Herramientas del Sistema de Gestión Ambiental
Norma IRAM-ISO 14064-1

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
FACULTAD REGIONAL RECONQUISTA

Campo de Aplicación

Especificación con orientación, a nivel de las organizaciones, para la cuantificación y el informe de las emisiones y remociones de gases de efecto invernadero (GEI).



Esta herramienta especifica los principios y requisitos para la cuantificación y el informe de las emisiones y remociones de gases de efecto invernadero.



Huella de Carbono



La huella de carbono es un ***indicador ambiental*** que busca reflejar la totalidad de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) generadas, de forma directa o indirecta, por un individuo, una organización, un evento, un producto o un servicio.

Su cuantificación puede realizarse mediante un ***inventario de emisiones de GEI*** o a través de un análisis de ciclo de vida, según el tipo de huella que se evalúe. Para ello, se utilizan metodologías y normas internacionalmente reconocidas, como ***ISO 14064-1:2018***, ISO 14064-4:2025, ISO 14067:2018, PAS 2050 y GHG Protocol, entre otras. Los resultados se expresan generalmente en masa de dióxido de carbono equivalente (CO_2e), lo que permite integrar en una misma unidad el efecto climático de los distintos gases de efecto invernadero.

Huella de Carbono

Una vez cuantificada la huella de carbono, la organización puede definir e implementar una estrategia para *gestionar y reducir* sus emisiones. En línea con la ISO/DIS 14060:2026, esta estrategia debe priorizar reducciones profundas, rápidas y sostenidas de las emisiones de GEI a lo largo de la cadena de valor, establecer objetivos y definir una trayectoria verificable hacia el cero neto.



Concepto:

Medir → cuantificar → identificar una fuente significativa → implementar una mejora → volver a medir → verificar la reducción.

Ejemplo: mejora de la iluminación de una planta industrial

Supongamos una PyME que tiene un sector de producción con **20 luminarias fluorescentes de 100 W** cada una.

Situación inicial:

- Cantidad de luminarias: 20
- Potencia por luminaria: 100 W
- Potencia total instalada:

$$P = 20 \times 100 = 2000\,W = 2\,kW$$

- Horas de funcionamiento: 2.500 h/año

Entonces, el consumo anual es:

$$E = 2\,kW \times 2500\,h = 5000\,kWh/año$$

Supongamos que el **factor de emisión de la electricidad** utilizado para el inventario es:

Factor de emisión = 0,40kgCO2e/kWh

Entonces, las emisiones asociadas a la iluminación son:

$$GEI = 5000\ kWh/año \times 0{,}40\ kgCO_2e/kWh$$

$$\boxed{GEI = 2000\ kgCO_2e/año}$$

Es decir:

2,0 tCO_2e/año asociadas a la iluminación.



¿Qué hace ahora la organización?

Una vez cuantificada la huella, la organización **gestiona esa fuente de emisiones** y analiza una alternativa.

Por ejemplo, reemplaza las 20 luminarias de 100 W por **20 luminarias LED de 40 W**, manteniendo una iluminación adecuada para el sector de trabajo.



La nueva potencia instalada sería:

$$P = 20 \times 40 = 800\,W = 0{,}8\,kW$$

Manteniendo las mismas 2.500 horas/año:

$$E = 0{,}8\,kW \times 2500\,h$$

$$\boxed{E = 2000\,kWh/año}$$

Y las emisiones:

$$GEI = \frac{2000\text{kWh}}{\text{año}} \times 0{,}40 kgCO_2e/kWh$$

GEI = 800kgCO2e/año

Comparación

Concepto	Situación inicial	Situación mejorada
Tecnología	Fluorescente	LED
Potencia instalada	2,0 kW	0,8 kW
Consumo anual	5.000 kWh	2.000 kWh
Emisiones	2.000 $kgCO_2e$	800 $kgCO_2e$
Reducción	—	**1.200 $kgCO_2e$/año**
Reducción porcentual	—	**60 %**

Por lo tanto:

$$\boxed{\Delta GEI = 2000 - 800 = 1200\ kgCO_2e/año}$$

La organización logra una **reducción estimada del 60 % de las emisiones asociadas a la iluminación**.

La cuantificación de la huella de carbono no es el objetivo final.

Una vez identificadas y cuantificadas las fuentes de emisión, la organización puede establecer acciones para gestionarlas y reducirlas. En este caso, la cuantificación permitió identificar el consumo eléctrico de la iluminación como una fuente sobre la cual se podía actuar.

La sustitución por tecnología LED disminuyó el consumo de electricidad y, consecuentemente, las emisiones de GEI asociadas.





ISO 14064-1 cómo se relaciona con otras normas ISO sobre gases de efecto invernadero (GEI).

La *ISO 14064-1* se aplica a las organizaciones y establece los principios y requisitos para diseñar, desarrollar, gestionar y reportar un inventario de emisiones y remociones de GEI. Su resultado es un inventario y un informe de GEI, a partir de los cuales la organización puede formular una declaración sobre sus emisiones.

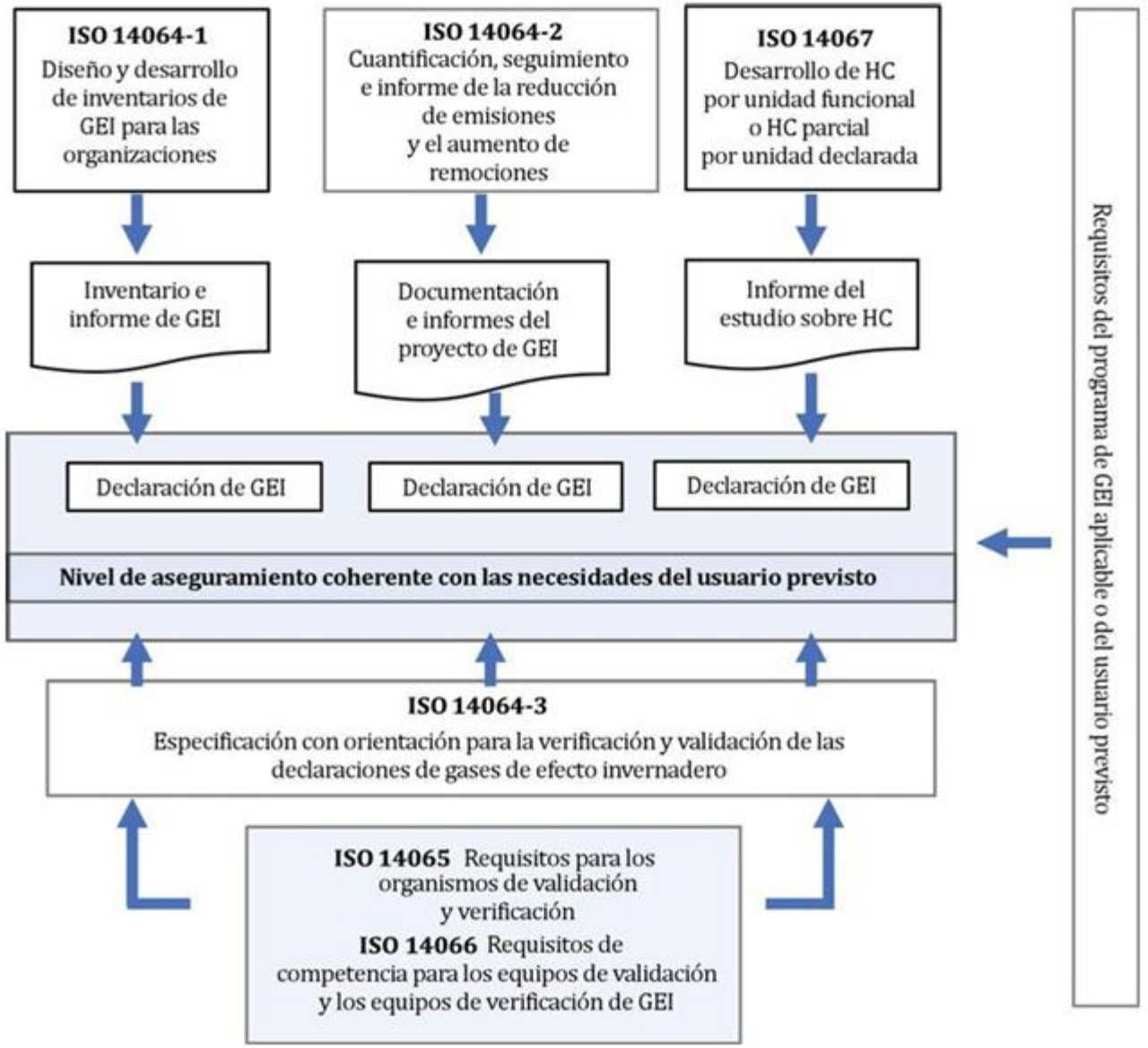


En paralelo, la *ISO 14064-2* se aplica a proyectos de GEI. Su objetivo es cuantificar, monitorear e informar las reducciones de emisiones o los aumentos de remociones atribuibles a un proyecto determinado.



