitrógeno ( $\text{NO}_x$ ), amoníaco ( $\text{NH}_3$ ), compuestos orgánicos volátiles distintos al metano (NMVOC), monóxido de carbono (CO) y dióxido de azufre ( $\text{SO}_2$ ).

11.41 Los métodos para estimar las emisiones de GEI en las Directrices del IPCC están estructurados en un enfoque sectorial de tres niveles y un enfoque de referencia. Estos métodos se describen brevemente en el Cuadro 11.1.

**Cuadro 11.1: Métodos de estimación de emisiones de GEI de quema de combustible fósil**

**Enfoque sectorial****Método Nivel 1**

El método de Nivel 1 se utiliza para estimar las emisiones de todas las fuentes de combustión en base a las cantidades de combustible quemado (generalmente extraídas de las estadísticas nacionales de energía) y los factores de emisión (predeterminados) promedio. Este método es bastante exacto para emisiones de CO<sub>2</sub>, pero mucho menos para los gases distintos del CO<sub>2</sub> debido a que los factores de emisión de estos gases pueden depender considerablemente de la tecnología de combustión y las condiciones de operación.

**Método Nivel 2**

En el método de Nivel 2 para la energía, las emisiones procedentes de la combustión se estiman a partir de estadísticas de combustible similar como en el método de Nivel 1, pero se utilizan los factores de emisión específicos del país en lugar de los valores predeterminados del Nivel 1. Dado que los factores de emisión específicos del país disponibles pueden ser diferentes para diferentes combustibles, tecnologías de combustión o plantas individuales, los datos de actividad podrían desagregarse para reflejar adecuadamente dichas fuentes desagregadas. Las estimaciones del Nivel 2 pueden ser más precisas que las estimaciones de Nivel 1, pero requieren más datos.

**Método Nivel 3**

En el método de Nivel 3 para la energía, ya sean modelos detallados de emisión o mediciones y datos a nivel de cada planta, se utilizan donde es apropiado. Correctamente aplicado, el método de Nivel 3 debe proporcionar mejores estimaciones, especialmente para las emisiones de gases diferentes del CO<sub>2</sub>, aunque a costa de una exigencia de datos más extensivos y mayores esfuerzos de estimación.

**Enfoque referencial**

El Enfoque Referencial, que se aplica a las emisiones de CO<sub>2</sub> procedentes de la quema de combustible, se puede utilizar como un control independiente del enfoque sectorial y como una estimación de primer orden de las emisiones nacionales de GEI. Este es un enfoque de "arriba hacia abajo" suponiendo que todo el carbono que entra en una economía nacional se libera a la atmósfera, ya sea en forma de un gas de efecto invernadero, o es esparcido (e.g., en un aumento de las existencias de combustible). La metodología de "Enfoque referencial" se lleva a cabo en 5 etapas:

Paso 1: Estimar el consumo de combustible aparente en las unidades originales

Paso 2: Convertir a una unidad común de energía

Paso 3: Multiplica por el contenido de carbono para calcular el total de carbono

Paso 4: Estimar el carbono excluido

Paso 5: Corregir para el carbono sin oxidar y convertir a emisiones de CO<sub>2</sub>

El método de "Enfoque referencial" requiere estadísticas sobre la producción de combustibles, en su comercio exterior, así como en los cambios en sus existencias. También requiere algunos datos sobre el consumo de combustibles utilizados con fines no energéticos.

### 3. Emisiones y estadísticas energéticas

11.42 El "sector energético" en la definición del IPCC incluye la exploración y explotación de fuentes de energía primaria, la conversión de fuentes de energía primaria en formas de energía más utilizables en las refinerías y centrales eléctricas, el transporte y la distribución de combustibles, y el uso de combustibles en aplicaciones fijas y móviles. En términos de fuentes de emisión, se distinguen dos categorías principales:

- (a) Emisiones procedentes de la quema de combustibles (que se desagregan en las subcategorías de Industrias Energéticas, Industrias de Fabricación y Construcción, Transporte, Otros Sectores y No Especificadas);

- (b) Emisiones fugitivas, que son emisiones intencionales o no intencionales de gases durante la producción, procesamiento, transmisión, almacenamiento y uso de combustibles (desglosadas en emisiones de combustibles sólidos (como las emisiones de metano de la extracción del carbón) y emisiones de petróleo y gas natural.

