

# Materiales de Capacitación del GCE Inventarios Nacionales de Gases de Efecto Invernadero

## Garantía de la Calidad/Control de Calidad

Versión 2, abril de 2012



**Grupo Consultivo de Expertos (GCE)**

Materiales de Capacitación para los Inventarios Nacionales de Gases de Efecto Invernadero

## Público objetivo y Meta de los materiales de capacitación

---

- ❑ Estos materiales de capacitación son adecuados para personas con unos conocimientos **básicos** a **intermedios** sobre la elaboración de inventarios nacionales de gases de efecto invernadero (GEI).
  
- ❑ Tras leer la presentación, junto con la documentación relacionada, el lector debería:
  - ❖ Contar con una **visión general** sobre cómo se ejecutan los procedimientos de GC/CC
  - ❖ Tener **conocimientos generales** sobre los métodos y herramientas disponibles, así como las principales dificultades que ese área en concreto plantea durante la elaboración de los inventarios de GEI
  - ❖ Ser capaz de **determinar qué métodos** se adaptan mejor a las necesidades de su país
  - ❖ Saber dónde **consultar información más detallada** sobre los temas tratados.
  
- ❑ Estos materiales de capacitación **se han elaborado principalmente a partir de metodologías desarrolladas por el IPCC**; por tanto, **se anima al lector a consultar los documentos originales** para obtener información adicional más detallada sobre un aspecto en concreto.



- ❑ **OBP**                      Orientación sobre buenas prácticas
  - ❑ **ISO**                        Organización Internacional de Normalización
  - ❑ **UTCUTS**                Utilización de la tierra, cambio de afectación de las tierras y silvicultura
  - ❑ **GC/CC**                    Garantía de la calidad/Control de calidad
- 
- ❑ Consulte también la información de apoyo complementaria en las notas que acompañan cada diapositiva (fuente: OBP del IPCC).

- ❑ **La Garantía de la calidad (GC)**, realizada por personal que no está vinculado directamente al proceso de compilación/elaboración del inventario, es un sistema planificado de procedimientos de revisión.
  
- ❑ **El control de calidad (QC)**, realizado por el personal encargado de compilar el inventario, es un sistema de actividades técnicas habituales para evaluar y mantener la calidad del inventario a medida que se compila.
  
- ❑ **verificación** hace referencia al conjunto de actividades y procedimientos que se realiza durante la planificación y el desarrollo, o tras finalizar un inventario, que pueden ayudar a establecer su fiabilidad con respecto a las aplicaciones previstas del inventario:
  - ❖ las actividades de verificación pueden ser partes tanto de la GC como del CC, dependiendo de los métodos empleados y de la etapa en que se utilice información independiente.

- ❑ **La GC, el CC y la verificación** son componentes esenciales de un buen inventario de GEI:



- ❑ Justificación y objetivos
- ❑ Funciones y responsabilidades
- ❑ Procedimientos
- ❑ Documentación

- ❑ Uno de los objetivos principales de la orientación del IPCC para los inventarios es respaldar la elaboración de inventarios nacionales de GEI cuya calidad sea fácilmente cuantificable.
- ❑ Es una **buena práctica** aplicar procedimientos de GC/CC y verificación en la elaboración de inventarios nacionales de GEI para alcanzar este objetivo.

- ❑ Un sistema de GC, CC y verificación contribuye a los objetivos de las buenas prácticas en el desarrollo de inventario, en concreto, para mejorar:
  - ❖ **Transparencia**
  - ❖ **Precisión**
  - ❖ **Coherencia**
  - ❖ **Comparabilidad**
  - ❖ **Exhaustividad**
  
- ❑ **Las actividades de GC/CC y verificación deberían ser partes integrales del proceso de inventario.**

□ Tener en cuenta:

- ❖ **recursos y el tiempo** asignados al plan de GC/CC
- ❖ **frecuencia** de las revisiones y procedimientos de GC/CC
- ❖ **nivel adecuado** de GC/CC para cada categoría
- ❖ **La disponibilidad y acceso a la información**
- ❖ La necesidad de obtener/recopilar **datos nacionales**
- ❖ Los procedimientos para garantizar la **confidencialidad**
- ❖ **Los requisitos** para documentar y archivar la información
- ❖ Si al **aumentar los esfuerzos** en GC/CC se mejorarán las estimaciones y se reducirán las incertidumbres
- ❖ Si se dispone de **datos independientes y conocimientos especializados suficientes** para llevar a cabo las actividades de verificación.



