



Grupo Intergubernamental de Expertos sobre Cambios Climáticos

LIBRO DE TRABAJO PARA EL INVENTARIO DE GASES DE EFECTO INVERNADERO

Editores: J.T. Houghton, L.G. Meira Filho, B. Lim., K. Tréanton,
I. Mamaty, Y. Bonduki, D.J. Griggs and B.A. Callander



Directrices del IPCC para los inventarios nacionales
de gases de efecto invernadero, versión revisada en
1996

Volumen 2



© Grupo Intergubernamental de Expertos sobre Cambios Climáticos (IPCC), Organización de Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE) y Agencia Internacional de la Energía (AIE) 1997.

Reservados todos los derechos. Ninguna porción de esta publicación podrá ser reproducida o transmitida en forma alguna para fines comerciales por medios electrónicos o mecánicos, de fotocopia, de grabación u otro cualquiera ni podrá ser almacenada en sistemas de recuperación sin permiso previo del editor o de una licencia que autorice la reproducción limitada.

IPCC
IPCC WGI Technical Support Unit
Hadley Centre
Meteorological Office
London Road
Bracknell, RG12 2SY
Reino Unido

Fax: (44 1344) 856 912

Si bien la información y las recomendaciones presentadas en estas *Directrices* se consideran ciertas y exactas al entrar en prensa, los autores y el editor no pueden aceptar ninguna responsabilidad legal por ningún posible error u omisión.

CONTENIDO

Reconocimientos

Prefacio

Panorama general de las Directrices del IPCC

Introducción al Libro de Trabajo

MÓDULOS Y HOJAS DE TRABAJO

I Energía

I.1	Introducción	I-1
	<i>Quema de combustibles - Nivel 1</i>	I-1
I.2	Emisiones de CO ₂	I-1
I.3	Gases distintos del CO ₂ procedentes de la quema de combustible por categorías de fuente	I-17
	<i>Quema de combustibles - Nivel 2</i>	I-22
I.4	Emisiones procedentes del transporte aéreo	I-22
	<i>Fuentes fugitivas</i>	I-26
I.5	Emisiones de metano procedentes de las actividades de extracción y manipulación del carbón	I-26
I.6	Emisiones de metano de las actividades de petróleo y gas natural	I-29
I.7	Emisiones de precursores del ozono y de SO ₂ procedentes de la refinación del petróleo	I-34

2 Procesos industriales

2.1	Introducción.....	2-1
2.2	Metodología general.....	2-2
2.3	Producción de cemento	2-3
2.4	Producción de cal.....	2-5
2.5	Utilización de piedra caliza y dolomita.....	2-6
2.6	Producción y utilización de carbonato sódico	2-7
2.7	Producción y utilización de productos minerales varios.....	2-8
2.8	Producción de amoníaco.....	2-13
2.9	Producción de ácido nítrico	2-16
2.10	Producción de ácido adípico	2-18
2.11	Producción de carburo	2-19
2.12	Producción de otras sustancias químicas.....	2-23
2.13	Producción de metales.....	2-27
2.14	Industrias de pulpa y papel.....	2-41
2.15	Alimentos y bebidas	2-43
2.16	Emisiones relacionadas con la producción de halocarburos (HFC, PFC) y hexafluoruro de azufre (SF ₆).....	2-46
2.17	Emisiones relacionadas con el consumo de halocarburos (HFC, PFC) y hexafluoruro de azufre (SF ₆).....	2-48

3 Utilización de disolventes y otros productos

4 Agricultura

4.1	Introducción.....	4-1
4.2	Ganado doméstico	4-1
4.3	Cultivo del arroz	4-16
4.4	Quema prescrita de sabanas	4-26
4.5	Quema en el campo de residuos agrícolas	4-31
4.6	Suelos agrícolas	4-35
	Apéndice	
	Datos empleados para el cálculo de las emisiones de N ₂ O procedentes de los suelos agrícolas	4-47

5 Cambio del uso de la tierra y silvicultura

5.1 Introducción 5-1

5.2 Cambios de biomasa en bosques y en otros tipos de vegetación
leñosa 5-3

5.3 Emisiones de CO₂ procedentes de la conversión de bosques
y praderas 5-7

5.4 Quema in situ de bosques: Emisiones de gases distintos
del CO₂ 5-19

5.5 Abandono de las tierras cultivadas 5-21

5.6 Emisiones o absorción de CO₂ en los suelos debido al
manejo y cambio del uso de la tierra..... 5-25

 Apéndice
 Definiciones por defecto de los sistemas de manejo y uso de la tierra..... 5-31

6 Desperdicios

6.1 Introducción 6-1

6.2 Disposición de desperdicios sólidos en tierra..... 6-1

6.3 Emisiones de metano procedentes del tratamiento de las
aguas residuales..... 6-12

6.4 Emisiones de metano procedentes de los efluentes
y lodos industriales 6-23

6.5 Óxido nítrico procedente del excremento 6-25

RECONOCIMIENTOS

Las *Directrices del IPCC para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero, versión revisada en 1996 (Directrices revisadas)* fueron aprobadas por el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre Cambios Climáticos (IPCC) en su 12ª sesión celebrada en Ciudad de México del 11 al 13 de septiembre de 1996. Con anterioridad, el Grupo de Trabajo I del IPCC en su 6ª sesión, que tuvo lugar en Ciudad de México el 10 de septiembre de 1996, había aceptado las *Directrices revisadas*, sometiéndolas al IPCC para su consideración. IPCC-XII recomendó que las *Directrices revisadas* “pueden ser utilizadas por las Partes del Convenio Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático en la preparación de sus Comunicaciones Nacionales con relación a los inventarios, en la fecha que acuerden las Partes de dicho Convenio”. Por lo tanto, es sumamente gratificante que los esfuerzos para alcanzar el consenso de casi ciento cuarenta científicos y expertos nacionales de más de treinta países se haya traducido en la publicación de las *Directrices revisadas*.

En la 4ª sesión del Órgano Subsidiario de Asesoramiento Científico y Tecnológico (SBSTA-4, Ginebra, 16 al 18 de diciembre de 1996), las Partes del Convenio decidieron la manera y la fecha en que se aplicarán las *Directrices revisadas*. Para ayudar a las Partes a cumplir sus compromisos y a alcanzar sus metas, y para seguir la marcha de las actividades, es esencial que en los inventarios nacionales de los gases de efecto invernadero se incluya la información más completa posible acerca de todas las principales fuentes y sumideros de esos gases. Como tal, los inventarios deben ser uniformes, comparables, completos y transparentes. En las *Directrices revisadas* se presenta una metodología que reúne esas condiciones para la estimación y actualización periódica de los inventarios nacionales de los gases de efecto invernadero, lo que permite llenar los requisitos de los Artículos 4 y 12 del Convenio Marco.

Las *Directrices revisadas*, cuya elaboración tomó dos años, se inspiran en gran medida de la versión anterior de las *Directrices*. En los puntos en que ha sido posible, las *Directrices revisadas* representan el perfeccionamiento respecto de las de 1995, lo que se ha logrado gracias a la síntesis y evaluación de nueva información pertinente. El mejoramiento de la información es crucial en aquellas regiones del mundo en que no se cuenta con muchos datos básicos. En los campos donde ha habido mayores avances científicos, se examinaron las metodologías existentes, elaborándose y evaluándose metodologías adicionales. En el Anexo 3 de las *Instrucciones para realizar el informe* se presenta un *Resumen de las Directrices del IPCC revisadas en 1996 para los inventarios nacionales de los gases de efecto invernadero*.