Por su parte, la *ISO 14067* se aplica a los productos y establece los requisitos para cuantificar su huella de carbono, considerando las emisiones asociadas a su ciclo de vida.





Relación entre las normas de GEI de la familia ISO para la cuantificación y gestión de GEI.
Fuente: ISO 14064-1

ISO 14064-1:2018 GASES DE EFECTO INVERNADERO. ESPECIFICACIÓN CON ORIENTACIÓN, A NIVEL DE LAS ORGANIZACIONES, PARA LA CUANTIFICACIÓN Y EL INFORME DE LAS EMISIONES Y REMOCIONES DE GEI.

En esta unidad nos enfocaremos en abordar la norma ISO 14064-1:2018 estructurado de acuerdo con los capítulos de la misma:

3. **Términos y definiciones**
4. **Principios**
5. **Límites del inventario de GEI**
6. **Cuantificación de emisiones y remociones de GEI**
7. **Actividades de mitigación**
8. **Gestión de la calidad del inventario de GEI**
9. **Informes sobre GEI**
10. **Función de la organización en las actividades de verificación**

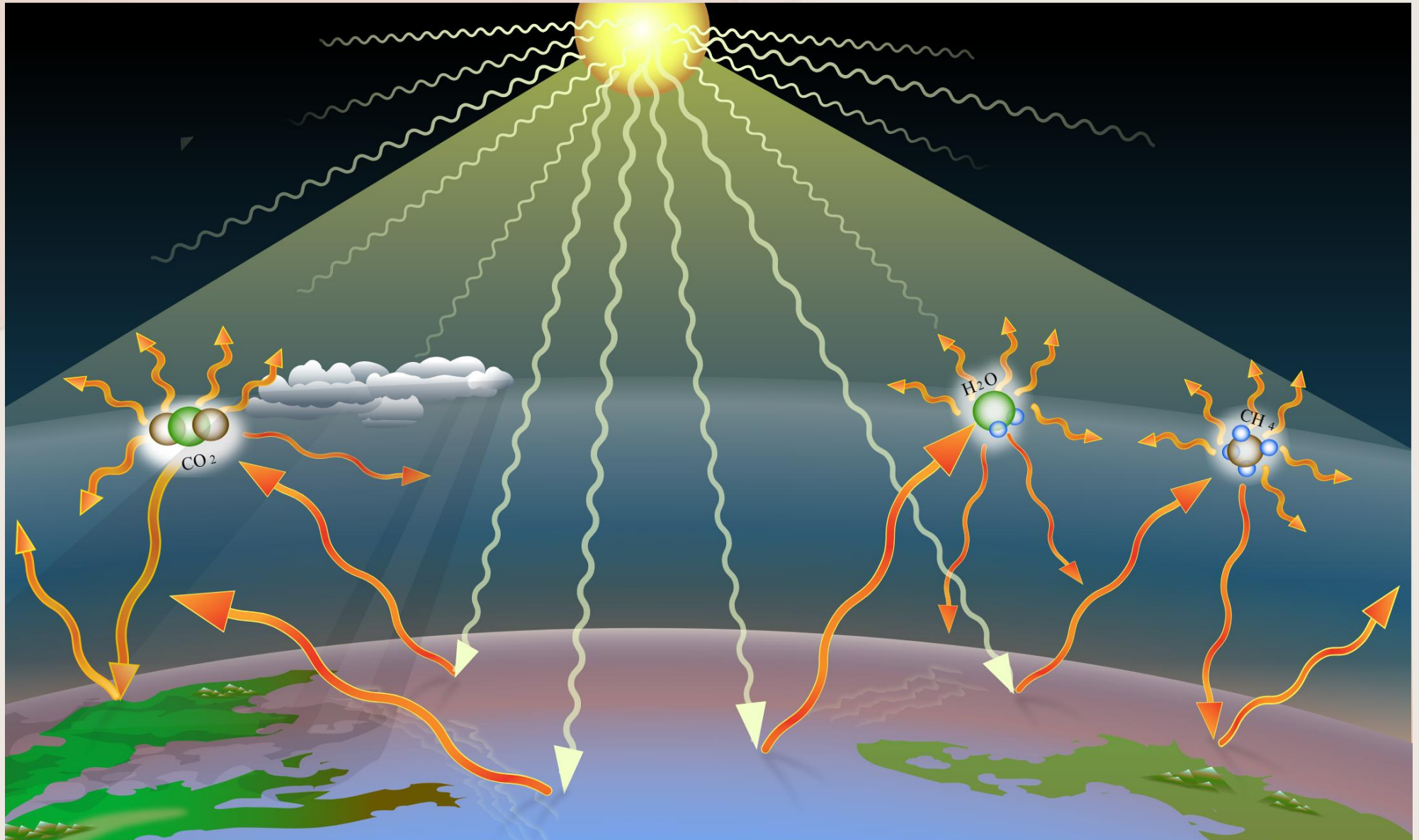
3. Definiciones

GEI: componente gaseoso de la atmósfera, tanto natural como antropogénico, que absorbe y emite radiación a longitudes de onda específicas dentro del espectro de radiación infrarroja.

Fuentes de gases de efecto invernadero: Proceso que libera un GEI.

GEI	*Ejemplo de actividad antropogénica que lo genera*
CO_2 – dióxido de carbono	*Combustión de gas natural, gasoil, nafta; generación de electricidad con combustibles fósiles; procesos industriales.*
CH_4 – metano	Ganadería, rellenos sanitarios, tratamiento de aguas residuales, fugas en sistemas de gas.
N_2O – óxido nitroso	*Uso de fertilizantes nitrogenados, determinados procesos industriales y combustión.*
HFCs – hidrofluorocarbonos	Refrigeración y aire acondicionado, principalmente por fugas de refrigerantes.
PFCs – perfluorocarbonos	*Determinados procesos industriales, especialmente en industrias de aluminio y semiconductores.*
SF_6 – hexafluoruro de azufre	Equipos eléctricos de alta tensión como gas aislante.
NF_3 – trifluoruro de nitrógeno	*Algunos procesos de fabricación de componentes electrónicos.*

GEI: componente gaseoso de la atmósfera, tanto natural como antropogénico, que absorbe y emite radiación a longitudes de onda específicas dentro del espectro de radiación infrarroja.



Sumidero de gas de efecto invernadero (sumidero GEI): proceso que remueve un GEI de la atmósfera.



🌳 *Ejemplo de sumidero de GEI: una plantación forestal*

Una empresa posee un terreno donde planta árboles. Durante su crecimiento, los árboles realizan **fotosíntesis** y toman **CO_2 de la atmósfera**:

CO_2 atmosferico → arbol

El carbono queda almacenado en la **biomasa** del árbol —tronco, ramas, hojas y raíces—.

Otros ejemplos de sumideros

🌳 **Bosques y plantaciones forestales** → almacenan carbono en la biomasa.
🌱 **Suelos** → pueden almacenar carbono en la materia orgánica.
🌊 **Océanos** → absorben grandes cantidades de CO_2 atmosférico.
🌿 **Humedales y ecosistemas vegetados** → pueden acumular carbono en la biomasa y el suelo.

Reservorio de gas de efecto invernadero (reservorio GEI): componente distinto a la atmósfera que tiene la capacidad de acumular los GEI.

ATMÓSFERA
CO_2
⬇️ fotosíntesis
🌳 BIOMASA DEL BOSQUE
Reservorio de carbono
El punto clave es:
Reservorio = lugar o componente donde el carbono queda almacenado.
Mientras que:
Sumidero = proceso que remueve GEI de la atmósfera.

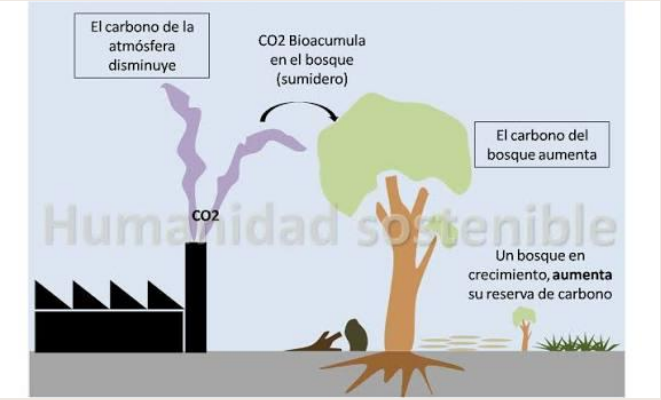


Concepto	Ejemplo	¿Qué representa?
Sumidero GEI	Fotosíntesis de los árboles	**Proceso que remueve CO_2** de la atmósfera
Reservorio GEI	Biomasa de los árboles	**Lugar donde queda almacenado** el carbono

Emisión de un GEI: liberación de un GEI.