11.43 El sector energético es la principal fuente de emisiones de GEI. Según el AR5 del IPCC, alrededor del 70 por ciento de las emisiones mundiales de GEI en 2010 se relaciona con el suministro y el uso de la energía, y el CO<sub>2</sub> proveniente de la combustión representa una parte importante. Por lo tanto, es importante, incluso crítico, estimar con precisión las emisiones relacionadas con la energía y las emisiones de CO<sub>2</sub>, en particular.

11.44 Las estimaciones se realizan normalmente a nivel de fuentes de emisión individuales que pueden corresponder a una instalación física (por ejemplo, una central eléctrica) o a un grupo industrial o económico (e.g., la producción de cemento). Estas estimaciones se suman a continuación para obtener totales sectoriales y nacionales por gases individuales, así como el total de todos los gases calculados como un promedio ponderado en términos del denominado equivalente de CO<sub>2</sub>. El número de categorías de fuentes individuales puede variar dependiendo de la disponibilidad de datos, los marcos organizativos y metodológicos de la evaluación y los recursos disponibles. Para cada categoría de fuente individual, las emisiones de CO<sub>2</sub> se calculan a menudo utilizando una ecuación del tipo que se muestra a continuación:

$$\text{Emisiones}_{\text{Combustible}} = \text{Combustible quemado}_{\text{Combustible}} \times \text{Factor de emisión}_{\text{combustible,tecnología}}$$

donde  $\text{Emisiones}_{\text{Combustible}}$  son emisiones de CO<sub>2</sub> por tipo de combustible (para una categoría de fuente dada),  $\text{Combustible quemado}_{\text{Combustible}}$  es la cantidad de combustible quemado, y  $\text{Factor de emisión}_{\text{combustible,tecnología}}$  es el factor de emisión de CO<sub>2</sub> por tipo de combustible y tecnología de combustión utilizada. A veces se añade a esta ecuación un factor de oxidación del carbono. Si bien la ecuación es simple, estimar los valores de la cantidad de combustible quemado y seleccionar los factores de emisión compatibles con las definiciones de las categorías de emisiones del IPCC puede ser difícil.

11.45 Independientemente del nivel utilizado, el consumo de combustibles por tipo de combustible/producto es el primer paso básico en la estimación de las emisiones de CO<sub>2</sub> de la quema de combustible. Si este paso básico no se realiza correctamente, los pasos siguientes no pueden resultar en una estimación exacta. Los datos sobre la producción y el consumo de combustibles y productos energéticos forman parte de las estadísticas nacionales de la energía, normalmente en forma de balances energéticos nacionales. Por lo tanto, es inequívoco que la calidad de las estimaciones de GEI depende en gran medida de la calidad de las estadísticas nacionales de energía. Esta dependencia está plenamente reconocida por las Directrices del IPCC, que alientan el uso de estadísticas de combustibles recolectadas por organismos nacionales oficiales, ya que normalmente proporcionan los datos más adecuados y accesibles.

11.46 Si las fuentes de datos nacionales no están disponibles o tienen lagunas, el IPCC sugiere que se utilicen datos de organizaciones internacionales (basados normalmente en las presentaciones nacionales de los países). Las dos fuentes principales de estadísticas energéticas internacionales son la División de Estadística de las Naciones Unidas (UNSD) y la Agencia Internacional de la Energía (IEA). Ambos recogen datos de las administraciones nacionales de sus países socios a través de cuestionarios (recopilando así "datos oficiales") e intercambian datos para asegurar la consistencia y evitar la duplicación de esfuerzos por parte de los países informantes.

11.47 La estimación de las emisiones de CO<sub>2</sub> procedentes de la quema de combustibles requiere normalmente métodos más específicos que las emisiones de CO<sub>2</sub> e información más detallada, como las características de la composición del combustible, las condiciones de combustión, las tecnologías de combustión y los métodos de control de emisiones. También se utilizan métodos y datos específicos para estimar las emisiones fugitivas de CO<sub>2</sub> y las emisiones distintas de CO<sub>2</sub>. Dichos métodos y los requisitos de datos asociados se pueden encontrar en las secciones correspondientes de las Directrices del IPCC. En las Directrices también queda claro que para estas emisiones las estadísticas nacionales de energía son indispensables para obtener una estimación de las emisiones sólidas.