## Elementos de GC/CC

---

- ❑ Encargado de compilar el inventario:
    - ❖ Coordina las actividades de GC/CC y define las funciones
  
  - ❑ Plan de GC/CC
  
  - ❑ Procedimientos generales de CC:
    - ❖ Se aplican a todas las categorías del inventario
  
  - ❑ Procedimientos de CC específicos de la categoría
  
  - ❑ Procedimientos de GC y revisión
  
  - ❑ Interacción del sistema de GC/CC con los análisis de incertidumbre
  
  - ❑ Actividades de verificación
  
  - ❑ Procedimientos de presentación de resultados, documentación y archivo
- 



### ❑ Encargado de compilar el inventario:

- ❖ Define responsabilidades y procedimientos específicos para las actividades de GC/CC y verificación:
  - ❖ Planificación, preparación y gestión
    - Los procedimientos de GC/CC pueden delegarse en otras agencias u organizaciones (por ejemplo, la agencia central de estadística)
- ❖ Responsable de velar por que el plan de GC/CC se desarrolle y aplique
- ❑ Es una **buena práctica** que el encargado de compilar el inventario designe un coordinador de GC/CC.

- ❑ En el **plan de GC/CC y verificación** deberían reflejarse:
  - ❖ Las actividades de GC/CC y verificación que deben ponerse en marcha
    - ❖ Incluyendo el marco temporal programado
  - ❖ Los arreglos institucionales y las responsabilidades para su aplicación.
  
- ❑ Un componente esencial del plan es la **lista de los objetivos de calidad de los datos**:
  - ❖ Objetivos concretos que se deben alcanzar durante la preparación del inventario:
    - ❖ Apropriados y realistas
    - ❖ Cuantificables
    - ❖ Que introduzcan mejoras en el inventario.
  
  - ❑ Incorporar revisiones periódicas y revisiones del plan
  
  - ❑ Hacer referencia a normas y orientaciones externas (p. ej., ISO).

- ❑ Aunque los **procedimientos generales de CC** están concebidos para aplicarse a todas las categorías y de forma habitual, es posible que no sea necesario o viable examinar todos los aspectos de los datos de entrada, los parámetros y los cálculos del inventario todos los años.
  
- ❑ **Pueden realizarse comprobaciones de conjuntos seleccionados de datos y procesos:**
  - ❖ Anualmente puede someterse a los procedimientos generales de CC una muestra representativa de los datos y cálculos de cada categoría.
  
- ❑ Para establecer los criterios y procesos de selección de los conjuntos de datos y los procesos de muestra, es **buena práctica** que el encargado de compilar el inventario planifique ejecutar procedimientos de CC en todas las partes del inventario durante un periodo de tiempo apropiado fijado en el plan de GC/CC.

- ❑ En algunos casos, las estimaciones para el encargado de compilar el inventario las preparan consultores o agencias externas:
  - ❖ El encargado de compilar el inventario debería garantizar que los consultores/agencias conocen los **procedimientos de CC recogidos en las OBP del IPCC.**
  
- ❑ Debería prestarse especial atención a las partes de la elaboración del inventario que dependen de bases de datos externas y compartidas:
  - ❖ dada la cantidad de datos que habría que examinar para algunas categorías, se **recomienda realizar comprobaciones automáticas** cuando sea posible.