Tenemos una deuda de gratitud con los Co-Presidentes de los *Grupos de Expertos del IPCC* y los Expertos que generosamente han brindado su respaldo a este quehacer. Su empeño en alcanzar máxima calidad dentro de los plazos previstos ha sido realmente excepcional. El financiamiento básico para la Unidad del IPCC encargada de los Inventarios

de los gases de efecto invernadero provino del Fondo Fiduciario del IPCC. Se han recibido contribuciones, tanto financieras como de otro tipo, de numerosos gobiernos (Canadá, Unión Europea, Países Bajos, Noruega, Reino Unido, Estados Unidos) y de varias instituciones, organizaciones y programas (Organismo Europeo del Medio Ambiente, Instituto de Estudios Ambientales, Estudios por Países del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, y Programa de Estudios por Países de los Estados Unidos). Quisiéramos expresar nuestro más profundo agradecimiento a los gobiernos de Brasil, Suiza, Tailandia y el Reino Unido que tuvieron la gentileza de organizar las reuniones de los *Grupos de Expertos del IPCC* y del *Grupo de Enlace sobre los gases de efecto invernadero*. Damos las gracias de todo corazón a los Co-Presidentes y a los miembros de la Unidad de Asistencia Técnica del Grupo de Trabajo I, así como al personal del programa de inventario de gases de efecto invernadero de IPCC/OCDE/AIE. En este contexto, deseamos expresar nuestra gratitud a Bo Lim y Karen Tréanton, que compartieron la responsabilidad de la redacción de las *Directrices revisadas*, y a Audrey Glynn-Garnier y Sharon Michel, encargadas del formato y maquetación de la publicación. Por último, queremos manifestar nuestro más sincero reconocimiento a nuestros Científicos Visitantes, Yamil Bonduki, Alexey Kokorin, Isabelle Mamaty y Katrina Marekova por su valiosa contribución a estos esfuerzos.



Profesor B. Bolin
Presidente del IPCC



Dr. N. Sundararaman
Secretario del IPCC

Colaboradores de las *Directrices del IPCC de 1996 para los inventarios nacionales de los gases de efecto invernadero*

Capítulo I: Energía

Co-Presidentes del Grupo de Expertos sobre quema de combustibles

Simon Eggleston (*Reino Unido*).

Jean-Yves Garnier (AIE).

David Mobley (EE.UU.).

Experto/Autor del método del Nivel I para los gases distintos del CO₂

K. Mareckova (República Eslovaca).

Expertos/Autores para la armonización de los inventarios del IPCC y CORINAIR

J. P. Fontelle (Francia), K. E. Joerss (Alemania), T. Simmons (Reino Unido), K. Tréanton (AIE).

Expertos/Autores para las emisiones procedentes de los aviones

N. A. Kilde (Dinamarca), y J. Olivier (Países Bajos).

Expertos/Colaboradores

W. Barbour (EE.UU.), L. Beck (EE.UU.), P.L. Canegallo (Italia), F. Carnovale (Australia), M. Emmott (Reino Unido), G. McInnes (Dinamarca) J. Meijer (AIE), R. Montgomery (Luxemburgo), H.S. Mukunda (India), T. Pulles (Países Bajos), E. Radwanski (Polonia), S. Richardson (Reino Unido), M. Ritter (Austria), H. Saddler (Australia), Z. Samaras (Grecia), y T. Simmons (Reino Unido).

Capítulo 2: Procesos industriales

Co-Presidentes del Grupo de Expertos sobre procesos industriales y 'nuevos gases'

Art Jaques (Canadá).

Audun Rosland (Noruega).

Secretario del Grupo de Expertos

F. Weidemann (Noruega).

Expertos/Autores

H.T. Haukås (Noruega), A. Jaques (Canadá), F. Neitzert (Canadá), A. Rosland (Noruega), K. Rypdal (Noruega), y F. Weidemann (Noruega).

Expertos/Colaboradores

F. Carnovale (Australia), M. T. Duarte Neves Anacleto (Portugal), C. Ebert (EE.UU.), T. Fukushima (Japón), E. Kvist (Suecia) J. Lupinacci (EE.UU.), K. Mareckova (República Eslovaca), A. McCulloch (Reino Unido), J.G.J. Olivier (Países Bajos), H. Oonk (Países Bajos), K.I. Øren (Noruega), G. Salway (Reino Unido), T. Simmons (Reino Unido), y V. Simpson (Reino Unido).

Capítulo 4: Agricultura

Co-Presidentes del Grupo de Expertos sobre óxido nitroso procedente de los suelos agrícolas

Carolien Kroeze (Países Bajos).

Arvin Mosier (EE.UU.).

Expertos/Autores

C. Kroeze (Países Bajos), A. Mosier (EE.UU.), C. Nevison (EE.UU.), O. Oenema (Países Bajos), S. Seitzinger (EE.UU.), y O. van Cleemput (Bélgica).

Expertos/Colaboradores

L. Bakken (Noruega), P. Bielek (República Eslovaca), S. Bogdanov (Bulgaria), Y. Bonduki (Venezuela), A. F. Bouwman (Países Bajos), R.A. Delmas (Francia), F.J. Dentener (Países Bajos), R. Francisco (Filipinas), J. Freney (Australia), S. Frolking (EE.UU.), P. Groffman (EE.UU.), O. Heinemeyer (Alemania), R. Karaban (Federación Rusa), L. Klemedtsson (Suecia), P.A. Leffelaar (Países Bajos), E. Lin (China), K. Minami (Japón), W.J. Parton (EE.UU.), D.C. Parashar (India), R. Scholes (Sudáfrica), R. Sherlock (Nueva Zelanda) K. Smith (Reino Unido), H.G. van Faassen (Países Bajos), E. Veldkamp (EE.UU.), G.L. Velthof (Países Bajos), y G.X. Xing (China).

Presidente del Grupo de Expertos sobre las emisiones de metano procedentes del cultivo del arroz

Dieter H. Ehhalt (Alemania).

Expertos/Autores

R. Conrad (Alemania), A. P. Mitra (India), H.U. Neue (Filipinas), y R. Sass (EE.UU.).

Expertos/Colaboradores

S. Bhattacharya (India), K. Boonpragob (Tailandia), O.T. Denmead (Australia), Y.A. Husin (Indonesia), M.C. Jain (India), P. Jermawatdipong (Tailandia), N. Krairapanond (Tailandia), K. Minami (Japón), D.C. Parashar (India), D. Phantumvanit, S. Piamphongsant (Tailandia), G.Y. Shi (China), O. Siriratpiriya (Tailandia), S. Towprayoon (Tailandia), G.X. Xing (China), L. Xu (China), y S.H. Yun (República de Corea).

Capítulo 5: Cambio del uso de la tierra y silvicultura

Co-Presidentes del Grupo de Expertos sobre cambio del uso de la tierra y silvicultura

Sandra Brown (EE.UU.).

Youba Sokona (Senegal).

Expertos/Autores convocadores

S. Brown (EE.UU.) y J. Winjum (EE.UU.).

Expertos/Autores

A. Kokorin (Federación Rusa) y M. Lorenzini (Italia).

Expertos/Colaboradores

S. Amous (Túnez), S. Calman (Nueva Zelanda), P. Cheng (Australia), H. Eriksson (Suecia), P. Frost (Zimbabue), T. Karjalainen (Finlandia), J. Mindas (República Eslovaca), N.H. Ravindranath (India) y Y. Sokona (Senegal).