11.48 Una serie de referencias relacionadas con las estimaciones de emisiones de GEI se proporcionan en la bibliografía de esta publicación.

## Anexo A. Productos primarios y secundarios; Renovables y no renovables

Las estadísticas de energía distinguen convencionalmente entre los productos energéticos primarios y secundarios, y entre los productos renovables y los no renovables (véase el Capítulo 2 para las definiciones y otros detalles). A continuación se presenta la clasificación cruzada de estas categorías de productos energéticos y su lista.

### Clasificación cruzada de productos primarios/secundarios y renovables/no renovables

	Productos primarios	Productos secundarios
<b>No Renovables</b>	<b>01 - Hulla (antracita)</b> <b>02 - Carbón marrón (lignito)</b> 11 - Turba 20 - Esquito bituminoso 30 - Gas natural 41 - Petróleo crudo convencional <b>42 - Líquidos de Gas Natural (NGL)</b> 44 - Aditivos y oxigenados 61 - Desechos industriales 62 (parcialmente) <sup>1</sup> - Residuos municipales Calor Nuclear Calor de procesos químicos	<b>03 - Productos del carbón</b>  12 - Productos de la Turba  43 - Materia prima para refinería 46 - Productos del petróleo  Electricidad y calor de combustibles fósiles quemados Electricidad derivada del calor generado en procesos químicos y calor nuclear Cualquier otro producto derivado de productos primarios/secundarios no renovables
<b>Renovables</b>	5 - Biocombustibles (excepto carbón vegetal) 62 (parcialmente) - Residuos municipales  Calor de fuentes renovables, excepto de biocombustibles quemados Electricidad de fuentes renovables, excepto de geotérmica, solar térmica o biocombustibles quemados <sup>2</sup>	516 - Carbón vegetal  Electricidad y calor de combustibles fósiles quemados  Electricidad de energía solar térmica y geotérmica  Cualquier otro producto derivado de productos primarios/secundarios renovables

<sup>1</sup> La parte de residuos municipales procedentes de origen de biomasa se considera renovable, mientras que la parte procedente de origen fósil se considera no renovable.

<sup>2</sup> Las fuentes renovables de electricidad están formadas por: hidroeléctrica, eólica, solar (fotovoltaica y solar térmica), geotérmica, undimotriz, mareomotriz y otras energías marinas, así como la combustión de biocombustibles. Las fuentes renovables de calor son: energía solar térmica, geotérmica y la combustión de biocombustibles.

## Lista de fuentes primarias/secundarias y renovables/no renovables

Cabe señalar que, en el momento de la publicación, no existía una definición acordada internacionalmente de productos renovables y no renovables. Por lo tanto, la lista proporcionada a continuación es indicativa y está sujeta a enmiendas.