## Procedimientos generales de CC (cont.)

### Checklist for general QC checks (complete table for each category):

Item	Check completed			Corrective action		Supporting documents (provide reference)
	Date	Individual (first initial, last name)	Errors (Y/N)	Date	Individual (first initial, last name)	
<b>DATA GATHERING, INPUT, AND HANDLING ACTIVITIES: QUALITY CHECKS</b>						
1.	Check a sample of input data for transcription errors					
2.	Review spreadsheets with computerised checks and/or quality check reports					
3.	Identify spreadsheet modifications that could provide additional controls or checks on quality					
4.	Other (specify):					
<b>DATA DOCUMENTATION: QUALITY CHECKS</b>						
5.	Check project file for completeness					
6.	Confirm that bibliographical data references are included (in spreadsheet) for every primary data element					
7.	Check that all appropriate citations from the spreadsheets appear in the inventory document					
8.	Check that all citations in spreadsheets and inventory are complete (i.e., include all relevant information)					
9.	Randomly check bibliographical citations for transcription errors					

**Ejemplo de lista de verificación para CC general.**



# Procedimientos generales de CC (Nivel 1) – Tabla 5.5.1 de las OBP para UTCUTS del IPCC

TABLE 5.5.1 TIER 1 GENERAL INVENTORY LEVEL QC PROCEDURES	
QC Activity	Procedures
Check that assumptions and criteria for the selection of activity data, emission factors and other estimation parameters are documented.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cross-check descriptions of activity data, emission factors and other estimation parameters with information on source and sink categories and ensure that these are properly recorded and archived.</li> </ul>
Check for transcription errors in data input and reference.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Confirm that bibliographical data references are properly cited in the internal documentation.</li> <li>• Cross-check a sample of input data from each source category (either measurements or parameters used in calculations) for transcription errors.</li> </ul>
Check that emissions and removals are calculated correctly.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reproduce a representative sample of emission or removal calculations.</li> <li>• Selectively mimic complex model calculations with abbreviated calculations to judge relative accuracy.</li> </ul>
Check that parameter and units are correctly recorded and that appropriate conversion factors are used.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Check that units are properly labelled in calculation sheets.</li> <li>• Check that units are correctly carried through from beginning to end of calculations.</li> <li>• Check that conversion factors are correct.</li> <li>• Check that temporal and spatial adjustment factors are used correctly.</li> </ul>
Check the integrity of database files.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Confirm that the appropriate data processing steps are correctly represented in the database.</li> <li>• Confirm that data relationships are correctly represented in the database.</li> <li>• Ensure that data fields are properly labelled and have the correct design specifications.</li> <li>• Ensure that adequate documentation of database and model structure and operation are archived.</li> </ul>
Check for consistency in data between categories.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identify parameters (e.g., activity data, and constants) that are common to multiple categories of sources and sinks, and confirm that there is consistency in the values used for these parameters in the emissions calculations.</li> </ul>
Check that the movement of inventory data among processing steps is correct.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Check that emission and removal data are correctly aggregated from lower reporting levels to higher reporting levels when preparing summaries.</li> <li>• Check that emission and removal data are correctly transcribed between different intermediate products.</li> </ul>
Check that uncertainties in emissions and removals are estimated or calculated correctly.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Check that qualifications of individuals providing expert judgement for uncertainty estimates are appropriate.</li> <li>• Check that qualifications, assumptions and expert judgements are recorded. Check that calculated uncertainties are complete and calculated correctly.</li> <li>• If necessary, duplicate error calculations on a small sample of the probability distributions used by Monte Carlo analyses.</li> </ul>

**Exámenes de calidad genéricos relacionados con los cálculos, el tratamiento de datos, la exhaustividad y la documentación que se aplican a todas las categorías de fuente y de sumidero del inventario.**