Remoción de GEI: retirar un GEI de la atmósfera mediante un sumidero.



Factor de emisión de un GEI: coef. que relaciona los datos de la actividad de GEI con la emisión de GEI.

Factor de emisión = 0,40kgCO2e/kWh

Factor de remoción de un GEI: coeficiente que relaciona los datos de la actividad de GEI con la remoción de GEI.

El **factor de remoción** es un coeficiente que nos permite pasar de un **dato de actividad** a una cantidad estimada de **GEI removido de la atmósfera**.
En forma sencilla:

$$\boxed{\text{Remoción de GEI} = \text{Dato de actividad} \times \text{Factor de remoción}}$$

Ejemplo sencillo

Supongamos que una empresa realiza una plantación forestal y dispone de un factor de remoción de:

$$\text{Fact. Rem.} = \ 0{,}8 \ tCO_2/ha \cdot año$$

Esto significa que, para este ejemplo, **cada hectárea de plantación remueve 0,8 toneladas de CO_2 por año**.
Si la empresa tiene:

$$\text{Superficie} = 10 \ ha$$

Entonces:

$$10 \ ha \times 0{,}8 \frac{tCO_2}{ha \cdot año} = \boxed{8 \ tCO_2/año}$$

Por lo tanto, la plantación tendría una **remoción estimada de 8 tCO_2/año**.



Emisión Directa de un GEI: emisión de un GEI provenientes de fuentes de GEI que pertenecen o son controladas por la organización.

🏭 Ejemplo: caldera industrial a gas natural

Una industria alimenticia posee una caldera que utiliza gas natural para generar vapor, necesario en su proceso de producción.

Durante la combustión del gas natural, se libera dióxido de carbono (CO_2) a la atmósfera.



Datos del ejemplo:
Consumo anual de gas natural: 10.000 m³.
Factor de emisión supuesto: 2 $kgCO_2/m^3$.
Fuente de emisión: caldera perteneciente a la industria.
Cálculo:

$$GEI = 10.000\ m^3 \times 2\ \frac{kgCO_2}{m^3}$$

$$\boxed{GEI = 20.000\ kgCO_2}$$

Resultado: la caldera genera una emisión directa estimada de 20.000 $kgCO_2$/año, porque es una fuente que pertenece o está controlada por la organización.

Remoción directa de un GEI: remoción de GEI de los sumideros de GEI que pertenecen o son controlados por la organización.

🌳 Ejemplo: plantación forestal de la industria

La misma industria posee un terreno con una plantación de árboles que está bajo su control. Durante el crecimiento, los árboles absorben CO_2 de la atmósfera mediante la fotosíntesis y almacenan carbono en su biomasa.

Datos del ejemplo:
Superficie forestada: 10 hectáreas.
Factor de remoción supuesto: 0,8 tCO_2/(ha·año).
Sumidero: plantación forestal bajo control de la organización.
Cálculo:

$$Remoción = 10\ ha \times 0{,}8\ \frac{tCO_2}{ha \cdot año}$$

$$\boxed{Remoción = 8\ tCO_2/año}$$



Organización industrial

Fuente propia
Caldera a gas natural
Emisión directa de CO_2

↓

Atmósfera

Sumidero propio
Plantación forestal
Remoción directa de CO_2

Potencial de Calentamiento Global (PCG): índice basado en las propiedades de radiación de los GEI, que mide la fuerza de radiación tras la emisión de un pulso de una unidad de masa de un GEI dado en la atmósfera actual integrado en un período determinado, con relación a la unidad del dióxido de carbono(CO2).

El **PCG** permite comparar distintos gases de efecto invernadero tomando como referencia al **CO_2**. Por definición:

$$\boxed{PCG_{CO_2} = 1}$$

Entonces, si un determinado gas tiene un PCG de 28, significa que, para el período considerado, **una tonelada de ese gas tiene un efecto de calentamiento integrado equivalente al de 28 toneladas de CO_2**, según el conjunto de valores de PCG adoptado.

Ejemplo con metano

Supongamos que una actividad industrial/agropecuaria genera:

$$1\ tCH_4$$

Si para el período y fuente metodológica que estamos utilizando adoptamos:

$$PCG_{CH_4} = 28$$

Entonces:

$$1\ tCH_4 \times 28 = \boxed{28\ tCO_2e}$$

Es decir, esa tonelada de **CH_4 se expresa como 28 toneladas de CO_2 equivalente (CO_2e)**.

¿Por qué se hace esto?

Porque una organización puede tener emisiones de diferentes gases:

- CO_2
- CH_4
- N_2O
- HFC
- etc.

Si queremos obtener una **única unidad común**, convertimos cada gas a **CO_2 equivalente** utilizando su PCG.

Por ejemplo:

Gas	Emisión	PCG*	Emisión en CO_2e
CO_2	100 t	1	100 tCO_2e
CH_4	2 t	28	56 tCO_2e
N_2O	0,5 t	265	132,5 tCO_2e

Total:

$$100 + 56 + 132,5 = \boxed{288,5\ tCO_2e}$$

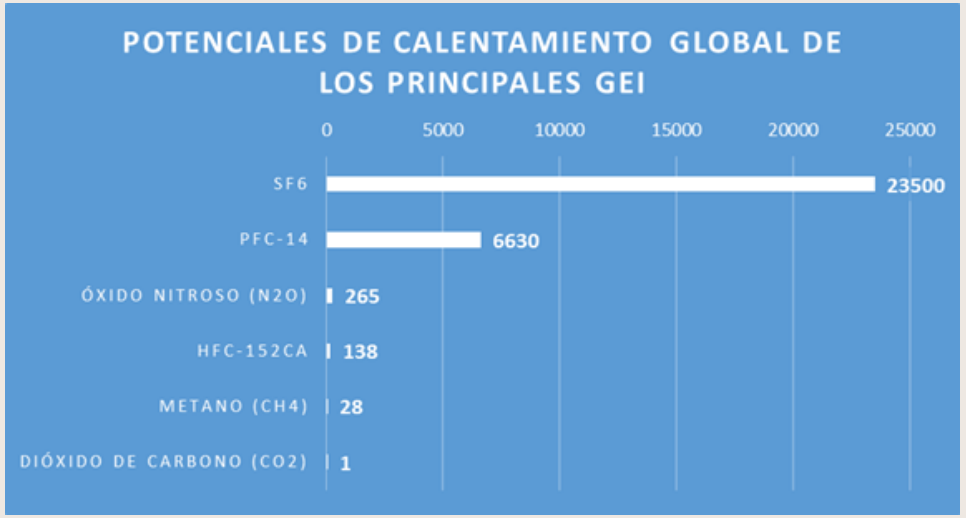
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
FACULTAD REGIONAL RECONQUISTA

POTENCIAL DE CALENTAMIENTO GLOBAL

GEI Gases Efecto Invernadero	PCG, horizonte temporal de 100 años (kg CO_2 eq/kg GEI)
Dióxido de carbono (CO_2)	1
Metano (CH_4)	28
Óxido nitroso (N_2O)	265
Hexafluoruro de carbono (SF_6)	23.500
Hidrofluorocabonos (HFC)	4-12.400
Perfluorocarbonos (PFC)	6.630-11.100

IPCC GLOBAL WARMING POTENTIAL VALUES RELATIVE TO CO_2

CHEMICAL NAME	CHEMICAL FORMULA	GWP VALUES FOR 100-YEAR TIME HORIZON
CARBON DIOXIDE	CO_2	1
METHANE	CH_4	27
NITROUS OXIDE	N_2O	273
SULFUR HEXAFLUORIDE	SF_6	24,300
HFC-23	CHF_3	14,600
HFC-32	CG_2F_2	771
HFC-41	CH_3F	135
HFC-125	CHF_2CF_3	3,740
HFC-134	CHF_2CHF_2	1,260
HFC-143	CH_2FCHF_2	364
HFC-152	CH_2FCH2_F	21.5
HFC-161	CH_3CH2_F	4.84
HFC-227ca	$CF_3CF_2CHF_2$	2,980
HFC-227ea	CF_3CHFCF_3	3,600



4. Principios

La aplicación de los principios es fundamental para asegurarse de que la información relacionada con los GEI es cierta e imparcial. Los principios son la base para los requisitos, y guiarán la aplicación de la ISO 14064-1.