Co-Presidentes del Grupo de Expertos sobre emisiones y absorción de CO₂ en los suelos

Arvin Mosier (EE.UU.).

Keith Paustian (EE.UU.).

Experto/Autor convocador

K. Paustian (EE.UU.).

Expertos/Autores

H. Janzen (Canadá), H. Tiessen (Canadá), y M. van Noordwijk (Indonesia).

Expertos/Colaboradores

O. Andrén (Suecia), E. Davidson (EE.UU.), H. Eswaran (EE.UU.), E. Fernandes (EE.UU.), P. Grace (Australia), R. Houghton (EE.UU.), J. Kimble (EE.UU.), T. Kolchिंगina (Federación Rusa), R. Lal (EE.UU.), M. Scholes (Sudáfrica), P. Smith (Reino Unido), G. Tian (Nigeria), P. Woomer (Kenya), y L. Zhong (China).

Capítulo 6: Desperdicios***Co-Presidentes del Grupo de Expertos sobre desperdicios***

Elisabeth Aitchison (Reino Unido).

Chris Franklin (Reino Unido).

Tom Kerr (EE.UU.).

Cindy Jacobs (EE.UU.).

Expertos/Autores

E. Aitchison (Reino Unido), C. Franklin (Reino Unido), C. Jacobs (EE.UU.) y J. Woodbury (EE.UU.).

Expertos/Colaboradores

D. Augenstein (EE.UU.), A.D. Bhide (India), D. Becker (Países Bajos), J. Bogner (EE.UU.), K. Butterback-Bahl (Alemania), T. Beer (Australia), P. Czepiel (EE.UU.), L. de Rome (Reino Unido), D. Gaudioso (Italia), B. Hamelers (Países Bajos), K. Hogan (EE.UU.), N. A. Kilde (Dinamarca), A. Lifshits (Federación Rusa), E. Matthews (EE.UU.), M. Meadows (Reino Unido), M. Milton (Reino Unido), P. Manczarski (Polonia), H. Oonk (Países Bajos), F. Otieno (Sudáfrica), R. Pipatti (Finlandia), S. Thorneloe (EE.UU.), A. van Amstel (Países Bajos), y I. Grietje Zeeman (Países Bajos).

Secretarías de IPCC/OCDE/AIE

C. Allen (OCDE), Y. Bonduki (IPCC/OCDE), B.A. Callander (IPCC), J.C. Corfee-Morlot (OCDE), J.Y. Garnier (AIE), A. Glynn-Garnier (IPCC/OCDE), D.J. Griggs (IPCC), J. Lakeman (IPCC), B. Lim (IPCC/OCDE), I. Mamaty (IPCC/OCDE), J. Meijer (AIE), S. Michel (AIE), B. Nyenzi (IPCC), T. Simmons (AIE), J. Stein (IPCC/OCDE), y K. Tréanton (AIE).

Nota: Las *Directrices del IPCC para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero, versión revisada en 1996*, contienen materiales tomados de las *Directrices del IPCC de 1995 para realizar los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero (Directrices de 1995)*. Los Co-Presidentes de los Grupos de Expertos anteriores aparecen en las *Directrices de 1995*.

PREFACIO

La firma del Convenio Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático por unos 150 países en Río de Janeiro en 1992 indicó el reconocimiento generalizado de que el cambio climático puede llegar a representar una de las principales amenazas para el medio ambiente y el desarrollo económico del mundo.

El objetivo fundamental del Convenio es la estabilización de las concentraciones de los gases de efecto invernadero en la atmósfera a un nivel adecuado para prevenir un grado peligroso de interferencia antropogénica con el sistema climático. En el Convenio se insta también a todas las Partes a que se comprometan a alcanzar los siguientes objetivos:

- Elaborar, actualizar periódicamente, publicar y poner a disposición de la Conferencia de las Partes sus inventarios nacionales de las emisiones antropogénicas, clasificadas por fuentes, y de las remociones, clasificadas por sumideros, para todos aquellos gases de efecto invernadero que no están controlados por el Protocolo de Montreal.
- Emplear metodologías comparables para los inventarios de las emisiones y remociones de los gases de efecto invernadero, que se someterán a la aprobación de la Conferencia de las Partes.

Las *Directrices del IPCC para los inventarios de los gases de efecto invernadero, versión revisada en 1996 (Directrices revisadas)* están destinadas a prestar ayuda a las Partes para poner en práctica medidas destinadas a alcanzar esos objetivos.

Desde 1991, la elaboración de las *Directrices revisadas* ha corrido a cargo del Grupo de Trabajo I del IPCC en el marco del *Programa del IPCC/OCDE/AIE sobre inventarios nacionales de gases de efecto invernadero*. Los objetivos de ese programa son:

- crear y perfeccionar metodología y software que gocen de aprobación internacional para el cálculo y la presentación de informes sobre las emisiones netas a nivel nacional de gases de efecto invernadero;
- fomentar el uso generalizado de la metodología entre los países que participan en el IPCC y las Partes del Convenio Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático;
- establecer un sistema de gestión de la información para la compilación, análisis y presentación de informes de los datos nacionales.

Las *Directrices revisadas* son aprobadas a nivel internacional y han sido elaboradas a lo largo de un proceso internacional que ha incluido:

- la amplia difusión de los borradores preliminares y la compilación de los comentarios de los expertos nacionales;
- la conducción de ensayos de los métodos, para lo cual se han preparado inventarios preliminares;
- la realización de estudios en varios países con el fin de garantizar que los métodos se sometan a prueba en una amplia variedad de contextos nacionales;
- la organización de seminarios técnicos en diferentes regiones, incluidas África, América Latina, Asia, Europa Central y Europa Occidental;
- la celebración de reuniones extraoficiales de grupos de expertos para recomendar mejoras a aspectos específicos de la metodología.

Las *Directrices de 1995* fueron aprobadas en noviembre de 1994. En marzo de 1995, la Conferencia de las Partes del Convenio Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático adoptó las *Directrices* para la preparación de Comunicaciones Nacionales de las Partes incluidas en el Anexo I de ese Convenio Marco. En la Conferencia de las Partes 2, de julio de 1996 se ha recomendado recientemente la utilización de esas *Directrices* por las Partes no incluidas en el Anexo I.

Reconociendo que las *Directrices* son un documento en constante evolución, el IPCC dio su aprobación a una segunda fase de actividades en 1994. Las *Directrices revisadas* incluyen ahora metodologías revisadas y datos por defecto para la Quema de combustibles; los Procesos Industriales; los Suelos agrícolas; el Cambio del uso de la tierra y silvicultura; los Desperdicios y el Metano procedente del cultivo del arroz. En las *Directrices revisadas* se han incluido varias metodologías adicionales para la estimación de los hidrofluorocarbonos (HFC), los hidrocarburos perfluorados (PFC), el hexafluoruro de azufre (SF₆), los precursores del ozono y aerosoles, y los gases de efecto invernadero directo (CO₂, CH₄, N₂O).