## Procedimientos generales de CC (Nivel 1) – Tabla 5.5.1 de las OBP para UTCUTS del IPCC (cont.)

<b>TABLE 5.5.1 (CONTINUED)</b> <b>TIER 1 GENERAL INVENTORY LEVEL QC PROCEDURES</b>	
Undertake review of internal documentation.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Check that there is detailed internal documentation to support the estimates and enable reproduction of the emission and removal and uncertainty estimates.</li> <li>• Check that inventory data, supporting data, and inventory records are archived and stored to facilitate detailed review.</li> <li>• Check integrity of any data archiving arrangements of outside organisations involved in inventory preparation.</li> </ul>
Check time series consistency.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Check for temporal consistency in time series input data for each category of sources and sinks.</li> <li>• Check for consistency in the algorithm/method used for calculations throughout the time series.</li> <li>• Check recalculation method.</li> </ul>
Undertake completeness checks.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Confirm that estimates are reported for all categories of sources and sinks and for all years from the appropriate base year to the period of the current inventory.</li> <li>• Check that known data gaps that result in incomplete emissions estimates are documented.</li> </ul>
Compare estimates to previous estimates.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• For each category, current inventory estimates should be compared to previous estimates, if available. If there are significant changes or departures from expected trends, re-check estimates and explain any difference.</li> </ul>





- ❑ Complementar los procedimientos generales de CC del inventario con procedimientos de CC destinados a tipos de datos específicos usados en los métodos para las categorías de fuente o de sumidero individuales.
  
- ❑ Aplicación caso por caso centrándose en:
  - ❖ **Categorías esenciales**
  - ❖ **Dónde se han efectuado revisiones metodológicas y de datos significativas.**
  
- ❑ Los encargados de compilar el inventario **que apliquen métodos de nivel superior** para compilar inventarios nacionales deberían **utilizar procedimientos de CC específicos para cada categoría** como ayuda a la evaluación de la calidad de los métodos nacionales.

## Priorización de la GC/CC a nivel de categoría

---

- ¿Esta fuente/sumidero es una categoría esencial?
- ¿Esta metodología es compleja o con "innumerables datos"?
- ¿Los factores de emisiones difieren de los factores por defecto del IPCC o los factores comúnmente usados?
- ¿Hace mucho tiempo que una categoría fue actualizada?
- ¿Hace mucho de la última GC/CC y verificación?
- ¿Se han producido cambios importantes en la forma de tratar y gestionar los datos?
- ¿Existe riesgo de contar dos veces o de estimaciones incompletas?



### ❑ **CC con factores de emisión por defecto del IPCC:**

- ❖ Evaluar la aplicabilidad a las circunstancias nacionales
- ❖ Comparar con factores del nivel del sitio o de la planta

### ❑ **Factores de emisión específicos del país:**

- ❖ Procedimiento de CC sobre los datos antecedentes usados para elaborar los factores de emisión
- ❖ Procedimiento de CC sobre los modelos
- ❖ Comparación con los factores de emisión por defecto del IPCC
- ❖ Comparación de los factores de emisión entre países
- ❖ Comparación con los factores de emisión a nivel de planta

- ❑ El proveedor de datos **debería controlar todas las mediciones como parte de las actividades de CC.**
  
- ❑ Fomentar el **uso de métodos normalizados**:
  - ❖ ¿Se han implantado las normas de CC de mediciones exigidas?
  - ❖ ¿Y normas nacionales o internacionales reconocidas (p. ej., ISO 10012)?
  
- ❑ Si existen dudas sobre las mediciones directas o la **incertidumbre es elevada**:
  - ❖ Contactar con los gestores del sitio para **fomentar la mejora de las prácticas de GC/CC** en los sitios
  - ❖ **Se recomiendan** actividades de GC complementarias para **métodos ascendentes** sobre la base de factores de emisión específicos de un sitio.

### ❑ **Datos de actividad a nivel nacional:**

- ❖ Comprobaciones de CC de la fuente de referencia para los datos de actividad nacionales
- ❖ Comparaciones con conjuntos de datos compilados independientemente
- ❖ Comparación con muestras
- ❖ Controles de tendencia de los datos de actividad.