- Principio de **PERTINENCIA:** Seleccionar las fuentes, sumideros, reservorios de GEI, datos y metodologías apropiados para las necesidades del usuario previsto.

- Principio de **COHERENCIA:** Permitir comparaciones significativas en la información relacionada con los GEI.

- Principio de **EXACTITUD:** Reducir el sesgo y la incertidumbre, en la medida de lo posible. Exactitud se refiere a la necesidad de que una organización suministre información con respecto a emisiones y remociones, que tenga un grado de exactitud, un margen de incertidumbre bajo, y que esté libre de sesgo cuando sea posible, para que los usuarios puedan tomar decisiones con un alto grado de confianza. La exactitud de la información cuantitativa puede depender de métodos de muestreo específicos y de información cualitativa, pero está sujeta a un nivel de incertidumbre.

- Principio de **TRANSPARENCIA**: Divulgar información suficiente y apropiada relacionada con los GEI, para permitir que los usuarios previstos tomen decisiones con confianza razonable.

5. Límites del inventario de GEI

5.1 Límites de la organización

La organización debe definir sus límites. La organización puede estar compuesta de una o más instalaciones. Las emisiones y remociones de GEI a nivel de instalación se pueden producir a partir de una o más fuentes o sumideros de GEI.

La organización debe consolidar sus emisiones y remociones de GEI a nivel de instalación por medio de uno de los siguientes enfoques:

a) *control:* la organización considera todas las emisiones y/o remociones de GEI en las instalaciones sobre las cuales tiene control operacional o control financiero;

b) *cuota de participación correspondiente:* la organización responde de su parte de las emisiones y/o remociones de GEI de las respectivas instalaciones.

"Con el enfoque de control me hago responsable de las emisiones de las instalaciones que controlo; con el enfoque de participación, contabilizo la parte que me corresponde de acuerdo con mi participación."

La casa matriz (A) tiene el 30% de la participación accionaria de la organización B. Calcule los resultados consolidados para el inventario de GEI de la organización A (método de consolidación basado en la cuota de participación correspondiente)

Emisiones	Organización Matriz A (emisiones en tCO_2e)	Filial B (emisiones en tCO_2e)	30%
Emisiones directas	1000	500	150
Emisiones indirectas por energía	500	20	6
Otras emisiones indirectas	8000	7000	2100

Consolidación	Emisiones en tCO_2e
Emisiones directas	X= 1150
Emisiones indirectas por energía	X= 506
Otras emisiones indirectas	X= 10100

5.2 Límites del informe

La organización debe establecer y documentar los límites de su informe de GEI, identificando las emisiones y remociones directas e indirectas asociadas con sus operaciones.

Estos límites determinan qué emisiones y remociones formarán parte del inventario y constituyen, por lo tanto, una decisión fundamental para asegurar que la información sea completa, coherente y útil para el propósito previsto.

Emisiones y remociones directas de GEI. La organización debe cuantificar las emisiones directas de GEI por separado para CO2, CH4, N2O, NF3, SF6 y otros grupos de GEI apropiados (HFC, PFC, etc.) en toneladas de CO2e. La organización debería cuantificar las remociones de GEI.

Fuel	Unit	kg CO_2e	kg CO_2	kg CH_4	kg N_2O
Gas oil	litres	2.75821	2.72417	0.00293	0.03111



5.2 Límites del informe

$$CO_2e = CO_2 + (CH_4 \times PCG_{CH_4}) + (N_2O \times PCG_{N_2O})$$

Si utilizamos los valores de **PCG100 del IPCC AR6**:

- $CO_2 \rightarrow$ **1**
- $CH_4 \rightarrow$ **27** para metano no fósil y **29,8** para metano fósil; para combustión de combustible fósil, el IPCC AR6 reporta **27,0**.
- $N_2O \rightarrow$ **273**.

Para el gasoil, podemos tomar entonces:

$$PCG_{CH_4} = 27$$

$$PCG_{N_2O} = 273$$

Gas	*Factor de emisión*
CO_2	2,72417 kg CO_2/L
CH_4	0,00293 kg CH_4/L
N_2O	0,03111 kg N_2O/L

CO2e=2,72417+(0,00293×27)+(0,03111×273)

Calculamos:

$$0{,}00293 \times 27 = 0{,}07911$$

y

$$0{,}03111 \times 273 = 8{,}49203$$

Por lo tanto:

$CO_2e = 2{,}72417 + 0{,}07911 + 8{,}49203$=**11,29531kgCO2e/L**

5.2 Límites del informe

Inventario de categorías de GEI. Las emisiones de GEI se deben agregar a las siguientes categorías a nivel de la organización:

a) ***Categoría 1:*** emisiones y remociones directas de GEI. Las emisiones y remociones directas de GEI tienen lugar a partir de fuentes o sumideros de GEI dentro de los límites de la organización que pertenecen o son controlados por la organización. Esas fuentes pueden ser estacionarias (por ejemplo, calentadores, generadores de electricidad, proceso industrial) o móviles (por ejemplo, vehículos).





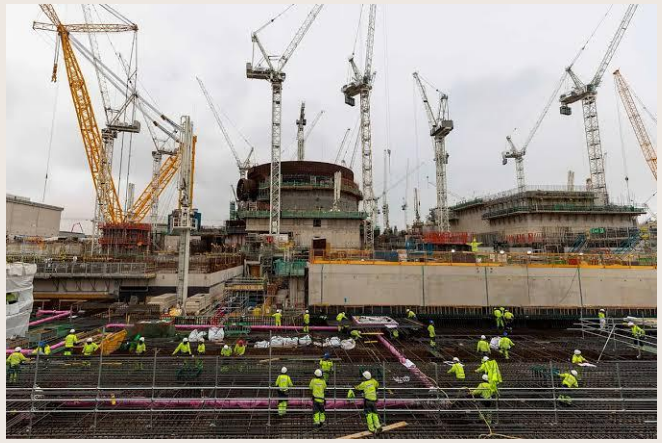


5.2 Límites del informe

Inventario de categorías de GEI. Las emisiones de GEI se deben agregar a las siguientes categorías a nivel de la organización:

b) ***Categoría 2:*** Emisiones indirectas de GEI causadas por *energía importada*. Esta categoría incluye solamente las emisiones de GEI debidas al consumo de combustible asociado con la producción de energía.

Excluye todas las emisiones aguas arriba (de la cuna a la puerta de la planta eléctrica) asociadas con el combustible, las emisiones debidas a la construcción de la planta eléctrica, y las emisiones asignadas a las pérdidas por transporte y distribución.





5.2 Límites del informe

c) **Categoría 3:** emisiones indirectas de GEI por transporte

Emisiones de GEI provenientes de fuentes ubicadas fuera de los límites de la organización. Esas fuentes son móviles y se deben principalmente al combustible quemado en los equipos de transporte. Si se considera importante, la categoría también incluye las emisiones asociadas con:

- escapes de gas de refrigeración (por ejemplo, transporte refrigerado, aparato de aire acondicionado);
- emisiones corriente arriba debidas a la generación de combustible y al transporte/distribución de combustible;
- construcción de los equipos de transporte (vehículos e infraestructura).







5.2 Límites del informe

d) **Categoría 4:** emisiones indirectas de GEI por productos utilizados por la organización

Categoría 4a: emisiones indirectas de GEI por productos utilizados por la organización Emisiones de GEI provenientes de fuentes ubicadas fuera de los límites de la organización asociadas con los bienes usados por la organización.

Una metalúrgica compra **10 toneladas de acero** a un proveedor.

- El acero se fabrica en otra empresa.
- Durante la fabricación del acero se consume energía y pueden producirse emisiones de CO_2.
- Esas emisiones ocurren **fuera de los límites de la metalúrgica**.
- Sin embargo, están asociadas al acero que la metalúrgica utiliza.

👉 Por lo tanto, corresponden a **Categoría 4a**.



5.2 Límites del informe

d) **Categoría 4:** emisiones indirectas de GEI por productos utilizados por la organización

Categoría 4b: emisiones indirectas de GEI por servicios utilizados por la organización. Las emisiones indirectas de GEI causadas por los servicios que utiliza la organización provienen de fuentes ubicadas fuera de los límites de la organización.