En el transcurso del próximo año, el Programa proseguirá su labor de elaboración de métodos, incluida la evaluación, el seguimiento y la validación de las *Directrices revisadas*. A diferencia de los programas anteriores, los esfuerzos no estarán centrados en las actualizaciones de las *Directrices revisadas*, ya que en los próximos tres a cinco años no se anticipan modificaciones de consideración en cuanto a los métodos, con la posible excepción del cambio del uso de la tierra y silvicultura. En el nuevo modo de operación se hace hincapié en los siguientes campos:

- evaluación de la calidad de los datos del inventario de los gases de efecto invernadero;
- análisis comparativos científicos y técnicos de otras posibles metodologías para el inventario de los gases de efecto invernadero y sus implicaciones para las políticas;
- trabajo metodológico adicional en el área del cambio del uso de la tierra y silvicultura;
- continuación de la armonización con otras metodologías internacionales y nacionales para los inventarios de gases de efecto invernadero;

- actualización de los factores de emisión y los datos por defecto en todos los sectores de fuente/sumidero de las *Directrices revisadas*.

Otra área de actividad general serán los ensayos sobre el terreno de la Metodología del IPCC. Esa actividad tiene como objetivo garantizar que la experiencia obtenida en los países durante la puesta en práctica de las *Directrices revisadas* sea incorporada en la elaboración de los métodos y en las futuras iteraciones de las *Directrices revisadas*.

PANORAMA GENERAL DE LAS DIRECTRICES DEL IPCC

Este documento es uno de los volúmenes de las *Directrices del IPCC para los inventarios de los gases de efecto invernadero, versión revisada en 1996*.

La serie consta de tres libros:

- Las INSTRUCCIONES PARA REALIZAR EL INVENTARIO DE GASES DE EFECTO INVERNADERO
- El LIBRO DE TRABAJO PARA EL INVENTARIO DE GASES DE EFECTO INVERNADERO
- El MANUAL DE REFERENCIA PARA EL INVENTARIO DE GASES DE EFECTO INVERNADERO

En su conjunto, esos libros proporcionan toda la información necesaria para planificar, llevar a cabo y presentar el informe de los resultados de un inventario nacional, empleando el sistema del IPCC.

En las *Instrucciones para realizar el informe del inventario* (Volumen 1) se proporcionan indicaciones paso por paso para la recopilación, documentación y transmisión sistemáticas de los datos del inventario nacional terminado, sea cual fuere el método empleado para obtener las estimaciones. Esas instrucciones están destinadas a todos los usuarios de las *Directrices* del IPCC y son el principal medio para garantizar la coherencia de todos los informes y permitir su comparación.

En el *Libro de Trabajo* (Volumen 2) se presentan recomendaciones sobre el modo de planificar e iniciar un inventario nacional en el caso de los participantes que no cuentan todavía con un inventario nacional ni tienen experiencia en la creación de tales inventarios. Se presentan también instrucciones para el cálculo pormenorizado de las emisiones de dióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄), óxido nitroso (N₂O), halocarburos (HFC, PFC), hexafluoruro de azufre (SF₆), precursores del ozono y aerosoles, correspondientes a seis categorías principales de fuentes de emisión. Ese volumen se ha creado para ayudar a los expertos en el mayor número posible de países a que comiencen a preparar inventarios y a que se conviertan en participantes activos del programa de inventarios.

En el *Manual de Referencia* (Volumen 3) se presenta un compendio de la información sobre los métodos empleados para la estimación de las

emisiones correspondientes a una gama más amplia de gases de efecto invernadero, así como una lista completa de los tipos de fuente para cada uno de ellos. En ese volumen se resumen numerosos métodos que podrían emplearse con muchos tipos de fuentes. El Manual incluye también resúmenes de los fundamentos científicos de los métodos de inventario recomendados y proporciona extensas referencias a la literatura técnica. Está destinado a prestar ayuda a los participantes de todos los niveles de experiencia para que puedan tener una mejor comprensión tanto de los procesos que dan lugar a emisiones y remociones de los gases de invernadero como de los métodos de estimación empleados para realizar los inventarios.

Contenido de las Directrices del IPCC

Los tres volúmenes comienzan con las siguientes secciones:

Reconocimientos
Prefacio
Panorama general de las Directrices del IPCC

El índice de materias de cada volumen es el siguiente:

Volumen 1: Instrucciones para realizar el informe del inventario de gases de efecto invernadero

Introducción a las Instrucciones para realizar el informe
Capítulo 1: Comprensión del marco común del informe
Capítulo 2: Informe del inventario nacional
Tablas: Tablas de Informe Sectorial
Tablas de Informe Resumen
Tabla general del inventario nacional de gases de efecto invernadero
Anexo 1: Manejo de las incertidumbres
Anexo 2: Categorías de fuentes del IPCC y del CORINAIR
Glosario

Volumen 2: Libro de Trabajo para el inventario de gases de efecto invernadero

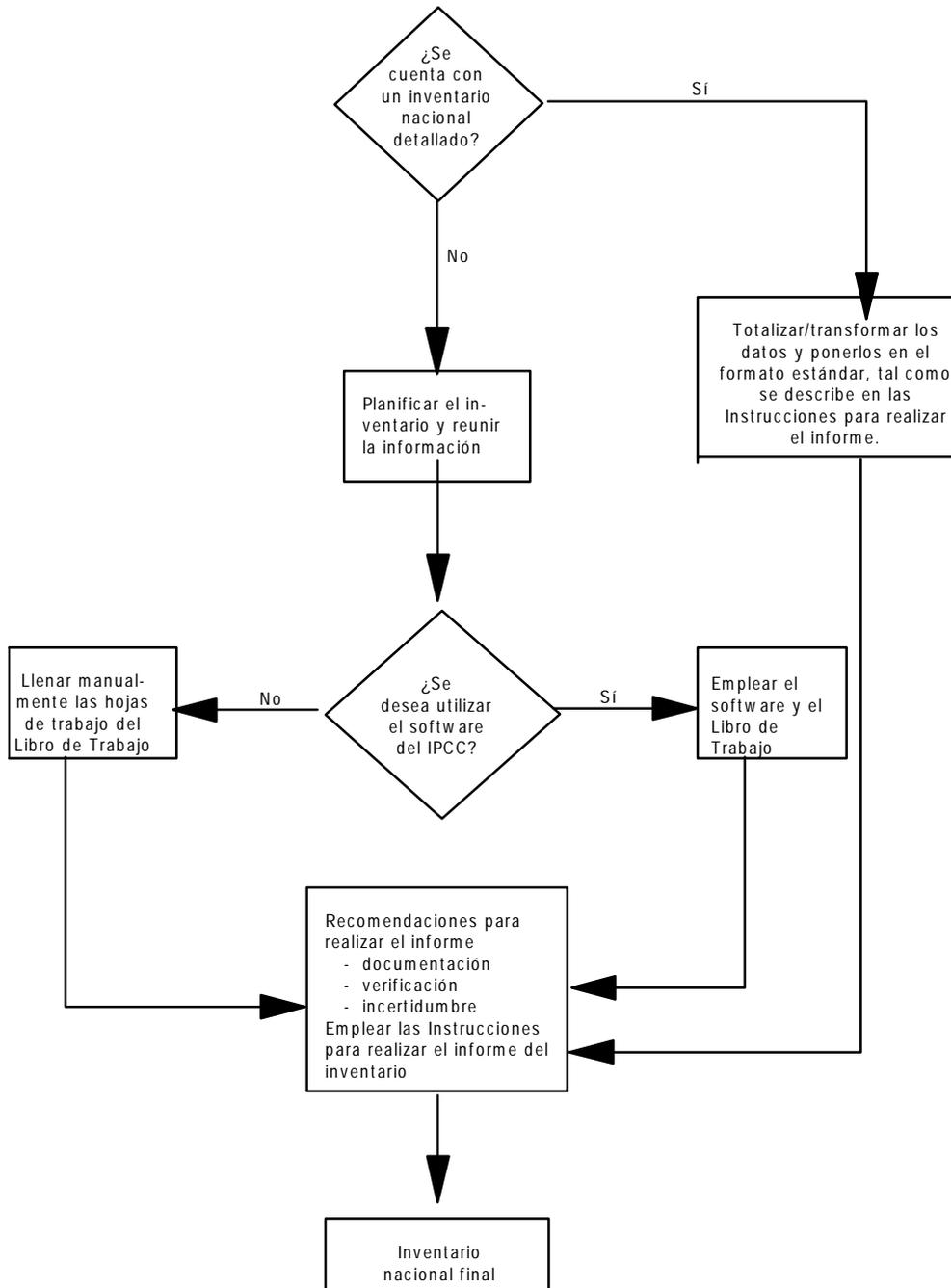
Introducción al Libro de Trabajo
Módulo 1: Energía
Módulo 2: Procesos industriales
Módulo 3: Utilización de disolventes y otros productos
Módulo 4: Agricultura
Módulo 5: Cambio del uso de la tierra y silvicultura
Módulo 6: Desperdicios