Títulos SIEC		Primarios (P) Secundarios (S)	Renovables ( R ) No Renovables (NR)
<b>0</b>	<b>Carbón</b>		<b>NR</b>
<b>01</b>	<b>Hulla</b>	<b>P</b>	<b>NR</b>
011	0110 Antracita	P	NR
012	Carbón bituminoso	P	NR
	0121 Carbón de coque	P	NR
	0129 Otro carbón bituminoso	P	NR
<b>02</b>	<b>Carbón marrón</b>	<b>P</b>	<b>NR</b>
021	0210 Carbón sub-bituminoso	P	NR
021	0220 Lignito	P	NR
<b>03</b>	<b>Productos del carbón</b>	<b>S</b>	<b>NR</b>
031	Carbón de coque	S	NR
	0311 Coque de horno de coque	S	NR
	0312 Gas de coque	S	NR
	0313 Cisco de coque	S	NR
	0314 Semi coques	S	NR
032	0320 Aglomerado	S	NR
033	0330 Briquetas de lignito (BKB)	S	NR
034	0340 Alquitrán de hulla	S	NR
035	0350 Gas de horno de coque	S	NR
036	0360 Gas de fábrica (y otros gases producidos para su distribución)	S	NR
037	Gases recuperados	S	NR
	0371 Gas de altos hornos	S	NR
	0372 Gas de horno de acero básico al oxígeno	S	NR
	0379 Otros Gases recuperados	S	NR
039	0390 Otros productos de carbón	S	NR
<b>1</b>	<b>Turba y productos de la turba</b>		<b>NR</b>
<b>11</b>	<b>Turba</b>	<b>P</b>	<b>NR</b>
111	1110 Turba para césped	P	NR
112	1120 Turba molida	P	NR
<b>12</b>	<b>Productos de la turba</b>	<b>S</b>	<b>NR</b>
121	1210 Briquetas de turba	S	NR
129	1290 Otros productos de la turba	S	NR
<b>2</b>	<b>Esquisto bituminoso / arenas bituminosas</b>	<b>P</b>	<b>NR</b>
<b>20</b>	<b>Esquisto bituminoso / arenas bituminosas</b>	<b>P</b>	<b>NR</b>
200	2000 Esquisto bituminoso / arenas bituminosas	P	NR
<b>3</b>	<b>Gas natural</b>	<b>P</b>	<b>NR</b>
<b>30</b>	<b>Gas natural</b>	<b>P</b>	<b>NR</b>
300	3000 Gas natural	P	NR
<b>4</b>	<b>Petróleo</b>		<b>NR</b>
<b>41</b>	<b>Petróleo crudo convencional</b>	<b>P</b>	<b>NR</b>
410	4100 Petróleo crudo convencional	P	NR
<b>42</b>	<b>Líquidos de gas natural (NGL)</b>	<b>P</b>	<b>NR</b>
420	4200 Líquidos de gas natural (NGL)	P	NR
<b>43</b>	<b>Materia prima para Refinería</b>	<b>S</b>	<b>NR</b>
430	4300 Materia prima para Refinería	S	NR
<b>44</b>	<b>Aditivos y oxigenados</b>	<b>S</b>	<b>NR</b>
440	4400 Aditivos y oxigenados	S	NR
<b>45</b>	<b>Otros hidrocarburos</b>		<b>NR</b>
450	4500 Otros hidrocarburos		NR

<b>46</b>	<b>Derivados del petróleo</b>	<b>S</b>	<b>NR</b>
461	4610 Gas de refinерías	S	NR
462	4620 Etano	S	NR
463	4630 Gases licuados de petróleo (LPG)	S	NR
464	4640 Nafta	S	NR
465	Gasolinas	S	NR
	4651 Gasolina para aviación	S	NR
	4652 Gasolina para motores	S	NR
	4653 Combustible para aviones tipo gasolina	S	NR
466	Querosenos	S	NR
	4661 Combustible para aviones tipo keroseno	S	NR
	4669 Otros querosenos	S	NR
467	Gasóleo / diesel y gasóleo pesado	S	NR
	4671 Gasóleo / diesel	S	NR
	4672 Gasóleo pesado	S	NR
468	4680 Aceite combustible (Otros derivados del petróleo)	S	NR
469	Otros derivados del petróleo	S	NR
	4691 Gasolina blanca y solventes industriales de punto de ebullición especial	S	NR
	4692 Lubricantes	S	NR
	4693 Ceras de parafina	S	NR
	4694 Coque de petróleo	S	NR
	4695 Bitumen o Betún	S	NR
	4699 Otros productos del productos del petróleos n.c.o.p.	S	NR
<b>5</b>	<b>Biocombustibles</b>	<b>P</b>	<b>R</b>
<b>51</b>	<b>Biocombustibles sólidos</b>	<b>P</b>	<b>R</b>
511	Leña, residuos de madera y subproductos	P	R
	5111 Pellets de madera	P	R
	5119 Otros combustibles de la madera, residuos de madera y subproductos	P	R
512	5120 Bagazo	P	R
513	5130 Residuos animales	P	R
514	5140 Licor negro	P	R
515	5150 Otros materiales y residuos vegetales	P	R
516	5160 Carbón vegetal	S	R
<b>52</b>	<b>Biocombustibles líquidos</b>	<b>P</b>	<b>R</b>
521	5210 Biogasolina	P	R
522	5220 Biodiesel	P	R
523	5230 Bioqueroseno	P	R
529	5290 Otros biocombustibles líquidos	P	R
<b>53</b>	<b>Biogases</b>	<b>P</b>	<b>R</b>
531	Biogases procedentes de la fermentación anaeróbica	P	R
	5311 Gas de vertedero	P	R
	5312 Gas de lodos de depuradoras de aguas residuales	P	R
	5319 Otros biogases de fermentación anaeróbica	P	R
532	5320 Biogases de procesos térmicos	P	R
<b>6</b>	<b>Residuos/Desechos/Desperdicios</b>	<b>P</b>	
<b>61</b>	<b>Desechos industriales</b>	<b>P</b>	<b>NR</b>
610	6100 Residuos industriales	P	NR
<b>62</b>	<b>Residuos municipales</b>	<b>P</b>	<b>R/NR</b>
620	6200 Residuos municipales	P	R/NR
<b>7</b>	<b>Electricidad</b>		
<b>70</b>	<b>Electricidad</b>		
700	Electricidad		
<b>8</b>	<b>Calor</b>		
<b>80</b>	<b>Calor</b>		
800	Calor		
<b>9</b>	<b>Combustibles nucleares y otros combustibles n.c.o.p.</b>		
<b>91</b>	<b>Uranio y Plutonio</b>		
910	Uranio y Plutonio		
	9101 Minerales de uranio		
	9109 Otros uranio y plutonio		
<b>92</b>	<b>Otros combustibles nucleares</b>		
920	9200 Otros combustibles nucleares		
<b>99</b>	<b>Otros combustibles n.c.o.p.</b>		
990	9900 Otros combustibles n.c.o.p.		

