

SBG SWISSBETTERGOLD

INICIATIVA SUIZA ORO RESPONSABLE

Cartilla
Informativa
2025

Guía sobre el cambio climático para la pequeña minería y minería artesanal

Fuente: ©SBG



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Embajada de Suiza en el Perú

Secretaría de Estado para Asuntos Económicos SECO

SBG SWISSBETTERGOLD
ASSOCIATION

La publicación “Cartilla Informativa 2025 - Guía sobre el cambio climático para la pequeña minería y minería artesanal” ha sido realizada con el apoyo técnico y financiero de la Iniciativa Suiza Oro Responsable. La Iniciativa es una alianza público - privada promovida por la Cooperación Económica Suiza - SECO y la Asociación Suiza de Oro Responsable - SBGA. En el Perú la Iniciativa es implementada por ABR Grupo Consultor y Asociados S.A.C.

Editado por:

ABR Grupo Consultor y Asociados S.A.C.

Dirección: Jr. Pascual Saco Oliveros 533 Santa Catalina, La Victoria, Lima, Perú.

T (+51) 977 187 775

Con apoyo de:

Cooperación Económica Suiza - SECO

www.cooperacionsuiza.pe/seco

www.seco.admin.ch

Elaboración de contenidos:

Jonatan Soto Villegas

Deyvi Zela Sanca

Apoyo editorial:

María Rosa Reyes Pajuelo

Keny Gonzales de la Cruz

Javier Camargo Cubillos

Cecilia López Carrillo

Diseño y diagramación

Anthony Roca Pérez

Fotografías:

©Swiss Better Gold

Lenin Quevedo Bardález

Rocío Farfán Salazar

1ra. edición - mayo 2025

Hecho el depósito legal en la Biblioteca Nacional del Perú: N° 2025-04909

Se autoriza la reproducción total o parcial de este documento, siempre y cuando se mencione la fuente. Distribución gratuita.

Prohibida su venta.

Índice

I.	Introducción	Pág 03
II.	Definiciones conceptuales sobre cambio climático	Pág 05
III.	Marco normativo y estratégico nacional	Pág 07
IV.	Importancia de la gestión del cambio climático	Pág 12
V.	Contribución de la MAPE al cambio climático	Pág 14
VI.	Medición de emisión de Gases de Efecto Invernadero (GEI)	Pág 16
VII.	Huella de carbono en Perú	Pág 17
VIII.	Emisiones de gases de efecto invernadero de la MAPE en el Perú	Pág 20
IX.	Experiencias exitosas en la reducción de emisiones GEI en minería	Pág 24
X.	Referencias bibliográficas	Pág 25

Introducción

El cambio climático es una de las mayores amenazas ambientales, sociales y económicas de nuestro tiempo. Su impacto se siente en todos los sectores productivos, incluyendo la Minería Artesanal y de Pequeña Escala (MAPE), que desempeña un papel fundamental en la economía de muchas comunidades alrededor del mundo. La MAPE no solo representa una fuente de empleo para millones de personas, sino que también contribuye significativamente al suministro de minerales esenciales para diversas industrias. Sin embargo, su vulnerabilidad a los efectos del cambio climático plantea desafíos críticos que requieren estrategias de adaptación y mitigación.

El calentamiento global ha provocado cambios drásticos en los patrones climáticos, afectando la disponibilidad de agua, alterando los ecosistemas y aumentando la frecuencia de eventos climáticos extremos como sequías, inundaciones y tormentas. Estos fenómenos pueden generar impactos negativos en la minería artesanal, dificultando las condiciones de trabajo, reduciendo la productividad y exponiendo a los mineros a mayores riesgos ambientales y de salud. Además, la degradación de los recursos naturales y las alteraciones de los suelos pueden comprometer la sostenibilidad de esta actividad, afectando la estabilidad económica y social de las comunidades dependientes de la minería.

A pesar de estos desafíos, la MAPE también tiene el potencial de contribuir a la lucha contra el cambio climático mediante prácticas más sostenibles y responsables. La adopción de tecnologías limpias, el uso eficiente de los recursos y la



restauración de áreas degradadas pueden ayudar a reducir la huella ambiental de esta actividad. Asimismo, la educación y capacitación de los mineros en prácticas de adaptación y mitigación pueden mejorar la resiliencia de las comunidades frente a los impactos del cambio climático.