Volumen 3: Manual de Referencia para el inventario de gases de efecto invernadero

Introducción al Manual de Referencia
Capítulo 1: Energía
Capítulo 2: Procesos industriales
Capítulo 3: Utilización de disolventes y otros productos
Capítulo 4: Agricultura
Capítulo 5: Cambio del uso de la tierra y silvicultura
Capítulo 6: Desperdicios

Antes de comenzar...

En este diagrama se explican las etapas necesarias para llevar a cabo un inventario nacional que satisfaga las normas del IPCC.



El diagrama de flujo anterior ilustra la manera en que los diferentes tipos de usuarios (que realizan inventarios a distintos niveles de detalle) pueden utilizar los diferentes volúmenes de las *Directrices*. Hay que reconocer que la realidad es más compleja de lo que deja entrever ese sencillo gráfico explicativo. Muchos países podrían haber completado algunas partes del inventario a un nivel de detalle muy elevado pero podrían sólo estar iniciando el trabajo correspondiente a otras partes. Es muy probable que algunos usuarios tengan que hacer varias iteraciones del proceso de pensamiento reflejado en el diagrama con respecto a diferentes partes de su inventario.

Las etapas bosquejadas en el diagrama de flujo son las siguientes:

Primera pregunta

¿Se cuenta con un inventario nacional detallado?

Respuesta: Sí

Si su país ya dispone de un inventario nacional completo, los datos que éste contiene deberán transformarse para adaptarlos al formato que utiliza el IPCC. Esto supone convertirlos a un formato estándar. Para ello se empleará el Volumen I de las *Directrices del IPCC, Instrucciones para realizar el informe*, en el que se explica detenidamente la manera en que los datos se deben reflejar y documentar en el informe.

Respuesta: No

Se debe comenzar a planificar el inventario y reunir los datos que se necesitarán para completar las hojas de trabajo de este libro. Remítase a la sección *Punto de partida* del *Libro de Trabajo*.

Segunda pregunta
¿Desea utilizar el software del IPCC?

Respuesta: Sí

Si desea emplear el software del IPCC, deberá seguir las instrucciones incluidas en el *Libro de Trabajo* para crear un inventario con los datos recopilados (véase el recuadro). Para dar entrada a la información se empleará en este caso el software en lugar de las hojas de trabajo impresas.

Respuesta: No

Cuando no se emplee el software del IPCC, deberá utilizarse el *Libro de Trabajo* y las hojas de trabajo contenidas en el mismo para crear un inventario con los datos recopilados.

Finalmente...

Los datos del inventario deberán enviarse al IPCC en el formato recomendado en las *Instrucciones para realizar el informe*. En los casos en que se haya utilizado una metodología distinta a la Metodología por defecto del IPCC, ésta deberá documentarse apropiadamente. De este modo se garantiza que los inventarios nacionales puedan totalizarse y compararse de una manera sistemática con el fin de obtener un panorama coherente, tanto regional como mundial.

Notas generales sobre las Directrices

Ámbito:

- Las *Directrices* del IPCC han sido concebidas para estimar las emisiones y remociones antropogénicas de los gases de efecto invernadero y preparar los inventarios nacionales correspondientes. En términos generales, por “antropogénicas” se entienden aquellas emisiones y remociones de gases de efecto invernadero que son resultado directo de actividades humanas, o de procesos naturales que se han visto afectados por las actividades humanas. Los usuarios pueden incluir en su inventario todo tipo de emisiones y remociones debidas a actividades humanas siempre y cuando éstas puedan cuantificarse y documentarse claramente.
- En los inventarios nacionales deberán incluirse las emisiones y remociones de los gases de efecto invernadero que ocurren en los territorios nacionales (incluidos los administrados) y las zonas marinas sobre las que el país tiene jurisdicción. Sin embargo, en las *Directrices* se expresan cuatro reservas acerca de este principio:
 - (a) Las emisiones correspondientes al combustible vendido a las embarcaciones o aviones dedicados al transporte **internacional** deberán excluirse de los totales nacionales y, en su lugar, reportarse separadamente.
 - (b) Las emisiones procedentes de los vehículos de carretera deberán atribuirse al país en que el vehículo se abastece de combustible. Es probable que en el caso del transporte por carretera el error introducido en las cifras de emisiones nacionales sea reducido.

DISPONIBILIDAD/UTILIZACIÓN DEL SOFTWARE

El software del IPCC está disponible con las Directrices del IPCC. El software incluye los mismos sencillos métodos por defecto presentados en el *Libro de Trabajo* y en las Tablas de Informe Sectorial y de Informe Resumen para la presentación de informes de inventarios, como establecen las *Instrucciones para realizar el informe*. Disponible solamente en inglés.

Esta versión del software se ha preparado en Excel 5.0.

Las personas interesadas en recibir una copia del software deberán dirigirse, por correo o por fax, a la siguiente dirección:

IPCC UNIT FOR GHG
 INVENTORIES
 Pollution Prevention and Control
 Division
 OECD, Environment Directorate
 2, rue André-Pascal
 75775 PARIS CEDEX 16
 FRANCIA
 FAX: (33-1) 45 24 78 76

- (c) Se da por supuesto que las emisiones procedentes de la combustión o descomposición de la madera o de sus productos ocurren en el país y en el mismo año en que se cosechó la madera. Esto se debe a que se ha determinado que el enfoque más factible para estimar las emisiones y remociones de CO₂ en el caso de los bosques es contabilizar los cambios en las existencias de biomasa en pie en los bosques y en otros puntos. Esta forma de cálculo se basa en el supuesto simplificado de que la disminución de las existencias debida a la tala da lugar a emisiones de CO₂ en el país y en el año en que se extrajo la madera. Si bien las Directrices del IPCC permite tomar en cuenta las exportaciones y del carbono almacenado en los productos, todavía no se ha preparado una metodología en este campo, al que se dará prioridad en las actividades futuras.
- (d) En consonancia con el principio de las emisiones nacionales, la metodología del IPCC se toman en cuenta la mayoría de las emisiones de los gases de efecto invernadero vinculadas con la quema de combustibles en el país en que se originan esas emisiones. La metodología del IPCC para el carbono almacenado en los productos no energéticos fabricados a partir de combustibles empleados como materias primas toma en cuenta las emisiones imputables a esos productos durante su uso o destrucción. Las emisiones se atribuyen al país en que ocurre la conversión en productos no energéticos, incluso cuando estos son objeto del comercio internacional. Si bien se cree que el error neto introducido es relativamente pequeño, ésta es otro aspecto al que se concederá prioridad en las actividades futuras.