## Anexo B. Tablas adicionales sobre factores de conversión, valores caloríficos y unidades de medición

**Tabla 1: Equivalentes de Masa**

DE \ A	Kilogramos	Toneladas métricas	Toneladas largas	Toneladas cortas	Libras
	MULTIPLICAR POR				
Kilogramos	1.0	0.001	0.000984	0.001102	2.2046
Toneladas métricas	1000.0	1.0	0.984	1.1023	2204.6
Toneladas largas	1016.0	1.016	1.0	1.120	2240.0
Toneladas cortas	907.2	0.9072	0.893	1.0	2000.0
Libras	0.454	0.000454	0.000446	0.0005	1.0

Ejemplo: Convertir de toneladas métricas (ton) a toneladas largas: 1 ton=0.984 tonelada larga

**Tabla 2: Equivalentes de volumen**

DE \ A	Galones EE.UU	Galones imperiales	Barriles	Pies cúbicos	Litros	Metros cúbicos
	MULTIPLICAR POR					
Galones EE.UU	1.0	0.8327	0.02381	0.1337	3.785	0.0038
Galones imperiales	1.201	1.0	0.02859	0.1605	4.546	0.0045
Barriles	42.0	34.97	1.0	5.615	159.0	0.159
Pies cúbicos	7.48	6.229	0.1781	1.0	28.3	0.0283
Litros	0.2642	0.220	0.0063	0.0353	1.0	0.001
Metros cúbicos	264.2	220.0	6.289	35.3147	1000.0	1.0

Ejemplo: Convertir barriles a metros cúbicos: 1 barril = 0.159 metros cúbicos

**Tabla 3: Equivalentes de energía**

DE \ A	TJ	Millones de BTU	Gcal	GWh	Ktep	Ktec
	MULTIPLICAR POR					
Terajoule (TJ)	1	947.8	238.84	0.2777	$2.388 \times 10^{-2}$	$3.411 \times 10^{-2}$
Millones de BTU	$1.0551 \times 10^{-3}$	1	0.252	$2.9307 \times 10^{-4}$	$2.52 \times 10^{-5}$	$3.6 \times 10^{-5}$
GigaCaloría (Gcal)	$4.1868 \times 10^{-3}$	3.968	1	$1.163 \times 10^{-3}$	$10^{-4}$	$1.429 \times 10^{-4}$
GigaWatt hora (Gcal)	3.6	3412	860	1	$8.6 \times 10^{-2}$	$1.229 \times 10^{-1}$
Ktep	41.868	$3.968 \times 10^4$	$10^4$	11.630	1	1.429
Ktec	29.308	$2.778 \times 10^4$	$0.7 \times 10^{-4}$	8.14	0.7	1

