



# Preparación para un Sistema de Comercio de Emisiones en México (SiCEM) Ciclo de Cumplimiento

Felix Nickel, FutureCamp Climate GmbH

On behalf of:



of the Federal Republic of Germany

# El Ciclo de Cumplimiento

## Monitoreo, Reporte y Verificación, Entrega de Derechos de Emisión

### Contenido:

- Términos y elementos del monitoreo de CO2.
- Determinación de las emisiones de CO2 de diversas fuentes.
- Plan de monitoreo
- Reporte de Emisiones
- Verificación

On behalf of:



Federal Ministry  
for the Environment, Nature Conservation  
and Nuclear Safety

# ¿Por qué hay que monitorear y reportar?

- SCE garantiza la disminución de emisiones a los costos más bajos; brinda a los operadores cubiertos la flexibilidad de comerciar con derechos de emisión y usar el mercado para encontrar las disminuciones más rentables
- La flexibilidad termina cuando se tienen que reportar las emisiones reales en base a la instalación
- Los operadores deben entregar los derechos de emisión sobre una base anual de Monitoreo e Informes
- Principio de monitoreo: "Una tonelada de CO<sub>2</sub> emitida debe ser una tonelada de CO<sub>2</sub> reportada"
- Se necesitan rigurosos principios de MRV e implementación.

 **¡Sólo se puede controlar, lo que se puede medir!**

On behalf of:

**giz** Deutsche Gesellschaft  
für Internationale  
Zusammenarbeit (GIZ) GmbH



Federal Ministry  
for the Environment, Nature Conservation  
and Nuclear Safety

of the Federal Republic of Germany

# Antes de empezar el Monitoreo

- Es necesario definir la cobertura bajo el Esquema de Comercio de Emisiones (SCE)
- Definir los límites exactos de la instalación
- Identificar las fuentes de emisión
- Identificar los flujos fuente importantes

Definición (del SCE de la Unión Europea EU-ETS):

Una "instalación" es una unidad técnica estacionaria en donde se realizan una o más actividades cubiertas, así como cualquier otra actividad directamente asociada que tenga una conexión técnica con las actividades que se llevan a cabo en ese sitio, y que pudiera tener un efecto en las emisiones y la contaminación.

Definición (del SCE la Unión Europea EU-ETS):

**"Fuente de emisión"** se refiere a una parte identificable independiente de una instalación o de un proceso dentro de la instalación, desde la cual se emiten gases de efecto invernadero

Definición (del SCE la Unión Europea EU-ETS):

**"Flujo fuente"** se refiere a cualquiera de los siguientes:

(a) un tipo específico de combustible, materia prima o producto que dé lugar a emisiones de gases de efecto invernadero relevantes en una o más fuentes de emisión, como resultado de su consumo o producción;