Calidad de la información y marco cronológico:

- Los datos disponibles para estimar las emisiones de gases de efecto invernadero procedentes de la quema de combustibles por lo general son más completos que la información disponible para el cálculo de las emisiones y remociones de gases de efecto invernadero en la agricultura y el cambio del uso de la tierra y silvicultura. Por consiguiente, si bien en las *Directrices* del IPCC se exige una cifra de emisiones para un solo año en lo que respecta a la mayoría de los sectores de fuentes y sumidero, en el caso de las categorías correspondientes a la agricultura y al cambio del uso de la tierra y silvicultura es preferible emplear los promedios de las emisiones durante un período de tres años (con el año base como punto central). Además, en las *Directrices* del IPCC se reconoce que en lo que respecta al cambio del uso de la tierra y silvicultura las emisiones y remociones de gases de efecto invernadero pueden generarse durante un período prolongado una vez ocurrida la actividad. Por ejemplo, a la hora de estimar las emisiones procedentes del abandono de bosques y tierras de pastos, se solicita a los usuarios que estimen las emisiones correspondientes a dos períodos de actividad previa: (a) entre 0 y 20 años, y (b) entre 20 y 100 años.

Método por defecto:

- Las *Directrices* del IPCC contienen metodologías por “defecto” para la estimación de las emisiones y remociones de gases de efecto invernadero. Se alienta a los usuarios a que, en la medida de lo posible, no se limiten a emplear esos métodos por defecto mínimos, y a que informen de los resultados.

Las *Directrices* del IPCC incluyen también varios supuestos y datos “por defecto” que se emplean en la estimación de las emisiones y remociones de los gases de invernadero. Esa información por defecto se incluye principalmente para proporcionar a los usuarios un punto de partida para la elaboración de sus propios supuestos y datos a nivel nacional. De hecho, estos son siempre preferibles ya que los supuestos y datos por defecto podrían no ser apropiados en contextos nacionales específicos.

Por lo tanto, en términos generales, los supuestos y datos por defecto deberán utilizarse solamente cuando no se disponga de supuestos y datos nacionales. En la Sección 2 de la Introducción al *Libro de Trabajo para el inventario de gases de efecto invernadero*, se presenta información sobre la calidad de los datos por defecto disponibles en diferentes categorías de fuentes y sumideros de gases de efecto invernadero. En los casos en que se indica que los datos disponibles son deficientes, los usuarios deberán tener presente que los datos por defecto no pueden servir de base para la preparación de un inventario definitivo para esa categoría de fuente/sumidero.

- Muchas de las categorías de emisiones y remociones de gases de efecto invernadero pueden estimarse solamente con un elevado grado de incertidumbre. Como cabría esperar, algunos expertos nacionales han preparado métodos concebidos para generar rangos de estimaciones en vez de estimaciones puntuales en lo que respecta a las categorías sobre las que hay muchas dudas. Sin embargo, en las *Directrices* del IPCC se establece que los usuarios deberán presentar una sola estimación puntual para cada categoría de emisiones y remociones de gases. Ese requisito tiene como objetivo simplemente facilitar el trabajo de recopilación, comparación y evaluación de los informes nacionales. Se alienta a los usuarios a que junto con las estimaciones puntuales indiquen los rangos de incertidumbre, o expliquen cualitativamente la confiabilidad de los cálculos. Los procedimientos para la documentación de las incertidumbres se presentan en las *Instrucciones para realizar el informe del inventario de gases de efecto invernadero*.

Doble contabilización de las emisiones:

En algunos casos, los métodos propuestos para la estimación de las emisiones simplifican la preparación del inventario con el fin de emplear datos que están más fácilmente disponibles que los que se requieren para un enfoque detallado y más preciso. En ciertos casos esto podría crear, o aumentar, el riesgo de que las emisiones se contabilicen dos veces. Hay dos áreas de las *Directrices* en que esto podría ocurrir.

1) A todos los países que preparan inventarios de CO₂ siguiendo las *Directrices* del IPCC se les solicita que estimen las emisiones procedentes de la quema de combustibles siguiendo el Método de Referencia del IPCC, el que deberá emplearse como medio principal para efectuar el inventario, o como etapa de verificación una vez concluida la preparación de un inventario con métodos nacionales. El Método de Referencia es un procedimiento sencillo que requiere relativamente pocos datos y se presta para aplicarlo como "denominador común" en la generalidad de los casos.

El Método de Referencia establece un límite superior para las emisiones de CO₂ deducidas de las fuentes de combustibles sólidos del país, para lo cual se determina el contenido de carbono, restándolo del carbono almacenado en los productos no energéticos y los productos en cuya fabricación se

emplearon combustibles como materia prima, haciendo el ajuste correspondiente al carbono que no entró en combustión, y multiplicando por 44/12. Se trata de un límite superior¹ porque parte del carbono se emitirá en forma de gases distintos del CO₂ debido, en parte, a que la quema del combustible no siempre es completa y también a la posibilidad de fugas o evaporación de los combustibles. Por consiguiente, en la cifra de las emisiones de CO₂ obtenida siguiendo el Método de Referencia se incluirá el carbono emitido como CH₄, CO o COVDM. Asimismo, en las *Directrices* se alienta a los países a que preparen inventarios separados para esos gases, en cuyo caso son estimados dos veces, la primera en la forma en que se emiten, y la segunda, como CO₂. Es en este sentido que se habla de "contabilización doble".

La aplicación del Método de Referencia lleva aparejada dos consecuencias que es necesario tener bien en cuenta.

Como en el Método de Referencia se emplean las estadísticas correspondientes al suministro de combustibles fósiles como base para la determinación del suministro de carbono,

- en el informe no se contabilizan dos veces todas las emisiones de carbono procedentes de los combustibles fósiles. La estimación del CO₂ obtenida con el Método de Referencia no incluye las emisiones procedentes de la combustión o liberación de combustibles fósiles para los cuales no se incluyen las cantidades correspondientes (datos de actividad) en las cifras de producción nacional o de importaciones. Ejemplos señalados de actividades que van acompañadas de emisiones que no se contabilizan son el venteo de los gases naturales vinculada a la explotación y transporte del carbón y a la producción de petróleo y gas. También se excluyen las emisiones procedentes de la quema en antorcha de los gases naturales. Como resultado de esto, no ocurre "doble contabilización" cuando las emisiones procedentes de esas actividades se incluyen en los inventarios pertinentes aplicando las metodologías recomendadas en las *Directrices* en materia de emisiones fugitivas.
- las emisiones de CO₂ procedentes de la biomasa empleada como combustible se excluyen de la cifra total de emisiones de CO₂. La restricción del Método de Referencia a los combustibles fósiles obedece a la sostenibilidad de los biocombustibles. Sin embargo, las emisiones de CO₂ se incluyen para fines de información. Se debe señalar que las emisiones de gases distintos del CO₂ procedentes de los biocombustibles se incluyen en sus inventarios respectivos.