Ejemplo: Convertir de Gigawatt hora (GWh) a Terajoules (TJ): 1 GWh = 3.6 TJ

**Tabla 4: Diferencia entre valores caloríficos netos y brutos para combustibles seleccionados**

Combustible	Porcentaje
Coque	0
Carbón vegetal	0 - 4
Antracita	2 - 3
Carbón bituminoso	3 - 5
Carbón sub-bituminoso	5 - 7
Lignito	9 - 10
Petróleo crudo	5 - 8
Derivados del petróleo	3 - 9
Gas Natural	9 - 10
Líquidos de Gas Natural	7 - 10
Gas de fábrica	8 - 10
Gas de horno de coque	10 - 11
Bagazo (Contenido de humedad de 50%)	21 - 22
Leña (Contenido de humedad de 10%)	11 - 12
(Contenido de humedad de 20%)	22 - 23
(Contenido de humedad de 30%)	34 - 35
(Contenido de humedad de 40%)	45 - 46

Fuente: Naciones Unidas (1987)

**Tabla 5: Influencia de la humedad en volumen sólido y peso estándar de leña**

	Porcentaje de humedad contenido en leña								
	100	80	60	40	20	15	12	10	0
Volumen sólido en m <sup>3</sup> por tonelada	0.80	0.89	1.00	1.14	1.33	1.39	1.43	1.45	1.60
Peso en tonelada por m <sup>3</sup>	1.25	1.12	1.00	0.88	0.75	0.72	0.7	0.69	0.63

Fuente: Naciones Unidas (1987)

**Tabla 6: Tabla de conversión de leña a carbón vegetal**

Influencia de la densidad de la madera de origen en la producción de carbón vegetal (Peso (kg) de carbón vegetal producido por metro cúbico de leña)							
	Madera de coníferas	Maderas duras tropicales promedio		Maderas duras tropicales preferidas		Manglar (rhizophora)	
Carbón vegetal	115	170		180		285	
Influencia de la humedad de la madera contenida en la producción de carbón vegetal (Cantidad de madera requerida para producir 1 tonelada de carbón vegetal)							
Contenido de humedad (base seca)	100	80	60	40	20	15	10
Volumen de madera requerido (metros cúbicos)	17.6	16.2	13.8	10.5	8.1	6.6	5.8
Peso de madera requerida (toneladas)	12.6	11.6	9.9	7.5	5.8	4.7	4.1

Fuente: Naciones Unidas (1987)

**Tabla 7: Requerimiento de leña para la producción de carbón vegetal por tipo de horno**

(Metros cúbicos de leña por tonelada de carbón vegetal)

Tipo de horno	Porcentaje de humedad contenida en leña					
	15	20	40	60	80	100
Horno de tierra	10	13	16	21	24	27
Horno portátil de acero	6	7	9	13	15	16
Horno de ladrillo	6	6	7	10	11	12
Retorta	4.5	4.5	5	7	8	9

Los datos están basados en la suposición de la madera estándar como entrada en el proceso.

Fuente: Naciones Unidas (1987)

**Tabla 8: Valores energéticos de residuos animales y vegetales seleccionados**

Residuos	Contenido promedio de humedad: base seca (porcentaje)	Contenido aproximado de ceniza (porcentaje)	Valor calorífico neto (MJ/kg)
Estiércol animal	15	23 - 27	13.6
Cáscaras de cacahuete	3 - 10	4 - 14	16.7
Cascarillas de café	13	8 - 10	15.5 - 16.3
Bagazo	40 - 50	10 - 12	8.4 - 10.5
Cascarillas de algodón	5 - 10	3	16.7
Cáscaras de coco	5 - 10	6	16.7
Cascarillas de arroz	9 - 11	15 - 20	13.8 - 15.1
Aceitunas (prensadas)	15 - 18	3	16.75
Fibras de palma aceitera	55	10	7.5 - 8.4
Cáscaras de palma aceitera	55	5	7.5 - 8.4
Bagazo	30	10 - 12	12.6
Bagazo	50	10 - 12	8.4
Corteza	15	1	11.3
Cascarillas de café, cerezas	30	8 - 10	13.4
Cascarillas de café, cerezas	60	8 - 10	6.7
Mazorcas de maíz	15	1 - 2	19.3
Cáscaras de nuez	15	1 - 5	18.0
Paja y cascarillas de arroz	15	15 - 20	13.4
Paja y cascarillas de trigo	15	8 - 9	19.1
Residuos municipales	..	..	19.7
Papel	5	1	17.6
Aserrín	50	1	11.7