Ejemplo 1: empresa contrata un servicio de limpieza

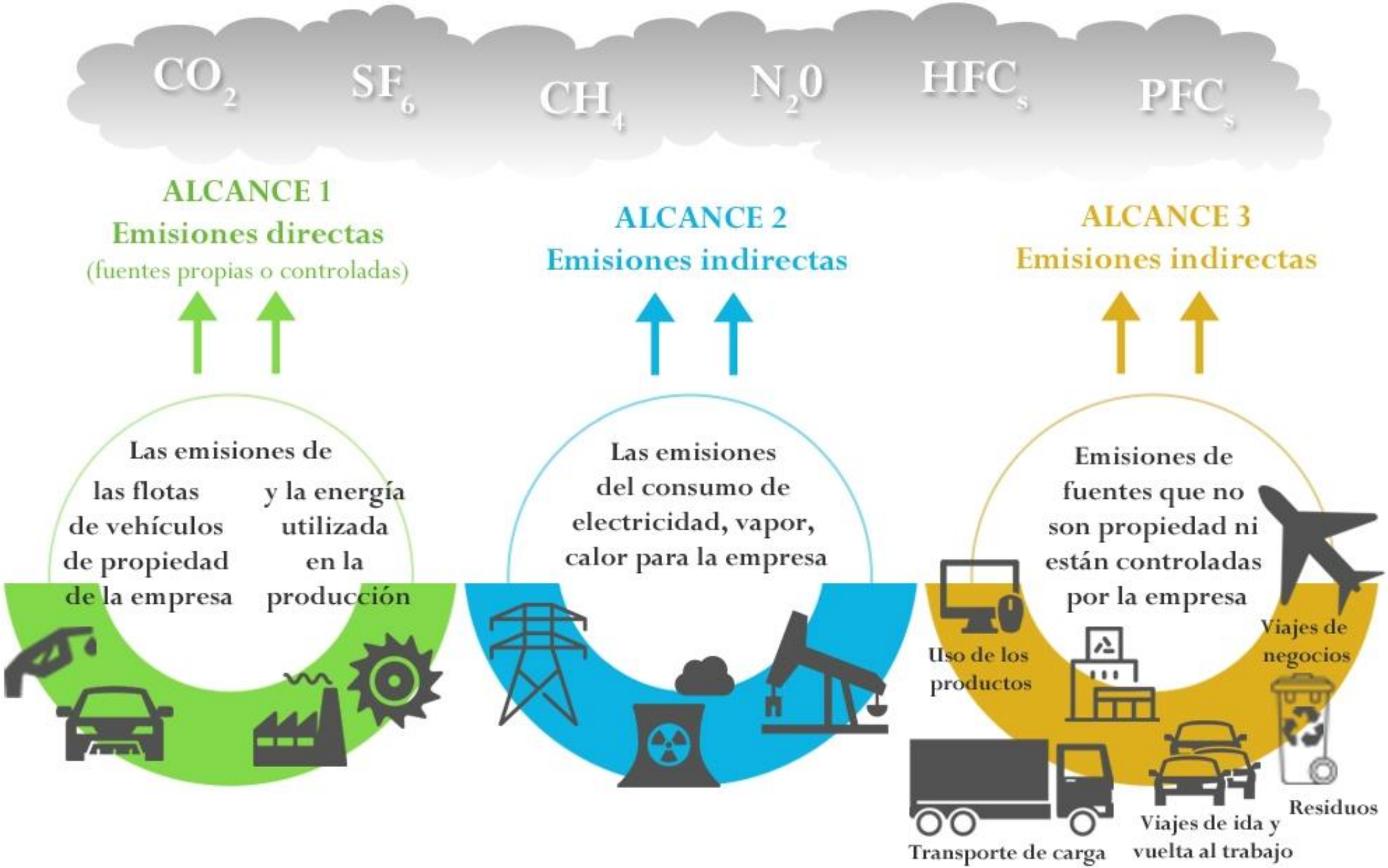
Una fábrica contrata a una empresa externa para realizar la limpieza.
La empresa de limpieza utiliza:

- vehículos,
- máquinas,
- productos,
- electricidad,
- combustible,

y genera emisiones fuera de los límites de la fábrica contratante.



👉 Las emisiones asociadas al **servicio de limpieza contratado** corresponden a **Categoría 4b**.


CO_2 SF_6 CH_4 N_20 HFC_s PFC_s
ALCANCE 1
Emisiones directas
(fuentes propias o controladas)
Las emisiones de las flotas de vehículos de propiedad de la empresa y la energía utilizada en la producción
ALCANCE 2
Emisiones indirectas
Las emisiones del consumo de electricidad, vapor, calor para la empresa
ALCANCE 3
Emisiones indirectas
Emisiones de fuentes que no son propiedad ni están controladas por la empresa
Uso de los productos
Viajes de negocios
Residuos
Viajes de ida y vuelta al trabajo
Transporte de carga

6. Cuantificación de emisiones y remociones de GEI

La organización debe identificar y documentar todas las fuentes y los sumideros importantes incluidos en sus límites de informe. La organización debe incluir todos los GEI importantes.

Las fuentes y los sumideros de GEI se deben identificar de acuerdo con las ***categorías*** definidas en el apartado anterior.

Si la organización cuantifica remociones de GEI, debe identificar y documentar los sumideros de GEI que contribuyen a sus remociones de GEI.

Supongamos que una empresa industrial tiene **20 hectáreas de eucaliptos** dentro de un establecimiento que controla. Los árboles, mediante la fotosíntesis, **extraen CO_2 de la atmósfera y almacenan carbono en su biomasa**.

Por lo tanto:

- **Sumidero de GEI:** la plantación de eucaliptos.
- **Proceso de remoción:** la absorción de CO_2 mediante la fotosíntesis.
- **GEI removido:** CO_2.

Supongamos que, mediante una metodología reconocida, la organización estima que la plantación removió:

20 ha × 8 tCO_2/ha·año = Remoción de GEI 160 tCO_2/año

Pero la norma establece que, si la organización **cuantifica esa remoción**, debe **identificar y documentar el sumidero que contribuye a ella**.



6. 2. Cuantificación de emisiones y remociones de GEI

Una vez identificadas las fuentes y los sumideros de GEI que formarán parte del inventario, la organización debe decidir cómo cuantificará las emisiones o remociones asociadas a cada uno de ellos.

La ISO 14064-1:2018 requiere seleccionar y utilizar enfoques de cuantificación que permitan minimizar la incertidumbre y obtener resultados exactos, coherentes y reproducibles.

Al seleccionar el enfoque también pueden considerarse aspectos prácticos, como la disponibilidad y calidad de los datos, la factibilidad técnica y los costos asociados.



¿Qué es un enfoque de cuantificación?

El enfoque de cuantificación es el procedimiento utilizado para pasar de una actividad o proceso real a una cantidad de emisiones o remociones de GEI.

En términos prácticos, responde a tres preguntas:

¿Qué dato necesito? → ¿Cómo voy a convertirlo en emisiones? → ¿Qué fuentes y supuestos respaldan el resultado?



6. 3 Principales formas de cuantificación

- Medición directa: determina directamente la concentración, el caudal o la masa de GEI emitida. Puede utilizarse, por ejemplo, en determinados procesos industriales.

- *Datos de actividad × factores de emisión*: es uno de los métodos más utilizados. Parte de información como consumo de combustible, electricidad, kilómetros recorridos, toneladas transportadas o cantidades de materiales adquiridos.

- *Balance de masa*: calcula las emisiones a partir de las entradas, salidas y transformaciones de carbono u otros componentes de un proceso.

- Modelos o *ecuaciones específicas*: se utilizan cuando la emisión depende de distintas variables y no puede determinarse mediante una relación simple. Son habituales, por ejemplo, en agricultura, tratamiento de residuos o determinados procesos industriales.

- Estimaciones basadas en *datos secundarios*: pueden utilizarse cuando no se dispone de información específica, siempre que la fuente, las hipótesis y las limitaciones queden claramente documentadas.





6. 3 Principales formas de cuantificación

Documentar el método es parte de la cuantificación

El cálculo por sí solo no es suficiente. Para que el resultado sea reproducible, debería poder identificarse claramente:
la fuente de emisión → el dato utilizado → su origen → el período al que corresponde → el factor de emisión → la fuente del factor → las conversiones realizadas → los supuestos utilizados → el resultado obtenido.

Esta trazabilidad permite reconstruir el cálculo, detectar errores, actualizar el inventario y facilitar una eventual verificación.

La ISO/TS 14064-4:2025 enfatiza precisamente una aplicación más robusta de ISO 14064-1 mediante una mayor trazabilidad y justificación de las elecciones metodológicas.