2) Puede ocurrir también contabilización doble cuando en la *estimación* de las emisiones correspondientes a la fabricación de productos en que los combustibles se emplean como materia prima, o al uso de combustibles debido a sus propiedades físicas (por ej., los lubricantes), se incluyen las emisiones causadas por la posterior destrucción de esos productos. La doble contabilización ocurrirá en todos los casos en que se

¹ En la práctica, debido a las inexactitudes en las estadísticas en cuanto al suministro y/o a los factores de emisión, las estimaciones del CO₂ obtenidas con el Método de Referencia podrían ser inferiores a las obtenidas sumando todas las emisiones de CO₂ procedentes de la quema de combustible.

informen por separado emisiones procedentes de la destrucción en el módulo de las *Directrices* correspondiente a los Desperdicios.

3) Cuando se prepare un inventario nacional de CO₂ sobre la base de las emisiones estimadas para cada categoría de fuente empleando los factores de emisión derivados de mediciones tomadas en la planta donde ocurre la combustión, deberán hacerse todo tipo de esfuerzos para incluir el equivalente de CO₂ de las demás emisiones de carbono procedentes de combustibles fósiles correspondientes a la categoría de fuente. Esto permite comparar el consiguiente total de las emisiones de CO₂ con el resultado del Método de Referencia para el CO₂ durante la etapa de verificación del inventario. Si, por el contrario, se utilizan factores de emisión de CO₂ derivados del contenido de carbono del combustible, no es necesario añadir el equivalente de CO₂ de los gases.

INTRODUCCIÓN AL LIBRO DE TRABAJO

I. Punto de partida

En las *Directrices* se consideran los gases de efecto invernadero directo: dióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄), y óxido nitroso (N₂O), los de efecto invernadero indirecto: monóxido de carbono (CO), óxidos de nitrógeno (NO_x), compuestos orgánicos volátiles distintos del metano (COVDM), halocarburos (HFC, PFC) hexafluoruro de azufre (SF₆), y dióxido de azufre (SO₂). Los compuestos halogenados (es decir, los clorofluorocarbonos (CFC), el hidroclorofluorocarbono 22 (HCFC-22), los halones, el cloroformo metílico y el tetracloruro de carbono) no se han incluido debido a que estos gases son considerados por todos los países que cumplen los compromisos del Protocolo de Montreal.

Aunque no se presentan métodos de estimación, se anima a los países a que informen de cualquier emisión o remoción que consideren significativa para el cambio climático, siempre que dispongan de datos. Los procedimientos para informar de otros gases se tratan en el Volumen I de las *Directrices*, *Instrucciones para realizar el informe*.

Para estimar las emisiones y remociones de gases de efecto invernadero hay que empezar por preparar un plan o estrategia. El primer paso consiste en determinar las diferentes actividades del país que pueden ser fuente o sumidero de emisiones. En segundo lugar, será necesario establecer las prioridades para los trabajos de inventario tomando en cuenta varias consideraciones. La primera radica en las prioridades entre los distintos gases de efecto invernadero. El IPCC ha recomendado otorgar máxima prioridad a los gases de efecto invernadero directo: CO₂, CH₄, y N₂O. La segunda es la importancia relativa de las fuentes y sumideros de gases de efecto de invernadero dentro del país, y la disponibilidad de información relevante. Finalmente, una vez establecidas las prioridades iniciales, se deberá identificar y asignar recursos para desarrollar el inventario.

El Volumen I proporciona una descripción de las fuentes y sumideros de gases de efecto invernadero. En las Evaluaciones Científicas del IPCC de 1990, 1995 y en el Suplemento de 1992 se presenta la manera en que se entienden en la actualidad las contribuciones de distintas actividades de fuente y sumidero a los balances atmosféricos mundiales de CO₂, CH₄ y N₂O. Esa información puede ser tomada en cuenta por los expertos nacionales a la hora de determinar la prioridad de las medidas necesarias para realizar el inventario nacional. Sin embargo, la importancia relativa de las categorías de fuente y sumidero en un país determinado puede ser muy diferente de las mismas a nivel global.

A continuación se describen las etapas:

PASO 1 PLANIFICACIÓN DEL INVENTARIO

1 Estudiar atentamente las *Instrucciones para realizar el informe*

Examinar con atención especial las *Instrucciones para realizar el informe* (Volumen I de las *Directrices* del IPCC) para conocer los datos requeridos. Consultar detenidamente el Capítulo 1: *Comprensión del marco común del informe*, en que se presentan las definiciones estándar de los contaminantes, las unidades, las categorías de fuente y sumidero y los periodos de tiempo.

2 Definir las fuentes y sumideros prioritarios y los gases de efecto invernadero prioritarios. En último término, cada país debería informar de todas las fuentes y absorciones importantes de todos los gases de efecto invernadero. Sin embargo, en la práctica, los países que tienen poca experiencia anterior y que están dando los primeros pasos para preparar sus inventarios nacionales podrían preferir dar prioridad a los gases y las fuentes atendiendo a su importancia relativa con respecto a los totales globales y nacionales. El hecho de empezar por las fuentes de mayor prioridad reducirá la carga inicial de los expertos nacionales y permitirá informar más rápidamente de los resultados clave en los foros internacionales.

A continuación se enumeran las prioridades generales para los países que preparan inventarios (en orden de mayor a menor prioridad):

- CO₂ procedente de fuentes de energía
- CO₂ procedente del cambio del uso de la tierra
- CH₄ de las principales categorías de fuente: producción de arroz; minería de carbón; petróleo y gas natural; fermentación entérica y manejo del estiércol; vertederos y otros residuos y quema de biomasa.
- N₂O procedente de la agricultura
- Otros gases de efecto invernadero

Este *Libro de Trabajo* proporciona métodos sencillos para todas las categorías anteriores de CO₂, CH₄ y N₂O para ayudar a los expertos nacionales en los campos de alta prioridad. Los países pueden modificar las prioridades propuestas atendiendo a la importancia de esas actividades de fuente y sumidero en su propio contexto nacional.

PASO 2 USO DE LOS MÉTODOS Y DATOS POR DEFECTO DEL IPCC

En el *Libro de Trabajo* se presentan métodos por defecto para la estimación de cada una de las categorías principales de fuentes de CO₂, CH₄, N₂O, halocarburos (HFC, PFC) hexafluoruro de azufre (SF₆), y precursores del ozono y aerosoles. El *Manual de Referencia* contiene información complementaria sobre esos métodos y opciones más detalladas. Esos métodos se encuentran en varias etapas de comprobación y, por lo tanto, tienen distintos niveles de fiabilidad o "calidad". La metodología por defecto del IPCC aspira a proporcionar los procedimientos realistas más sencillos

que pueden emplear los países a la hora de crear inventarios de emisiones de gases de efecto invernadero. Se presentan valores por defecto para los factores de emisión y (algunos) datos de actividad. Como la información por defecto suele ser general y aplicable a todos los países del mundo, podría ocurrir que no permita dar cuenta de las variaciones en las actividades a nivel regional y nacional que puedan influir significativamente en los niveles de emisión. No obstante, el *Libro de Trabajo* sirve de punto de partida para muchos países que preparan inventarios de gases de efecto invernadero por primera vez.