Esta guía tiene como objetivo sensibilizar a los pequeños mineros sobre cómo el cambio climático afecta sus actividades y los beneficios de trabajar de manera más sostenible, proporcionar una guía para medir, reportar y reducir las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) en la MAPE que permita acceder a oportunidades técnicas y financieras para su gestión.

El compromiso de los mineros, gobiernos, organizaciones no gubernamentales y otros actores es fundamental para implementar soluciones efectivas que garanticen la viabilidad de la minería artesanal en un contexto de cambio climático. La transición hacia una minería más responsable y resiliente no solo beneficiará a los trabajadores y sus comunidades, sino que también contribuirá a la protección del medio ambiente y al desarrollo sostenible.

Esperamos que esta guía sea una herramienta útil para todos aquellos involucrados.

II. Definiciones conceptuales sobre cambio climático

Efecto invernadero

Es un proceso natural donde ciertos gases en la atmósfera atrapan el calor del sol, manteniendo la tierra en condiciones adecuadas para la vida. Sin embargo, las actividades humanas han aumentado este efecto, causando el calentamiento global.

Gases de Efecto Invernadero (GEI)

Son gases que retienen el calor en la atmósfera y contribuyen al calentamiento global. Los más importantes son:

- **Dióxido de carbono (CO₂):**
Proveniente de la quema de combustibles, deforestación y fábricas.
- **Metano (CH₄):**
Generado de la agricultura, desechos y extracción de combustibles.
- **Óxido nitroso (N₂O):**
Relacionado con fertilizantes y quemas de biomasa.
- **Gases fluorados:**
Usados en refrigeración y aerosoles.

Cambio climático

Fenómeno de largo plazo caracterizado por alteraciones significativas en los patrones climáticos globales o regionales. Puede ser causado por procesos naturales, como variaciones solares o erupciones volcánicas, pero se ha acelerado notablemente debido a actividades humanas, principalmente la emisión de gases de efecto invernadero (GEI).

Huella de carbono

Es un Indicador ambiental que mide la cantidad total de emisiones de GEI generadas directa e indirectamente por una actividad, individuo, organización o producto, expresada en toneladas de CO₂ equivalente (tCO₂e), es la unidad de medida que se utiliza para cuantificar las emisiones de gases de efecto invernadero.

Neutralidad de carbono

Es cuando las emisiones de GEI se igualan con acciones para eliminarlas o compensarlas, como la reforestación o proyectos de captura de carbono.

Sumideros de carbono

Son lugares naturales o artificiales que absorben más CO₂ del que emiten, utilizando tecnologías que incrementan esa capacidad. Los principales sumideros naturales son los bosques, suelos y océanos. También existen algunas iniciativas en sumideros artificiales como plantas industriales, biochar (suelos mejorados) entre otros que, aunque son alternativas prometedoras, aún tienen desafíos técnicos, económicos y ambientales.

Energías renovables

Son fuentes de energía que no se agotan y tienen menor impacto ambiental, como la energía solar, eólica, hidroeléctrica, geotérmica y biomasa.

Economía circular

Es un modelo que busca reducir los residuos al máximo, reciclando, reparando y reutilizando los recursos para proteger el ambiente y disminuir las emisiones.



III. Marco normativo y estratégico nacional

3.1 Marco normativo nacional

a **Ley N° 28611 – Ley General del Ambiente (2005)**

Establece el marco general para la protección del ambiente, así como las bases para la política ambiental nacional en la cual se inscribe la acción frente al cambio climático.

c **Política Nacional de Cambio Climático (2019)**

Su objetivo es garantizar un desarrollo sostenible en el contexto del cambio climático. Esta política establece líneas de acción claras para la mitigación y la adaptación al cambio climático, con un enfoque en la transición hacia una economía baja en carbono, la gestión de los recursos naturales y la reducción de la vulnerabilidad de las poblaciones más afectadas.

b **Ley N° 30309 – Ley de Cambio Climático (2015)**

Su objetivo es promover la adaptación al cambio climático y la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero. Establece las bases para la acción nacional frente al cambio climático, señalando las responsabilidades de diferentes niveles de gobierno (nacional, regional y local) y promoviendo la cooperación con el sector privado y la sociedad civil.

d **Ley N° 31083 – Ley de Promoción de la Inversión en Proyectos de Energía Renovable (2018)**

Promueve las energías renovables no convencionales, como la solar y la eólica, a fin de reducir la dependencia de combustibles fósiles y contribuir a la mitigación de las emisiones de gases de efecto invernadero.

e Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (SINAGERD)

Fue creado en el año 2011 mediante la Ley N° 29664. Es un sistema que coordina las acciones del Estado frente a los desastres naturales, incluidos aquellos derivados del cambio climático, como inundaciones, sequías y deslizamientos de tierra. En el contexto del cambio climático, este sistema tiene un enfoque preventivo y de adaptación a los riesgos asociados con fenómenos climáticos extremos.

f Sistema Nacional de Inventarios de Emisiones (SIN)

Fue establecido el 19 de diciembre de 2014, mediante el Decreto Supremo N° 013-2014-MINAM. Permite monitorear las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) del país. Este sistema es crucial para el cumplimiento de los compromisos internacionales, como el Acuerdo de París, y para la toma de decisiones informadas en materia de mitigación.

g El Acuerdo de París (2016)

Su objetivo es evitar el aumento de la temperatura global por encima de los 2°C. El acuerdo también busca fortalecer la capacidad de los países para adaptarse a los efectos del cambio climático y fomentar la financiación para la transición hacia economías bajas en carbono.



3.2 Otras estrategias e iniciativas

a Transición a energías renovables

El Estado ha impulsado diversas iniciativas para reducir la dependencia de los combustibles fósiles y fomentar el uso de energías renovables no convencionales (ERNC), tales como la energía solar y eólica.

- **Ley de Promoción de la Inversión en Energías Renovables No Convencionales (Ley N° 31083) (2018):** promueve el desarrollo de proyectos de energía solar, eólica y geotérmica en el país, con el objetivo de incrementar la capacidad instalada de energías limpias y reducir las emisiones de gases de efecto invernadero.
- **Proyectos de energía solar y eólica:** a través de diversas iniciativas privadas y públicas, Perú ha puesto en marcha varios parques solares, como el Proyecto de Energía Solar Intipampa, ubicada en el departamento de Moquegua, y parques eólicos como el Proyecto de Energía Eólica de Marcona, departamento de Ica. Estos proyectos contribuyen a la diversificación de la matriz energética y la reducción de emisiones.



b Manejo sostenible de los bosques y la deforestación

- **Estrategia Nacional de Bosques y Cambio Climático:** publicado el **21 de julio de 2016**. Su objetivo es reducir la deforestación y promover el manejo sostenible de los bosques, que son cruciales para la absorción de carbono.
- **Programa Nacional de Conservación de Bosques para la Mitigación del Cambio Climático:** creado mediante el **Decreto Supremo N° 008-2010-MINAM** y publicado el **15 de julio de 2010**. Busca promover la conservación de los bosques mediante incentivos económicos para las comunidades locales que protejan y gestionen sus bosques de forma sostenible. El PNCB también busca aumentar la restauración de tierras degradadas y la reforestación.
- **Reducción de Emisiones por Deforestación y Degradación Forestal (REDD+):** estos proyectos se enfocan en la participación de las comunidades locales en actividades de conservación y reforestación, con financiamiento proveniente de países desarrollados o de iniciativas internacionales como el Fondo Forestal Verde.

c Agricultura sostenible y agroforestería

Es un sector clave en la economía peruana, pero también es responsable de una parte significativa de las emisiones de GEI, principalmente debido a la deforestación de cultivos y a prácticas agrícolas no sostenibles.

- **Plan de Gestión de Riesgos y Adaptación al Cambio Climático en el Sector Agrario:** aprobado mediante la **Resolución Ministerial N° 0265-2012-AG** y publicada el **1 de agosto de 2012**. Busca promover prácticas agrícolas resilientes al cambio climático, como la mejor gestión del agua, la selección de cultivos resistentes a la sequía y el uso de sistemas agroecológicos.



d Educación y sensibilización

Para generar conciencia sobre la importancia de actuar frente al cambio climático es necesario que las acciones de mitigación sean efectivas.

- **Campañas de sensibilización:** el gobierno peruano y diversas organizaciones sin fines de lucro (ONG) realizan campañas para sensibilizar a la población sobre los efectos del cambio climático y cómo pueden contribuir a reducir sus emisiones a través de cambios en el consumo energético, el uso del transporte y la gestión de residuos.
- **Integración del cambio climático en la educación:** se están desarrollando programas educativos a nivel escolar y universitario para formar a las futuras generaciones en temas relacionados con el cambio climático, la sostenibilidad y la gestión ambiental.