Fuente: Naciones Unidas (1987)

Nota: Dos puntos ( . . ) indican que los datos no se encuentran disponibles

# Referencias

Comisión Económica para Europa (ECE/CEPE) (2004). Clasificación Marco de las Naciones Unidas para la Energía Fósil y los Recursos Minerales, disponible en línea en: <http://www.unece.org/energy/se/pdfs/UNFC/UNFCemr.pdf>.

Comisión Económica para Europa (ECE/CEPE) (2009). Clasificación Marco de las Naciones Unidas para la Energía Fósil y Reservas y Recursos Minerales, Serie Energía ECE No.39. UNECE, Ginebra. Disponible en: [http://www.unece.org/energy/se/unfc\\_2009.html](http://www.unece.org/energy/se/unfc_2009.html).

Comisión Europea y otros. (2009). Sistema de Cuentas Nacionales 2008 (Documentos Estadísticos de las Naciones Unidas, Serie F, No.2, Rev.5).

Unión Europea (2008). Reglamento (EC/CE) no 1099/2008 del Parlamento Europeo y del Consejo, del 22 de octubre de 2008, sobre estadísticas energéticas.

Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) (2004). UBET: Terminología Unificada de Bioenergía. Disponible en: <http://www.fao.org/docrep/007/j4504e/j4504e00.htm#TopOfPage>.

FAO (2010). Anuario de Productos Forestales 2008. Disponible en: <http://www.fao.org/docrep/012/i1521m/i1521m02.pdf>.

Organismo Internacional de Energía Atómica (IAEA), ONU, IEA, Eurostat y EEA (2005). Indicadores de Energía para el Desarrollo Sostenible: Lineamientos y Metodologías. IAEA, Austria.

Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) (1997). Directrices revisadas del IPCC de 1996 para los inventarios nacionales de invernadero, Volumen 1-3. IPCC, IPCC/OCDE/ IEA, París, Francia. Disponible en: <http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/gl/invs1.htm>.

IPCC (2000). Guía de buenas prácticas y gestión de la incertidumbre en los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero. IPCC, IPCC/OCDE/IEA/IGES, Hayama, Japón. Disponible en: <http://www.ipccnggip.iges.or.jp/public/gp/english>.

IPCC (2003). Guía de Buenas Prácticas para el Uso del Suelo, el Cambio de Uso de la Tierra y la Silvicultura. IPCC, IPCC/IGES, Hayama, Japón. Disponible en: <http://www.ipccnggip.iges.or.jp/public/gpglulucf/gpglulucf.htm>.

IPCC. (2006). 2006 Directrices del IPCC para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero. IGES, Japón. Disponible en: <http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/index.html>.

Organización Internacional del Trabajo (ILO/OIT), Fondo Monetario Internacional (IMF/FMI), Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos (OECD/OCDE), Eurostat, ECE/CEPE y Banco Mundial (2004). Manual del Índice de Precios al Consumidor: Teoría y Práctica, Ginebra, ILO/OIT. Disponible en: <http://www.ilo.org/public/english/bureau/stat/guides/cpi/index.htm>.

ILO/OIT, IMF/FMI, OECD/OCDE, ECE/CEPE y el Banco Mundial (2004). Índice de Precios de Producción Manual: Teoría y Práctica, Washington, D.C, IMF/FMI. Disponible en: <http://www.imf.org/external/np/sta/tegppi/index.htm>.

ILO/OIT, IMF/FMI, OECD/OCDE, ECE/CEPE y Banco Mundial (2009). Índice de Precios de Exportación e Importación. Teoría y práctica. Washington, IMF/FMI. También disponible en: <http://www.imf.org/external/np/sta/tegeipi/index.htm>.

Agencia Internacional de la Energía (IEA/AIE)/Eurostat /OECD/OCDE (2005). Manual de estadísticas energéticas. París, Francia.