Ejemplo de Inventario

Elemento	Información
Sumidero de GEI	Plantación de eucaliptos
Ubicación	Establecimiento industrial
Superficie	20 ha
Especie	Eucalyptus spp.
Período	Año 2026 Año Base
GEI removido	CO_2
Remoción estimada	160 tCO_2
Método de cuantificación	Factor de remoción/metodología adoptada

6. 4 Inventario de GEI del año base Selección y establecimiento del año base

La organización debe establecer un año base histórico para las emisiones y remociones de GEI con propósitos de comparación, para cumplir los requisitos del programa de GEI o para otros usos previstos del inventario de GEI.

Las emisiones o remociones del año base se pueden cuantificar sobre la base de un período específico (por ejemplo, un año o parte de un año en el que las condiciones estacionales son una característica de la actividad de la organización) o promediarse entre varios períodos (por ejemplo, varios años).

Si no hay disponible información suficiente sobre las emiciones o remociones históricas de GEI, la organización puede usar su primer período de inventario de GEI como el año base.

Al determinar el año base, la organización:

a) debe cuantificar las emisiones y remociones de GEI en un año base usando datos representativos de los límites del informe actual de la organización, habitualmente datos de un solo año, un promedio de varios años consecutivos o un promedio móvil;
b) debe seleccionar un año base para el cual estén disponibles datos verificables sobre emisiones o remociones de GEI;
c) debe explicar la selección del año base;
d) debe desarrollar un inventario de GEI para el año base coherente con las disposiciones de este documento.

7. Actividades de mitigación

La organización puede planificar e implementar iniciativas de reducción de GEI para reducir o provenir las emisiones de GEI o incrementar las remociones de GEI.

Si se implementan, la organización debería cuantificar las diferencias de emisiones o remociones de GEI atribuibles a la implementación de iniciativas de reducción de GEI.

EJEMPLO: Las iniciativas de reducción de GEI podrían incluir las siguientes:
— demanda y gestión del uso de la energía;
— eficiencia energética;
— mejoras en la tecnología o en los procesos;
— captura y almacenamiento de GEI, habitualmente en un reservorio de GEI;
— gestión de las demandas de viajes y transporte;
— sustitución o cambio de combustible;
— forestación;
— minimización de los residuos;
— uso de combustibles y materias primas alternativos (CMPA) para evitar la disposición en vertedero/relleno sanitario o la incineración de los residuos;
— gestión de refrigerantes.



8. Gestión de la calidad del inventario GEI

8.1 Gestión de la información sobre los GEI

La organización debe establecer y mantener procedimientos de gestión de la información sobre los GEI que:

a) asegure la conformidad con los principios de este documento;
b) asegure la coherencia con el uso previsto del inventario de GEI;
c) proporcione comprobaciones rutinarias y coherentes para asegurar la exactitud y cobertura total del inventario de GEI;
d) identifique y aborde los errores y las omisiones;
e) documente y archive los registros pertinentes del inventario de GEI, incluyendo las actividades de gestión de la información y los PCG.

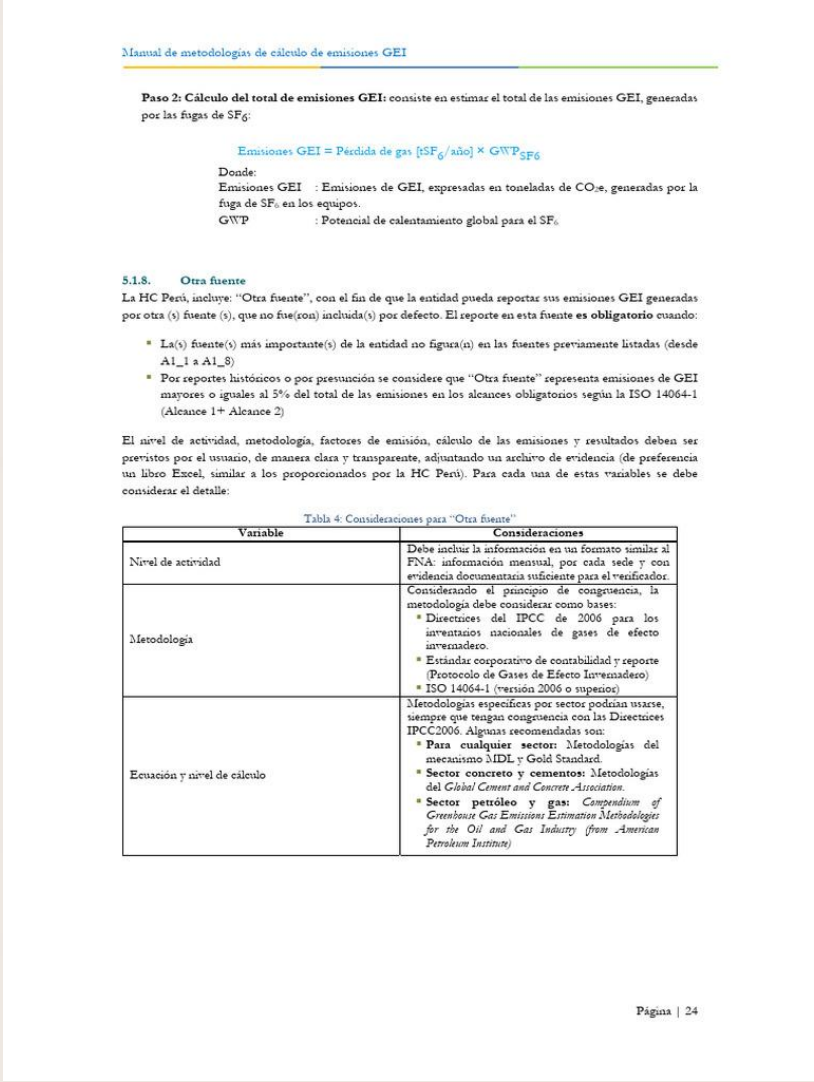


8.2 Conservación de documentos y mantenimiento de registros

La organización debe establecer y mantener procedimientos de conservación de documentos y mantenimiento de registros.

La organización debe conservar y mantener la documentación que respalda el diseño, desarrollo y mantenimiento del inventario de GEI que permita la verificación.

La documentación, bien sea en soporte electrónico, papel u otro formato, se debe manejar de acuerdo con los procedimientos de gestión de información de GEI para la conservación de documentos y el mantenimiento de registros.



Manual de metodologías de cálculo de emisiones GEI

Paso 2: Cálculo del total de emisiones GEI: consiste en estimar el total de las emisiones GEI, generadas por las fugas de SF_6:

$$\text{Emisiones GEI} = \text{Pérdida de gas } [tSF_6/año] \times GWP_{SF6}$$

Donde:
Emisiones GEI : Emisiones de GEI, expresadas en toneladas de CO_2e, generadas por la fuga de SF_6 en los equipos.
GWP : Potencial de calentamiento global para el SF_6

5.1.8. Otra fuente

La HC Perú, incluye: "Otra fuente", con el fin de que la entidad pueda reportar sus emisiones GEI generadas por otra (s) fuente (s), que no fue(ron) incluida(s) por defecto. El reporte en esta fuente **es obligatorio** cuando:

- La(s) fuente(s) más importante(s) de la entidad no figura(n) en las fuentes previamente listadas (desde A1_1 a A1_8)
- Por reportes históricos o por presunción se considere que "Otra fuente" representa emisiones de GEI mayores o iguales al 5% del total de las emisiones en los alcances obligatorios según la ISO 14064-1 (Alcance 1+ Alcance 2)

El nivel de actividad, metodología, factores de emisión, cálculo de las emisiones y resultados deben ser previstos por el usuario, de manera clara y transparente, adjuntando un archivo de evidencia (de preferencia un libro Excel, similar a los proporcionados por la HC Perú). Para cada una de estas variables se debe considerar el detalle:

Tabla 4: Consideraciones para "Otra fuente"

Variable	Consideraciones
Nivel de actividad	Debe incluir la información en un formato similar al FNA: información mensual, por cada sede y con evidencia documentaria suficiente para el verificador.
Metodología	Considerando el principio de congruencia, la metodología debe considerar como bases: ▪ Directrices del IPCC de 2006 para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero. ▪ Estándar corporativo de contabilidad y reporte (Protocolo de Gases de Efecto Invernadero) ▪ ISO 14064-1 (versión 2006 o superior)
Ecuación y nivel de cálculo	Metodologías específicas por sector podrían usarse, siempre que tengan congruencia con las Directrices IPCC2006. Algunas recomendadas son: ▪ **Para cualquier sector:** Metodologías del mecanismo MDL y Gold Standard. ▪ **Sector concreto y cementos:** Metodologías del *Global Cement and Concrete Association*. ▪ **Sector petróleo y gas:** *Compendium of Greenhouse Gas Emissions Estimation Methodologies for the Oil and Gas Industry (from American Petroleum Institute)*

Página | 24

9. Informe sobre GEIs (Contenido)

Contenido del informe sobre GEI Información requerida

El informe de la organización sobre GEI debe describir el inventario de GEI. Su contenido se puede estructurar según lo recomendado en el Anexo F.