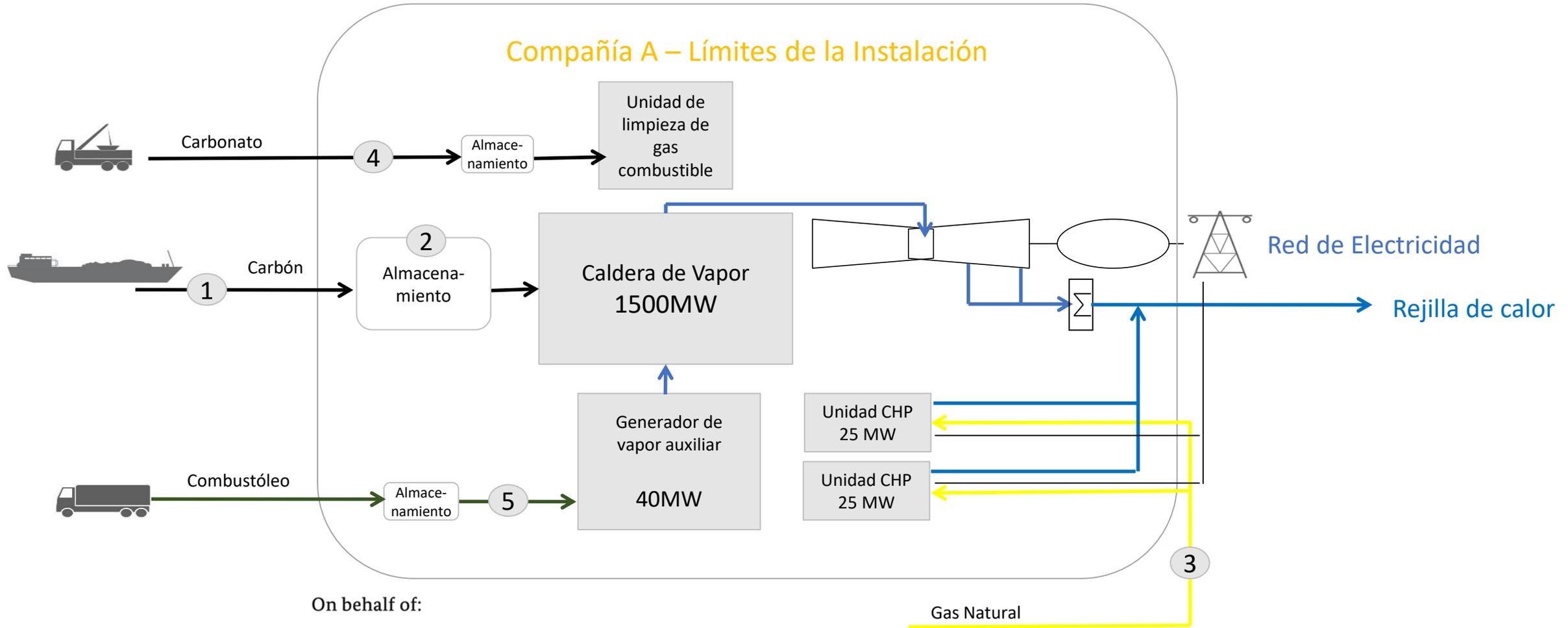
(b) un tipo específico de combustible, materia prima o producto que contenga carbono y se encuentre incluido en el cálculo de las emisiones de gases de efecto invernadero, utilizando una metodología de balance de masas

On behalf of:



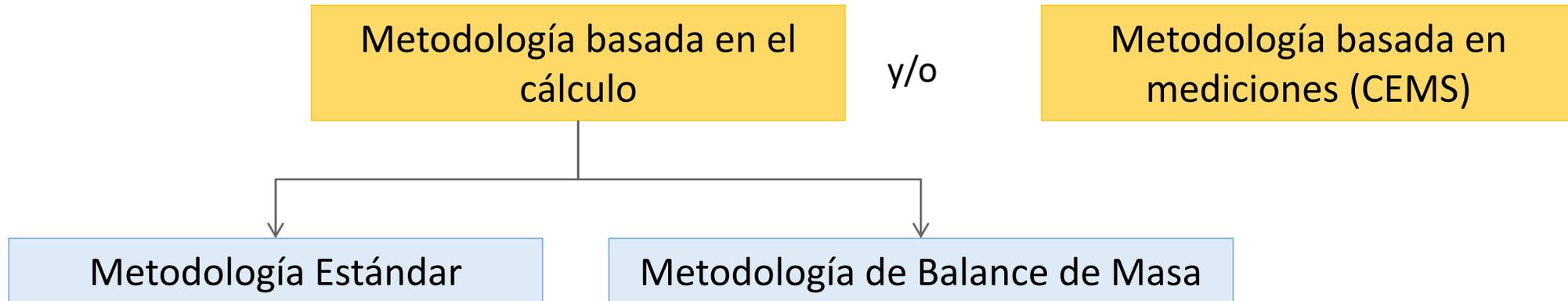
# Límites de la Instalación y Flujos Fuente

## Compañía A – Límites de la Instalación



On behalf of:

# Métodos para Determinar las Emisiones de CO<sub>2</sub>



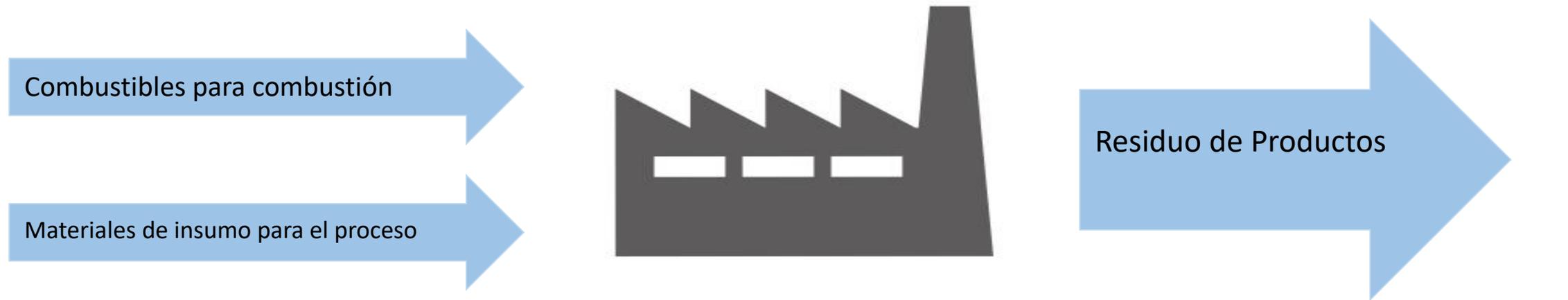
- Hay dos métodos básicos disponibles para determinar las emisiones de flujos fuente relevantes
- Los operadores pueden utilizar una combinación de ambos
- En realidad, la determinación con base en la medición se usa en pocas ocasiones (principalmente en el sector químico)

On behalf of:



# Metodología Estándar

$$\text{Emisiones} = \text{Flujos de Insumos} \times \text{Factores de Cálculo}$$



On behalf of:

# Determinación de las Emisiones de Combustión

Fórmula para calcular las emisiones de combustión:

$$\text{Emisiones-CO}_2 = \text{Consumo Combustible} \times \text{Poder Calorífico Neto} \times \text{Factor de Emisión}$$

Determinación del factor de emisión y poder calorífico neto:

- Enfoque estándar (p.ej, para combustibles estándar comerciales, instalaciones pequeñas): los factores estándar pueden estar disponibles en las listas/guías nacionales. Por ejemplo:

Fuente de Combustible	Factores de Emisión	NCV	Fuente
Gas Natural	0.056 t CO <sub>2</sub> /GJ	36.0 GJ/1.000 Nm <sup>3</sup>	Lista nacional (Alemania)
Combustóleo ligero	0.0741 t CO <sub>2</sub> /GJ	42.6 GJ/t	Lista nacional (Alemania)
Lignita crudo	0.099-0.114 t CO <sub>2</sub> /GJ	8.8-10.7 GJ/t	Lista Nacional (Alemania)
Biomasa	0.000 t CO <sub>2</sub> /GJ	- -	Lista nacional (Alemania)

- Enfoque individual: (p.ej, para otros combustibles, grandes instalaciones): el cálculo se realiza mediante el análisis del contenido de C y el poder calorífico neto en el combustible fósil.

On behalf of:

# Determinación de las Emisiones de Combustión

Fórmula para calcular las emisiones del proceso:

$$\text{Emisiones-CO}_2 = \text{Datos de Actividad} \times \text{Factor de Emisión}$$

Determinación del factor de emisión:

- Enfoque estándar: un factor estándar del producto podría estar disponible en la lista/guía nacional, por ejemplo:

Fuente del combustible	Factor de emisión		Fuente
CaCO <sub>3</sub>	0.440	tCO <sub>2</sub> /t	MRR
CaO	0.785	tCO <sub>2</sub> /t	MRR
Clinker de cemento	0.525	tCO <sub>2</sub> /t	Lista nacional (Alemania)
EAF carbon electrodes	3,00	tCO <sub>2</sub> /t	MRR