Naciones Unidas (1982). Conceptos y métodos en las estadísticas energéticas, con especial referencia a las cuentas y balances energéticos: un informe técnico (Documentos Estadísticos, Serie F, No. 29). Disponible en <http://unstats.un.org/unsd/pubs/gesgrid.asp?ID=20>.

Naciones Unidas (1987). Estadísticas energéticas: definiciones, unidades de medida y factores de conversión (Documentos Estadísticos, Serie F, Nº 44). Disponible en <http://unstats.un.org/unsd/pubs/gesgrid.asp?ID=37>.

Naciones Unidas (1991). Estadísticas de la energía: Manual para países en desarrollo (Documentos Estadísticos, Serie F, No. 56). Disponible en <http://unstats.un.org/unsd/pubs/gesgrid.asp?ID=51>.

Naciones Unidas (2008a). Clasificación Industrial Internacional Uniforme de Todas las Actividades Económicas (Documentos Estadísticos, Serie M, No.4, Rev.4). Disponible en: <http://unstats.un.org/unsd/cr/iscic-4.asp>.

Naciones Unidas (2008b). Clasificación Central de Productos, Ver. 2 (Documentos Estadísticos, Serie M, Nº 77, Ver. 2). Disponible en <http://unstats.un.org/unsd/cr/cpc-2.asp>.

Naciones Unidas (2009a). Recomendaciones Internacionales para Estadísticas de Comercio Distributivo 2008 (Documentos Estadísticos, Serie M, No. 89). Disponible en <http://unstats.un.org/unsd/pubs/gesgrid.asp?id=407>.

Naciones Unidas (2009b). Recomendaciones Internacionales para Estadísticas Industriales 2008 (Documentos Estadísticos, Serie M, No. 90). Disponible en <http://unstats.un.org/unsd/industry/guidelines.asp>.

Naciones Unidas (2010). Estadísticas del Comercio Internacional de Mercancías: Conceptos y Definiciones 2010 (Documentos Estadísticos, Serie M, No.52, Rev.3). Disponible en: <http://unstats.un.org/unsd/statcom/doc10/BG-IMTS2010.pdf>.

Naciones Unidas (2015). Clasificación Central de Productos, Ver. 2.1 (Documentos Estadísticos, Serie M, Nº 77, Ver. 2.1). Disponible en <http://unstats.un.org/unsd/cr/cpc-21.asp>.

Naciones Unidas (próximamente). Sistema de Contabilidad Económico-Ambiental para la Energía, Proyecto final, consultado el 15 de diciembre de 2015 en <http://unstats.un.org/unsd/envaccounting/seeae/chapterList.asp>.

## Referencia para las emisiones de GEI:

Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático:

- Página web de inicio: <http://unfccc.int/2860.php>.
- Inventarios Nacionales de Gases de Efecto Invernadero presentados por las Partes del Anexo I: [http://unfccc.int/national\\_reports/annex\\_i\\_ghg\\_inventories/national\\_inventories\\_submissions/items/5270.php](http://unfccc.int/national_reports/annex_i_ghg_inventories/national_inventories_submissions/items/5270.php).
- Interfaz de datos en línea que proporciona acceso a todos los datos de GEI informados en la Convención sobre el Cambio Climático: [http://unfccc.int/ghg\\_data/items/3800.php](http://unfccc.int/ghg_data/items/3800.php).
- Informe de la Conferencia de las Partes sobre su 19º período de sesiones, celebrado en Varsovia del 11 al 23 de noviembre de 2013. Adición. Segunda parte: Medidas adoptadas por la Conferencia de las Partes en su 19º período de sesiones (FCCC/CP/2013/10/Add.3): <http://unfccc.int/resource/docs/2013/cop19/eng/10a03.pdf>.

Organización Meteorológica Mundial (WMO/OMM):

- Página web de inicio: [http://www.wmo.int/pages/index\\_en.html](http://www.wmo.int/pages/index_en.html)
- Declaraciones de la WMO/OMM sobre la situación del clima mundial: [http://www.wmo.int/pages/prog/wcp/wcdmp/wcdmp\\_home\\_en.html](http://www.wmo.int/pages/prog/wcp/wcdmp/wcdmp_home_en.html)
- Boletín de la WMO/OMM sobre los gases de efecto invernadero: <http://www.wmo.int/pages/prog/arep/gaw/ghg/GHGbulletin.html>.