Los países pueden usar metodologías, factores de emisión o datos de actividad más detallados, siempre que sean compatibles con las categorías de fuentes del IPCC, y que se pueda demostrar que permiten obtener resultados coherentes y exactos. Los factores de emisión por defecto y los datos de actividad también proporcionan puntos de comparación útiles para los supuestos nacionales. Si los datos de un país varían considerablemente con respecto a los datos por defecto, el IPCC solicita una explicación de la diferencia.

PASO 3 USO DEL LIBRO DE TRABAJO

El *Libro de Trabajo*

El *Libro de Trabajo* se ha concebido como documento de trabajo. Puede utilizarse como parte integrante del proceso de realización del inventario nacional de las emisiones y eliminaciones de gases de efecto invernadero. Está dividido en seis módulos, cada uno identificado con su propio ícono

- Energía
- Procesos industriales
- Utilización de disolventes y otros productos

[La Utilización de los disolventes y otros productos se ha incluido en esta versión del *Libro de Trabajo* sólo para mantener la uniformidad de la numeración de los tres volúmenes. Para esta categoría no se dispone de ningún método sencillo de estimación.]

- Agricultura
- Cambio del uso de la tierra y silvicultura
- Desperdicios

En cada módulo se especifica un conjunto de fuentes de emisión. Para cada fuente de emisión hay una o varias hojas de trabajo. Se trata de formularios en blanco para realizar el inventario que, una vez llenados, se enviarán al IPCC.

Para ayudar a comprender la utilización de las hojas de trabajo, en cada sección de las fuentes de emisión se presenta también:

- una breve introducción
- un estudio de las fuentes de los datos
- una descripción general de la metodología recomendada para la fuente
- instrucciones para completar las hojas de trabajo

Las personas interesadas en obtener más información sobre una fuente de emisión concreta deberán consultar el *Manual de referencia para el inventario de los gases de efecto invernadero del IPCC*.

PASO 4 DOCUMENTACIÓN

En todos los casos en los que se empleen cifras que difieran de los datos por defecto incluidos en el *Libro de Trabajo*, se debe documentar por escrito las fuentes utilizadas junto con los resultados de los inventarios. Por ejemplo, en el caso de los datos de entrada correspondientes a los gases de efecto invernadero procedentes de la energía, es necesario incluir las cifras de la energía, los factores de conversión, los datos de producción de los productos que almacenan carbono y cualquier otra información que pueda afectar los resultados del inventario.

Es preferible que en la documentación se citen los informes publicados como fuente de los datos. Es necesario señalar los ministerios gubernamentales, los institutos o las empresas privadas que han proporcionado los datos, indicando su dirección postal y un contacto a quien se pueda escribir. Los requisitos de la documentación se explican en mayor detalle en el Volumen I, *Instrucciones para realizar el informe del inventario de los gases de efecto invernadero*.

PASO 5 INCORPORACIÓN DE MAYORES NIVELES DE DETALLE EN LAS HOJAS DE TRABAJO

En aras de la sencillez y la claridad, el *Libro de Trabajo* considera los cálculos de las emisiones a nivel nacional, dividiéndose las categorías de fuentes en un número relativamente reducido de subcategorías. El nivel de detalle de las subcategorías se ha concebido para que se corresponda con las fuentes disponibles de datos de entrada por defecto, los contenidos de carbono y otros supuestos. Sin embargo, se anima a los usuarios de la metodología de emisiones de las *Directrices* a que realicen el inventario nacional al mayor nivel de detalle que sea posible. En el caso de que el país objeto de estudio disponga de información más detallada en cualquiera de las categorías de fuentes que la utilizada para establecer los valores por defecto de este *Libro de Trabajo*, se recomienda usar los datos locales.

Esto se puede lograr de dos maneras distintas:

- Aumentando el nivel de detalle geográfico
Los expertos podrían preferir dividir un país en distintas regiones con el fin de tomar en cuenta las diferencias existentes entre ecosistemas, la densidad de biomasa, las prácticas agrícolas, las tasas de quema, etc.
- Aumentando el nivel de detalle de las subcategorías
Cuando se cuenta con la información pertinente, los expertos pueden subdividir las categorías de la actividad para reflejar diferencias importantes en lo que respecta a la actividad económica, la ecología o las especies, el uso de la tierra, las prácticas agrícolas, la tasa de quema, etc.

Si bien el trabajar a un nivel más detallado no modifica la naturaleza de los cálculos, por lo general será necesario contar con más supuestos y datos

preparados localmente. Para realizar esos cálculos deberán emplearse varias copias de las hojas de trabajo.

Si se han calculado las emisiones de los gases de efecto invernadero a un mayor nivel de detalle, se deberá también totalizar los resultados hasta alcanzar el mismo nivel de agregación solicitado por la metodología del IPCC para poder generar el informe. De esta forma es posible establecer comparaciones entre los resultados de los distintos países que participan en el inventario. Se anima también a informar con el mayor nivel de detalle si es posible.

Se deberá incluir en el informe los datos y supuestos utilizados en el inventario para garantizar la transparencia y la repetibilidad de los cálculos. Esos temas se abordan en mayor detalle en las *Instrucciones para realizar el informe* (Volumen I de las *Directrices*).

2 Información básica para el empleo de las Directrices del IPCC

Prefijos y factores de multiplicación

Los siguientes factores de multiplicación se emplean a todo lo largo de las *Directrices*.

Factor de multiplicación	Notación exponencial	Prefijo	Símbolo
1 000 000 000 000 000	10^{15}	peta	P
1 000 000 000 000	10^{12}	tera	T
1 000 000 000	10^9	giga	G
1 000 000	10^6	mega	M
1 000	10^3	kilo	k
100	10^2	hecto	h
10	10^1	deca	da
0.1	10^{-1}	deci	d
0.01	10^{-2}	centi	c
0.001	10^{-3}	milli	m
0.000 001	10^{-6}	micro	μ

Abreviaturas de los compuestos químicos

Las siguientes abreviaturas se emplean a todo lo largo de las *Directrices*:

CH ₄	Metano
N ₂ O	Óxido nitroso
CO ₂	Dióxido de carbono
CO	Monóxido de carbono
NO _x	Óxidos de nitrógeno
COVDM	Compuestos orgánicos volátiles distintos del metano
NH ₃	Amoníaco
CFC	Clorofluorocarbonos
HFC	Hidrofluorocarbonos
PFC	Hidrocarburos perfluorados
SF ₆	Hexafluoruro de azufre
CCL ₄	Tetracloruro de carbono
C ₂ F ₆	Hexafluoroetano
SO ₂	Dióxido de azufre

Equivalencias estándar

1 tonelada de equivalente de petróleo (toe)	1×10^{10} calorías
10^3 toneladas de equivalente de petróleo	41,868 TJ
1 tonelada corta	0,9072 tonelada
1 tonelada métrica	1,1023 toneladas cortas
1 tonelada métrica	1 megagramo
1 kilotonelada	1 gigagramo
1 megatonelada	1 teragramo
1 kilogramo	2,2046 libras
1 hectárea	10^4 m ²
1 caloría ¹	4,1868 julios
1 atmósfera	101,325 kPa

Unidades¹ y abreviaturas

Las siguientes abreviaturas se emplean a todo lo largo de las *Directrices*:

metro cúbico	m ³
hectárea	ha
gramo	g
tonelada	t
julio	J
grados centígrados	°C
caloría	cal
año	a
cápita	cap
galón	gal
materia seca	ms

¹ Para los prefijos decimales, véase la página anterior.