IV. Importancia de la gestión del cambio climático

La gestión del cambio climático es esencial para enfrentar los efectos adversos que este fenómeno tiene en los ecosistemas y las comunidades humanas. Eventos como inundaciones, sequías prolongadas, olas de calor y el aumento del nivel del mar, que ya se están intensificando en los últimos años debido al cambio climático, afectan la biodiversidad, las actividades económicas y la calidad de vida de millones de personas.

La implementación de medidas de mitigación, como la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) y la restauración de ecosistemas degradados, permite limitar el alcance del calentamiento global y proteger los recursos naturales que sostienen la vida en el planeta.

La gestión del cambio climático contribuye a la seguridad alimentaria y la disponibilidad de recursos hídricos, ambos amenazados por cambios en los patrones climáticos como el aumento de la temperatura global, cambios en los regímenes de precipitación, derretimiento de hielos y aumento del nivel del mar, alteración de los ciclones y tormentas, cambios en los ecosistemas y la biodiversidad y modificación de los patrones de vientos y corrientes oceánicas y eventos extremos olas de calor extremo, sequías prolongadas, tormentas, huracanes y ciclones más intensos, inundaciones y lluvias extremas, incendios forestales más frecuentes y severos, deshielo y aumento del nivel del mar, cambios en los patrones de enfermedades.

Garantizar la sostenibilidad de estos recursos requiere inversiones en infraestructura resiliente, la adopción de prácticas agrícolas sostenibles y la planificación urbana adaptada al clima. Estas acciones no solo protegen a las poblaciones más vulnerables, sino que también promueven la equidad social y fortalecen la capacidad de adaptación de las comunidades frente a los desafíos ambientales.

La importancia de gestionar el cambio climático también radica en su impacto positivo sobre la economía y la innovación. La transición hacia una economía baja en carbono fomenta el desarrollo de tecnologías limpias, la creación de empleos verdes la mejora de la eficiencia energética, generando beneficios económicos y ambientales. Además, al cumplir con los compromisos internacionales como el Acuerdo de París, los países no solo contribuyen a estabilizar el clima global, sino que también refuerzan su liderazgo y cooperación en el ámbito internacional. Actuar hoy en la gestión climática es una inversión en la sostenibilidad y en el bienestar de las generaciones futuras.



V. Contribución de la MAPE al cambio climático

5.1 Deforestación y degradación de ecosistemas

La MAPE, especialmente en regiones amazónicas, ha llevado a la deforestación y a la degradación de ecosistemas ya que la eliminación de la cobertura forestal reduce la capacidad de los bosques para actuar como sumideros de carbono, lo que incrementa la concentración de gases de efecto invernadero en la atmósfera, por lo que es necesario promover el manejo y aprovechamiento adecuado de las áreas forestales donde existen actividades mineras.

Fuente: ©SBG



5.2. Alteración de ciclos hidrológicos

Las actividades mineras pueden alterar los ciclos hidrológicos locales, afectando la disponibilidad de agua y la salud de los ecosistemas acuáticos. La gestión correcta en el uso del agua puede reducir e influir positivamente en la capacidad de las regiones para adaptarse a las variaciones climáticas, mitigando los efectos del cambio climático.

5.3. Contaminación ambiental

La MAPE puede contribuir a la contaminación ambiental, incluyendo la liberación de sustancias tóxicas como metales pesados, ácido de hidrocarburos; y la degradación de la calidad del aire mediante la emisión de material particulado y el agua con efluentes mineros. Estos impactos ambientales pueden tener efectos indirectos en el cambio climático al afectar la salud de los ecosistemas y su capacidad para mitigar las emisiones de gases de efecto invernadero. Planificar el desarrollo de las actividades con un enfoque amigable con los ecosistemas es una necesidad en la MAPE.

5.4. Emisiones de Gases de Efecto Invernadero

Las principales emisiones generadas por la MAPE se derivan de procesos que incluyen el uso de combustibles fósiles, cambios en el uso del suelo y actividades relacionadas con la extracción y el procesamiento de minerales. A continuación, se detallan los principales contribuyentes:

Fuentes directas:

a Uso de combustibles fósiles

- **Generación de energía:** la MAPE suele depender de generadores diésel para abastecer de electricidad a los campamentos y operaciones mineras en áreas remotas.
- **Maquinaria y transporte:** equipos, vehículos y maquinarias utilizadas en el transporte, producción y beneficio consumen gasolina o diésel, emitiendo dióxido de carbono (CO₂).

b Quema de residuos

La quema de residuos de madera o biomasa, utilizada en algunos lugares como fuente de energía, genera emisiones de CO₂ y otros contaminantes.

c Manejo de residuos mineros

Los desechos generados en los procesos de extracción y concentración de minerales pueden liberar metano (CH₄) y óxido nitroso (N₂O) si contienen materia orgánica.