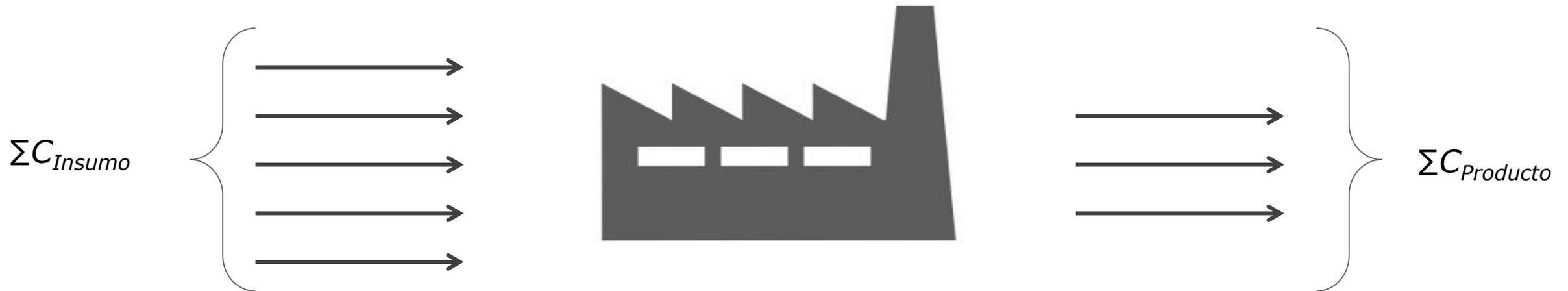
- Enfoque individual: el factor de emisión se determinará mediante el muestreo y el análisis.

On behalf of:



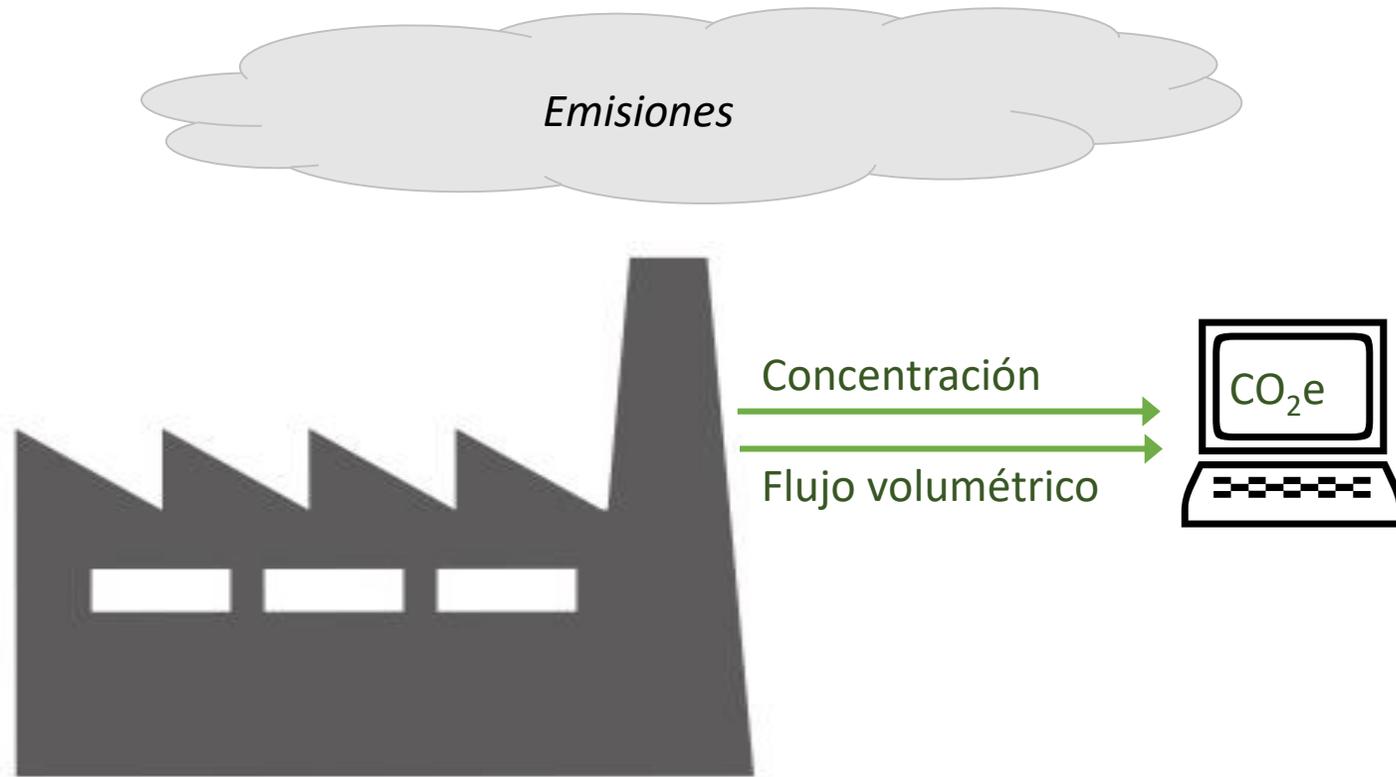
# Balance de Masa

$$Emissions = f * (\sum C_{Input} - \sum C_{Output})$$



On behalf of:

# Sistema de Medición de Emisiones Continuo (CEMS)



# Muestreo y Análisis: Implementación y Aseguramiento de Calidad

- Aplicar los estándares adecuados y las mejores prácticas de la industria
- Muestreo y análisis de lotes específicos, consistencia en la aplicación de factores de cálculo para flujos/lotos de materiales/combustibles (se deben considerar la pureza y la humedad)
- Demostrar que el laboratorio cumple con requisitos equivalentes (Ejemplo de Europa: uso de laboratorio acreditado)
- Determinar las frecuencias adecuadas para el análisis (por ejemplo, demostrar que la variación del parámetro se encuentra dentro de los límites requeridos)
- Establecer un plan de muestreo: procedimiento por escrito, incluyendo el método de muestreo, ubicación, frecuencia, cantidades, responsabilidades, método de almacenamiento y transporte.

On behalf of:

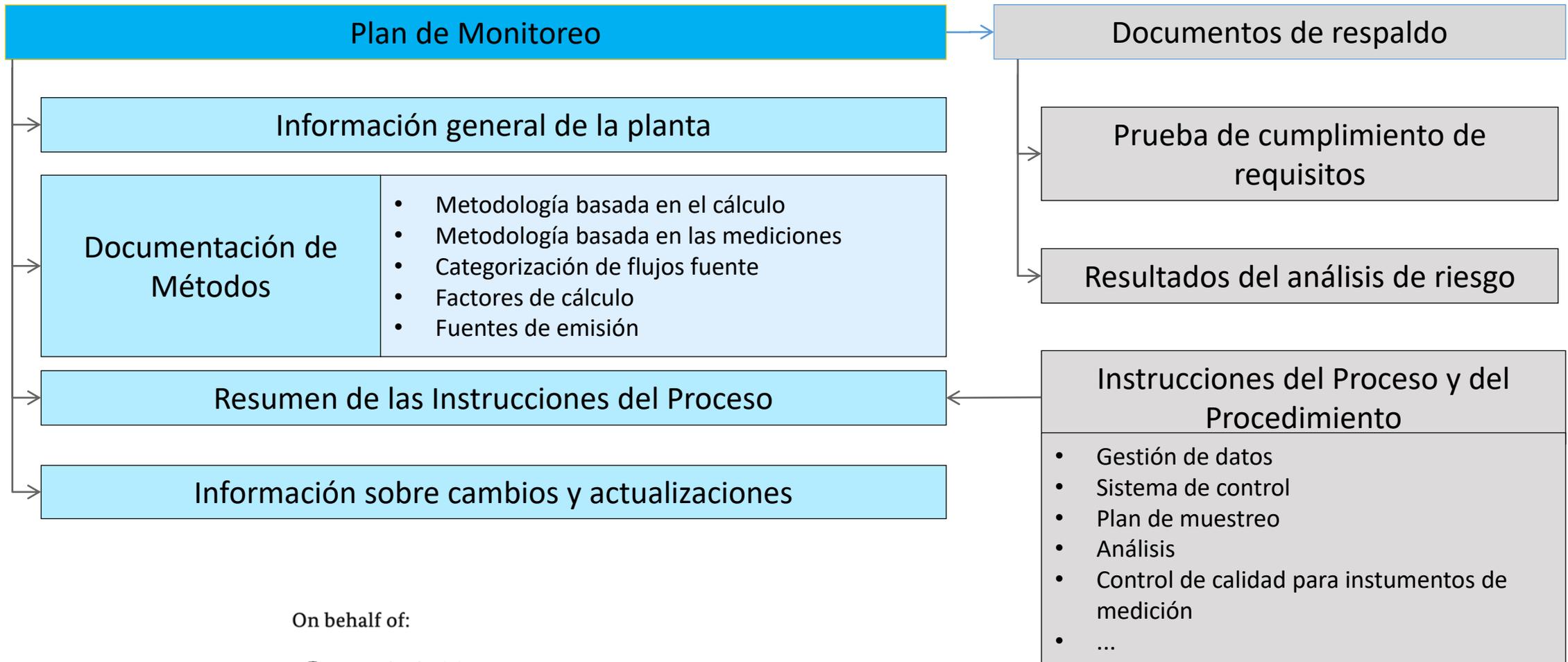
**giz** Deutsche Gesellschaft  
für Internationale  
Zusammenarbeit (GIZ) GmbH