El contenido del informe sobre GEI debe incluir:

a) descripción de la organización que hace el informe;
b) persona o entidad responsable por el informe;
c) período que cubre el informe;
d) documentación de los límites de la organización (5.1);
e) documentación de los límites de informe, incluyendo los criterios establecidos por la organización para definir las emisiones significativas;
f) emisiones directas de GEI, cuantificadas por separado para CO2, CH4, N2O, NF3, SF6 y otros grupos apropiados de GEI (HFC, PFC, etc.) en toneladas de CO2e (5.2.2); g) una descripción de cómo se consideran en el inventario de GEI las emisiones y remociones biogénicas de CO2 y las emisiones y remociones biogénicas de CO2 pertinentes cuantificadas por separado en toneladas de CO2e (véase el Anexo D);

9. Informe sobre GEIs (Contenido)

h) si se cuantifican, las remociones directas de GEI, en toneladas de CO2e (5.2.2);

i) explicación de la exclusión de cualquier fuente o sumidero significativo de GEI de la cuantificación (5.2.3);

j) emisiones indirectas cuantificadas de GEI separadas por categoría en toneladas de CO2e (5.2.4);

k) el año base histórico seleccionado y el inventario de GEI para el año base (6.4.1);

Formato recomendado por ISO 14064-1, para los informes

Formato recomendado para la declaración consolidada de emisiones de GEI (los valores proporcionados son sólo para fines ilustrativos)

EMPRESA QUE INFORMA	NOMBRE
Persona o entidad responsable del informe	NOMBRE CONTACTO
Periodo de informe registrado	desde MM/DD/AAAA a MM/DD/AAAA
Límites de la organización	Documento adjunto
Límites de informe	Documento adjunto

	EMISIONES	Notas	20xx CO_2e TOTAL (Toneladas p.a)	Dióxido de carbono (CO_2)	Metano (CH_4)	Óxido nitroso (N_2O)	Hidrofluorocarbonos (peso promedio) (HFCs)	Toneladas de perfluorocarbonos (peso promedio) (PFCS)	Hexafluoruro de azufre (SF_6)	Trifluoruro de nitrógeno (NF_3)	Incertidumbre cuantitativa	Incertidumbre cualitativa
			GWP	1	30	265	5 000	4 000	23 500	16 100		
1	**Categoría 1: Emisiones y remociones directas de GEI en toneladas CO_2e (1)**		**83 205**	**83 050**	**149**	**6**	**0**	**0**	**0**	**0**		
1.1	Emisiones directas provenientes de la combustión estacionaria		2 050	2 050	0	0	0	0	0	0	7 %	
1.2	Emisiones directas provenientes de la combustión móvil		81 005	81 000	5	0	0	0	0	0	7 %	
1.3	Procesos directos de emisiones y remociones que surgen de procesos industriales		0	0	0	0	0	0	0	0		
1.4	Emisiones fugitivas directas causadas por la liberación de GEI en sistemas antropogénicos		0	0	0	0	0	0	0	0		
1.5	Emisiones y remociones directas provenientes del uso del suelo, cambios en el uso del suelo y silvicultura		0	0	0	0	0	0	0	0		
Emisiones directas en toneladas de CO_2 a partir de biomasa			**718**	718								

	Emisiones indirectas en toneladas de CO_2e (2)	S/NS [*]	4 157 450									
2	**Categoría 2: Emisiones indirectas de GEI causadas por energía importada (3)**		**70 000**									
2.1	Emisiones indirectas provenientes de electricidad importada		60 000								15 %	
2.2	Emisiones indirectas de energía importada		10 000								10 %	
3	**Categoría 3: Emisiones indirectas de GEI causadas por la transportación**		**614 950**									
3.1	Emisiones provenientes de la transportación y distribución de bienes aguas arriba		153 200									C
3.2	Emisiones provenientes de la transportación y distribución de bienes aguas abajo		320 000									B
3.3	Emisiones del tráfico de cercanías, incluidas las emisiones		12 200									C
3.4	Emisiones del transporte de clientes y visitantes	NS										
3.5	Emisiones de viajes de negocios		129 550									B
4	**Categoría 4: Emisiones indirectas de GEI causadas por productos que utiliza la organización**		**3 372 500**									
4.1	Emisiones provenientes de bienes comprados		3 202 500									D
4.2	Emisiones de bienes de capital		125 000									D
4.3	Emisiones por la disposición de residuos sólidos y líquidos		45 000									D
4.4	Emisiones por la disposición de residuos sólidos y líquidos	NS										

Con el fin de estimular la integridad, coherencia y legibilidad, la organización debería considerar la posibilidad de estructurar el informe sobre los GEI de acuerdo con los siguientes capítulos.

a) Capítulo 1: Descripción general de las metas y los objetivos del inventario de la organización. Este capítulo incluye la descripción de la organización que informa, las personas responsables, el propósito del informe, los usuarios previstos, la política de divulgación, el período de informe y la frecuencia del informe, los datos y la información incluidos en el informe (lista de los GEI tenidos en cuenta y explicados), y las declaraciones que hace la organización sobre la verificación.
b) Capítulo 2: Límites de la organización. Este capítulo incluye la descripción y explicación de los límites y las metodologías de consolidación.
c) Capítulo 3: Límites de informe. Este capítulo incluye la descripción y explicación de las categorías de emisión consideradas.
d) Capítulo 4: Inventario cuantificado de emisiones y remociones de GEI. Este capítulo incluye los resultados de datos cuantificados por categoría de emisión o remoción, una descripción de las metodologías y los datos de actividad utilizados, referencias y/o explicación y/o documentación de los factores de emisión y remoción, los impactos de las incertidumbres y la exactitud en los resultados (desagregados por categoría), y una descripción de las acciones planificadas para reducir la incertidumbre con vistas al inventario futuro.
e) Capítulo 5: Iniciativa para la reducción de los GEI y seguimiento del desempeño interno. La organización puede informar sus iniciativas para la reducción de los GEI y los resultados del seguimiento de su desempeño interno.

La empresa ***Agrícola SD*** se dedica a la producción y venta de papa en la zona Choele Choel, Río Negro.

La misma posee **control** sobre **todas** sus operaciones, y posee el 100% de las acciones de todas sus instalaciones. Agrícola SD declara que posee tres instalaciones:

- Finca de 220 hectáreas dedicadas al cultivo de papa.
- Planta empacadora.
- Oficina de venta y coordinación de labores.







Basado en lo anterior:

¿Cuál enfoque de control seleccionaría para la consolidación de datos?

Enfoque de control operacional, ya que la empresa declara tener el control de sus operaciones e instalaciones.

Indique los límites organizacionales, o instalaciones que incluiría para el proceso de inventario de GEI:

Los límites organizacionales comprenden las 3 instalaciones sobre las cuales Agrícola SD posee control: 220 hectareas, la planta empacadora, y la oficina de venta y coordinación.

- Finca dedicada al cultivo de papa:

La finca posee **220 hectáreas** dedicadas al cultivo de papa, los cuales poseen una producción continua desde el año 2018, y el área dedicada al cultivo no ha variado. La finca tiene una aplicación común y constante de fertilizantes.



De acuerdo con los cálculos realizados por el ingeniero agrónomo el factor de emisión por el cultivo de papa es de: 7,86 kg N2O/ha/año

Para las labores agrícolas, la organización le indica que posee una flota de 10 tractores agrícolas, los cuales consumen gas oil. La organización le indica que desde el año 2018 ha tenido los siguientes consumos:

Año	2018	2019	2020
Consumo de gas oil en litros	42 000	44 000	45 000

Factor de emisión de https://www.gov.uk/government/publications/greenhouse-gas-reporting-conversion-factors-2018

Fuel	Unit	kg CO_2e	kg CO_2	kg CH_4	kg N_2O
Gas oil	litres	2.75821	2.72417	0.00293	0.03111

Planta empacadora de papa

La empresa posee una planta empacadora de papa, en la cual se realizan las labores de pesado y empaque.