### ❑ **Datos de actividad específicos del sitio:**

- ❖ Exámenes de CC del protocolo de medición
- ❖ Comparación entre sitios y con los datos nacionales
- ❖ Producción de los balances de consumo.

## CC específicos de la categoría: Comprobaciones relacionadas con los cálculos

---

- ❑ Comprobaciones del algoritmo de cálculo
  - ❖ Pueden ser "cálculos de servilleta".
  
- ❑ Todos los **cálculos** que den lugar a estimaciones de emisiones o absorciones **deberían ser totalmente reproducibles**:
  - ❖ Discriminar entre los datos de entrada, el algoritmo de conversión y la salida.
  
- ❑ Cuando se usen hojas de cálculo:
  - ❖ Referenciar claramente la fuente de los datos de todas las cifras introducidas en la hoja de cálculo
  - ❖ Proporcionar cálculos posteriores, en forma de fórmulas, de forma que puedan usarse herramientas de auditoría
  - ❖ Marcar claramente las celdas de la hoja de datos que contengan datos derivados como "resultados" y comentar cómo y dónde se utilizarán
  - ❖ Documentar la propia hoja de cálculo, especificando el nombre, versión, autores, actualizaciones, uso previsto y procedimientos de comprobación.



## Ejemplo de lista de verificación para CC específico de una categoría.

<b>Category-specific checklist - Part B: Secondary data and direct emission measurement</b>						
Item	Check completed			Corrective action		Supporting documents (provide reference)
	Date	Individual (first initial, last name)	Errors (Y/N)	Date	Individual (first initial, last name)	
<b>SECONDARY DATA: SAMPLE QUESTIONS REGARDING THE QUALITY OF INPUT DATA</b>						
1.	Are QC activities conducted during the original preparation of the data (either as reported in published literature or as indicated by personal communications) consistent with and adequate when compared against (as a minimum), general QC activities?					
2.	Does the statistical agency have a QA/QC plan that covers the preparation of the data?					
3.	For surveys, what sampling protocols were used and how recently were they reviewed?					
4.	For site-specific activity data, are any national or international standards applicable to the measurement of the data? If so, have they been employed?					
5.	Have uncertainties in the data been estimated and documented?					
6.	Have any limitations of the secondary data been identified and documented, such as biases or incomplete estimates? Have errors been found?					
7.	Have the secondary data undergone peer review and, if so, of what nature?					
8.	Other (detailed checks)					
<b>DIRECT EMISSION MEASUREMENT: CHECKS ON PROCEDURES TO MEASURE EMISSIONS</b>						
9.	Identify which variables rely on direct emission measurement					
10.	Check procedures used to measure emissions, including sampling procedures, equipment calibration and maintenance.					
11.	Identify whether standard procedures have been used, where they exist (such as IPCC methods or ISO standards).					
12.	Other (detailed checks)					



- ❑ Comprende las actividades ajenas a la compilación del inventario en sí.
- ❑ Pueden realizarse procedimientos a niveles diferentes (interno/externo).
- ❑ La revisión del inventario puede ser global o parcial.
- ❑ Es importante usar revisores de GC que no hayan estado vinculados a la preparación del inventario:
  - ❖ **Revisión de pares expertos:** revisión de los cálculos y supuestos por parte de expertos, para garantizar que los resultados, supuestos y métodos del inventario son razonables, en opinión de los que cuentan con conocimientos en el ámbito
  - ❖ **Auditorías:** evaluar la eficacia del encargado de compilar el inventario en cumplir las especificaciones de CC mínimas esbozadas en el plan de CC. Análisis pormenorizado de los procedimientos y documentaciones.
- ❑ **Objetivos de GC:** evaluar la calidad del inventario, determinar la conformidad de los procedimientos adoptados e identificar las áreas en que pueden obtenerse mejoras.