Federal Ministry  
for the Environment, Nature Conservation  
and Nuclear Safety

of the Federal Republic of Germany

# Plan de Monitoreo: Diseño y Contenido



On behalf of:



# Contenido del Reporte de Emisiones

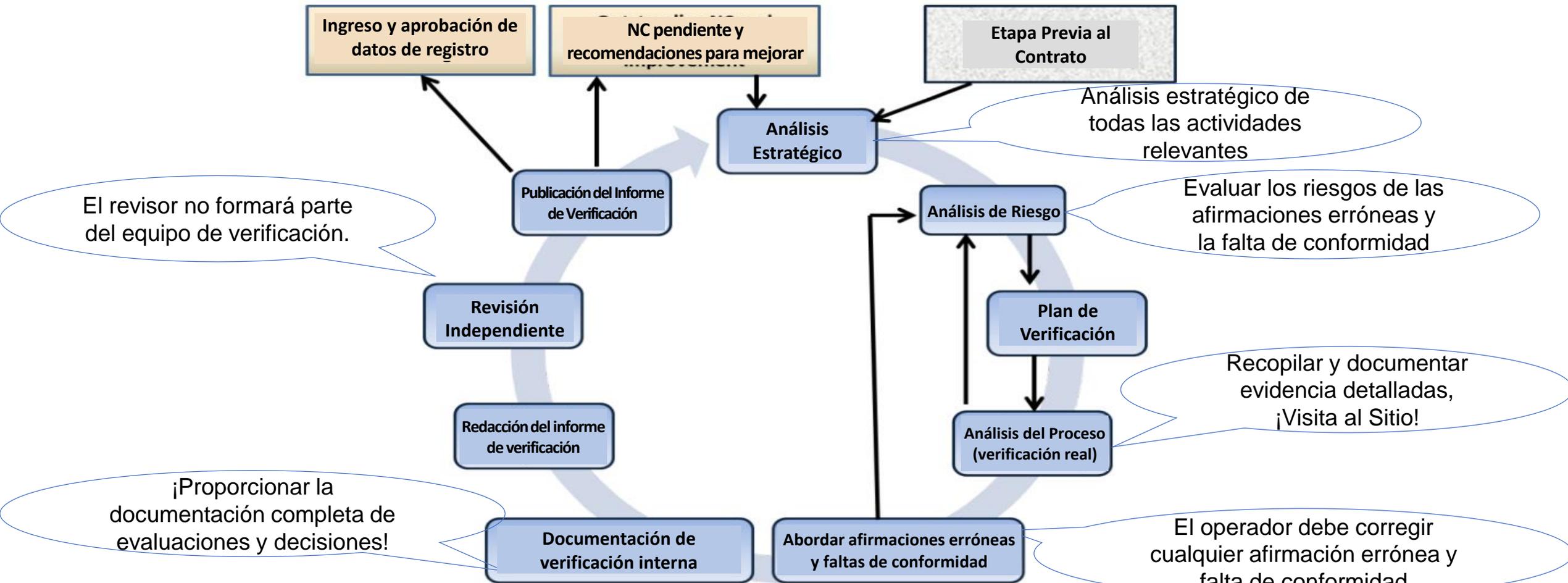
- Referencia al plan de monitoreo;
- Descripción general de los cambios durante el período del informe;
- Por cada operación realizada, cantidad de:
  - Datos de actividad;
  - Poder calorífico neto;
  - Factores de emisión;
  - Factores de oxidación;
  - Emisiones anuales reales de CO<sub>2</sub>;
- Informe de verificación