Los procesos anteriores se realizan de forma manual y apoyados en algunos equipos que funcionan con electricidad. La empresa le informa que ha tenido los siguientes consumos desde el 2018:

Año	2018	2019	2020
Consumo de kWh	365 000	378 000	380 000

Factor de emisión: 0,4282 kg CO2/kWh. Fuente: http://datos.minem.gob.ar/dataset/7d47693a-c533-4e76-ae24-374c3205715a/archivo/f129bed1-de7d-48a1-944c-f98e52de38e5/



Planta empacadora de papa

Adicionalmente, le indican que dentro de la planta existen 20 extintores, los cuales son recargados anualmente por motivos de seguridad. La empresa le indica que 10 de estos extintores funcionan con polvo químico y 10 con CO_2. Aprovechan las recargas anuales para realizar actividades de preparación y respuesta ante emergencias.



A continuación, se detalla la cantidad total de **kilogramos** recargados desde el 2018:

Año	2018	2019	2020
Kilogramos de Recarga total de 10 extintores de polvo químico	100	100	100
Kilogramos de Recarga total de 10 extintores de CO_2	100	100	100

Oficina de venta y coordinación de labores.

En la oficina se realizan labores de coordinación, mercadeo y venta. Para esto se cuentan con equipos de cómputo y aires acondicionados.

El personal de la oficina le ha indicado que no ha sido posible encontrar las facturas eléctricas del año 2018, debido a la falta de orden a la hora de llevar esta información.

Sin embargo, le indica que si posee la información del año 2019 y 2020. Para este fin se le remite el consumo total de la oficina para ambos años a continuación:



Año	2018	2019	2020
Consumo de kWh	No encontraron las facturas de respaldo	22 000	23 000

Oficina de venta y coordinación de labores.

La empresa le indica que, buscando la información de las recargas de aires acondicionados, se han topado con el problema de que en el 2018 tampoco se llevaba esta información, y no fue hasta el 2019 en que lograron encontrar las recargas realizadas. Para esto le resumen el siguiente cuadro:



Año	2018	2019	2020
Kilogramos de Recargas de aire acondicionado: gas refrigerante R410 a	No se llevaba la información en este año	15	20

PGC R410a: 2088. Fuente: https://www.gov.uk/government/publications/greenhouse-gas-reporting-conversion-factors-2020

De acuerdo con la información anterior, identifique, indique y clasifique las fuentes de emisión de gases de efecto invernadero para cada instalación:

- **Finca dedicada al cultivo de papa: (1 punto por cada respuesta correcta)**

Emisiones y remociones directas de GEI (Cat 1)	Emisiones indirectas de GEI por energía importada (Cat 2)	Emisiones indirectas de GEI por transporte (Cat 3)	Emisiones indirectas de GEI por productos usados por la organización (Cat 4)
N_2O generado por el cultivo de papa	Nada informado	Nada informado	Nada por clasificar según datos informados.
Combustión de gas-oil de los tractores			



- **Planta empacadora: (1 punto por cada respuesta correcta)**

Emisiones y remociones directas de GEI (Cat 1)	Emisiones indirectas de GEI por energía importada (Cat 2)	Emisiones indirectas de GEI por transporte (Cat 3)	Emisiones indirectas de GEI por productos usados por la organización (Cat 4)
CO_2 de extintores	Electricidad consumida.		Tratamiento de aguas residuales.



- **Oficina de venta y coordinación de labores: (1 punto por cada respuesta correcta)**

Emisiones y remociones directas de GEI (Cat 1)	Emisiones indirectas de GEI por energía importada (Cat 2)	Emisiones indirectas de GEI por transporte (Cat 3)	Emisiones indirectas de GEI por productos usados por la organización (Cat 4)
Fugas/emisiones de gas refrigerante R410A de los aires acondicionados.	Consumo de electricidad		



De acuerdo con la información anterior, identifique, indique y clasifique las fuentes de emisión de gases de efecto invernadero para cada instalación:

La organización le solicita que **calcule las emisiones del año de reporte** seleccionado únicamente.

Indique en el siguiente cuadro el resumen final de emisiones de gases de efecto invernadero para las categorías 1 y 2 para cada gas de forma independiente y el total de emisiones en toneladas de CO_2e para cada categoría: (8 pts).

Para *Categoría 1* se tiene, según lo clasificado para el año de reporte 2020:

a) Gas oil de los tractores → CO_2, CH_4 y N_2O. CO2e=CO2+(CH4×PCGCH4)+(N2O×PCGN2O)
b) N_2O del cultivo de papa. PCG = 273 para N_2O (valor del IPCC AR6)
c) CO_2 de los extintores.: 1kg CO_2e/kg por kg de extintor de CO2 y 0 kg CO_2e/kg para el tipo de polvo químico seco.
d) R410A de los aires acondicionados → HFC. 1 kg de R410A liberado = 2.088 kg CO_2e

Para *Categoría 2* para el año de reporte 2020:

a) Electricidad de la planta empacadora.
b) Electricidad de la oficina.

Emisiones	t CO_2e	t CO_2	t CH_4	t N_2O	t HFCs	t PFCs	t SF_6	t NF_3
Cat. 1	*a)124,12* *b) 472,07* *c) 0,1* *d) 41,7*	a) 122,58 b) - c) 0,1 d) -	a) 0,132 b) – c) – d) -	a) 1,399 b) 1,7292 c) – d) -	a) – b) – c) – d) 0,02			
Cat. 2	*a)162,716* *b) 9,849*	a) 162,72 b) 9,849						
Cat. 3								
Cat. 4								
TOTAL	***810,55***	**336,95**	**0,132**	**3,1282**	**0,02**			



Matriz para evaluar el riesgo asociado al cumplimiento de requisitos legales (RL) y otros requisitos (OR).

La organización debe mantener información documentada de sus requisitos legales y otros requisitos. Nota: Los RL y OR pueden dar como resultado riesgos y oportunidades para la organización. En tal sentido debería sumarse su correspondiente gestión de riesgos y oportunidades:

Norma	Efecto de la incertidumbre sobre incumplimiento legal	Probabilidad	Impacto	Evaluación	Tratamiento	Tipo de Control	Verificación de Eficacia
Ley 24.065	Bajo	Baja	Alto	Bajo	Seguimiento de cambios normativos y requisitos aplicables	Preventivo	Revisión semestral de requisitos y documentación

¿Qué significa cada columna?

Columna	¿Qué pregunta responde?
Norma	¿Qué requisito legal u otro requisito estoy evaluando?
Efecto de la incertidumbre sobre incumplimiento legal	Si existe incertidumbre sobre el cumplimiento, ¿qué tan importante sería el efecto de incumplir?
Probabilidad	¿Qué tan probable es que ocurra el incumplimiento?
Impacto	Si ocurre el incumplimiento, ¿qué tan grave sería?
Evaluación	Combinando probabilidad e impacto, ¿qué nivel de riesgo resulta?
Tratamiento	¿Qué acción se implementará para controlar ese riesgo?
Tipo de control	¿El control es preventivo, correctivo, etc.?
Verificación de eficacia	¿Cómo comprobaremos que el control realmente funciona?

¿Por qué aparece "Bajo", "Medio" o "Alto"?

Porque se está haciendo una **valoración cualitativa del riesgo**.

Por ejemplo, imaginemos:

Probabilidad = Baja
→ Es poco probable que se produzca el incumplimiento.

Impacto = Alto
→ Pero si ocurriera, las consecuencias serían importantes.

Entonces tenemos una situación que merece atención, aunque la probabilidad sea baja.

En la fila que mostrás, finalmente aparece:

> **Evaluación = Bajo**

Eso significa que, según el criterio/matriz de evaluación utilizado en ese trabajo, la combinación entre la **probabilidad baja** y el **impacto alto** termina dando un **nivel de riesgo bajo**.

¿Y qué significa "Efecto de la incertidumbre sobre incumplimiento legal"?

Esta columna puede resultar un poco confusa.

No significa simplemente "*qué pasa si incumplo*". Está tratando de valorar **la incertidumbre que tiene la organización respecto de si podría estar incumpliendo el requisito y las consecuencias asociadas a esa situación**.

En tu ejemplo:

> Efecto de la incertidumbre sobre incumplimiento legal → **Bajo**

significa que la incertidumbre existente respecto del cumplimiento de ese requisito se considera de bajo efecto.

"La matriz permite evaluar los riesgos y oportunidades asociados a los requisitos legales y otros requisitos. Para cada requisito se analiza la probabilidad de que ocurra un incumplimiento y el impacto que tendría. Estos dos factores permiten determinar una evaluación del riesgo, que puede ser baja, media o alta. En función del resultado se establece un tratamiento y un tipo de control, y posteriormente se verifica la eficacia de dicho control."

¡Gracias!