- El proceso de GC/CC y los análisis de la incertidumbre proporcionan **comentarios valiosos** para ambos:
  - ❖ Pueden **identificar componentes básicos** que contribuyen al nivel de incertidumbre y a la calidad del inventario.
- Es una **buena práctica** aplicar procedimientos de CC a la estimación de la incertidumbre para confirmar que los cálculos son correctos y los datos y cálculos están bien documentados.
  - ❖ Deberían documentarse para cada categoría las suposiciones en las que se ha basado la estimación de la incertidumbre.
  - ❖ Deberían comprobarse los cálculos de las estimaciones de incertidumbre específicas de las categorías y las agregadas e identificar cualquier error.
  - ❖ También debería comprobarse y documentar las cualificaciones de los expertos, al igual que el proceso de obtención de los dictámenes de los expertos.

### ❑ **Comparación de estimaciones nacionales:**

- ❖ Aplicación de métodos de nivel inferior
- ❖ Aplicación de métodos de nivel superior (estimaciones parciales para subcategorías o fuentes)
- ❖ Comparaciones con estimaciones compiladas independientemente
- ❖ Comparaciones de indicadores de intensidad entre países.

### ❑ **Comparación con mediciones atmosféricas:**

- ❖ Modelos inversos
- ❖ Plumas continentales
- ❖ Uso de bases de datos de emisiones representativas
- ❖ Métodos dinámicos globales.

- ❑ Es una **buena práctica** documentar **y archivar toda la información** relacionada con la planificación, preparación y gestión de las actividades del inventario:
  - ❖ Responsabilidades, arreglos institucionales y procedimientos
  - ❖ Suposiciones y criterios para la selección de los datos de actividad y los factores de emisión
  - ❖ Factores de emisión y otros parámetros de estimación empleados
  - ❖ Datos de actividad o información suficiente para permitir rastrear la fuente referenciada
  - ❖ Información acerca de la incertidumbre asociada a los datos de actividad y el factor de emisión
  - ❖ Fundamento de los métodos elegidos.

- ❑ Es una **buena práctica** documentar y archivar toda la información relacionada con la planificación, preparación y gestión de las actividades del inventario:
  - ❖ Métodos empleados, también para estimar la incertidumbre y para nuevos cálculos
  - ❖ Cambios en las entradas de datos o métodos de inventarios previos (nuevos cálculos)
  - ❖ Identificación de individuos que proporcionan dictamen experto y cualificaciones
  - ❖ Detalles de las bases de datos electrónicas o software empleados
  - ❖ Hojas de trabajo y cálculos provisionales para las estimaciones por categoría y agregadas
  - ❖ Informe final del inventario y cualquier análisis de las tendencias de años anteriores
  - ❖ Planes de GC/CC y resultados de los procedimientos de GC/CC
  - ❖ Archivo seguro de los conjuntos de datos completos, incluidas las bases de datos compartidas usadas en el desarrollo del inventario

## Presentación de informes

---

- ❑ Es una **buena práctica** presentar un resumen de las actividades de GC/CC ejecutadas y los hallazgos principales como complemento al inventario nacional de cada país:
  - ❖ Referenciar el plan de GC/CC, el calendario de implantación y las responsabilidades
  - ❖ Describir qué actividades se realizaron internamente y qué revisiones externas se llevaron a cabo
    - ✧ Para cada categoría de fuente/sumidero y en todo el inventario
  - ❖ Presentar los hallazgos principales
    - ✧ Describir los problemas más importantes en cuanto a la calidad de los datos de entrada, métodos, tratamiento o estimaciones para cada categoría
    - ✧ Mostrar cómo se abordaron o se planea hacerlo en el futuro
  - ❖ Explicar tendencias significativas en la serie temporal



- ❑ *Orientación del IPCC sobre las buenas prácticas y la gestión de la incertidumbre en los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero*
  - ❖ <http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/gp/spanish/>
  
- ❑ *US-EPA: Template Workbook for Developing a National GHG Inventory System*
  - ❖ <http://epa.gov/climatechange/emissions/ghginventorycapacitybuilding/templates.html>

Gracias