On behalf of:



Federal Ministry  
for the Environment, Nature Conservation  
and Nuclear Safety

# Proceso de Verificación en del EU ETS



Fuente: AVR Explanatory Guidance (EGD I)

# Requisitos y Obligaciones del Reporte

- Designación del personal responsable de la evaluación y la presentación del reporte;
- Recopilación, protección y almacenamiento de datos y mantenimiento continuo del sistema;
- Enfoques para el control de la calidad: Análisis y verificación de credibilidad (análisis horizontal y vertical), creación de grupos de balance (comparación de adquisiciones múltiples), comparación de la cantidad (entrega y suministro) con el inventario de la contabilidad;
- Manejo y cierre conservador de las brechas de datos;
- Disponibilidad de evidencia para datos de actividad reportados y parámetros de material (para verificación).

On behalf of:



Federal Ministry  
for the Environment, Nature Conservation  
and Nuclear Safety

# Discusión: ¿Es realmente necesario un Plan de Monitoreo (PM)?

- En la mayoría del SCE alrededor del mundo, el establecimiento del PM es obligatorio
  - Ustedes como operadores, ¿ven ventajas o desventajas en la implementación de un PM?
  - ¿Qué ventajas tiene el PM desde la perspectiva de la autoridad competente?
  - ¡Estimar los esfuerzos para establecer y mantener un PM!
  - ¿Considera usted necesario que un organismo de verificación o la autoridad nacional competente (o ambos) verifiquen y aprueben su PM?

On behalf of:



Federal Ministry  
for the Environment, Nature Conservation  
and Nuclear Safety

# Algunas ideas para esta discusión:

## Perspectiva del Operador:

- Los operadores pueden desarrollar, paso a paso, un enfoque de monitoreo adecuado antes del inicio del período de cumplimiento y antes de una posible sanción en caso de incumplimiento
- El PM provee una hoja de ruta y orientación para todo el personal involucrado
- Una aclaración de las responsabilidades y obligaciones dentro de la instalación - también con respecto a la actualización y adaptación del PM - se indica en el MP
- La aprobación oficial del PM a través de la CA puede brindar seguridad jurídica con respecto al cumplimiento de las regulaciones pertinentes
- PERO: Establecer y mantener el PM ¡requiere de interés y dedicación!

## Perspectiva de la Autoridad

- La autoridad obtiene una imagen detallada de los procesos de producción importantes, las fuentes de emisión, los procedimientos de gestión de datos, etc.
- El PM facilita los controles cruzados sectoriales

On behalf of:



# ¿Ahora está usted familiarizado con los siguientes términos y conceptos?

- ¿Está su instalación cubierta por el SCE?
- Límites (frontera) de la instalación
- Fuentes de emisión
- Flujo fuente
- Método de monitoreo
- Plan de monitoreo
- Reporte de emisiones

On behalf of:



Federal Ministry  
for the Environment, Nature Conservation  
and Nuclear Safety

# iGracias!

Felix Nickel

**giz** Deutsche Gesellschaft  
für Internationale  
Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

On behalf of:



Federal Ministry  
for the Environment, Nature Conservation  
and Nuclear Safety

of the Federal Republic of Germany