Fuentes indirectas:

Aunque el mercurio y otras sustancias peligrosas como el cianuro usadas en el proceso de beneficio u otras presentes en los minerales como el arsénico y los metales pesados (plomo, cadmio, etc.), así como las aguas ácidas (DAM), pueden degradar los ecosistemas afectando su capacidad para almacenar carbono; sin embargo, al no tratarse de GEI y porque su impacto es indirecto, no se tienen en cuenta para determinar la huella de carbono de la MAPE.

VI. Medición de emisiones de gases efecto invernadero (GEI)

Las emisiones de (GEI) se miden utilizando diversas herramientas que permiten cuantificar la cantidad de estos gases liberados a la atmósfera. A continuación, se presentan algunos enfoques y métodos comunes para la medición de emisiones de GEI:

- **Inventario de emisiones:** se basan en la recopilación de datos como el consumo de combustible y factores de emisión como la cantidad de GEI emitidos por unidad de actividad.
- **Estimaciones basadas en modelos:** se utilizan modelos matemáticos y simulaciones para estimar las emisiones de GEI en base a datos de cada actividad y factores de emisión. Estos modelos pueden ser prácticos para sectores donde las mediciones directas son difíciles de obtener.
- **Datos de consumo de energía:** las emisiones de GEI también pueden estimarse a partir de datos sobre el consumo de energía de diferentes sectores, aplicando factores de emisión específicos para cada tipo de energía utilizada.
- **Mediciones directas:** recolección de datos precisos en fuentes de emisiones como chimeneas industriales, utilizando equipos de monitoreo continuo que analizan la concentración de GEI en los gases de escape.
- **Sensores remotos:** como satélites y drones que permiten el monitoreo de emisiones a gran escala al analizar la concentración de GEI en la atmósfera desde el espacio. Esta metodología puede ser útil para detectar fugas y monitorear áreas extensas.
- **Protocolos Internacionales y Normativas:** existen protocolos y estándares internacionales, como el Protocolo de Gases de Efecto Invernadero (GHG Protocol) y las directrices del Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC), que proporcionan marcos para la contabilización y reporte de emisiones.

Estos métodos y enfoques permiten a los países y organizaciones medir y reportar sus emisiones de GEI de manera sistemática, lo que es esencial para la planificación y la implementación de políticas de mitigación del cambio climático. En el caso de Perú, se cuenta con la herramienta denominada Huella de Carbono Perú, realizada por el Ministerio del Ambiente (MINAM).

VII. Huella de carbono en Perú

La Huella de Carbono Perú (HC-Perú), creada por el Minan para promover la gestión de emisiones de GEI en organizaciones públicas y privadas es una iniciativa que busca contribuir a la mitigación del cambio climático y al cumplimiento de las Contribuciones Determinadas a Nivel Nacional (NDC) del Perú, bajo el Acuerdo de París.

7.1 Objetivo

El objetivo principal es proporcionar recomendaciones para que las organizaciones:

- Midan sus emisiones de GEI.
- Verifiquen sus datos mediante instancias acreditadas.
- Reduzcan y neutralicen dichas emisiones.
- Contribuyan al desarrollo sostenible y a la gestión climática integral del país.

7.2 Estructura de la Herramienta HC-Perú

La HC-Perú es una plataforma digital que tiene las siguientes características:

- **Motor de cálculo y reporte:** basado en la Norma Técnica Peruana (NTP) ISO 14064-1:2020 para estimar emisiones y remociones de GEI.
- **Niveles de gestión:** las organizaciones pueden alcanzar cuatro niveles de reconocimiento según sus esfuerzos.
- **Medición:** estimación y reporte de emisiones.
- **Verificación:** validación de datos por un Organismo de Evaluación de Conformidad (OEC) acreditado.
- **Reducción:** implementación de acciones específicas para disminuir emisiones.
- **Reducción+ (Neutralización):** compensación de emisiones mediante proyectos reconocidos.
- **Estadísticas:** proporciona datos agregados sobre emisiones por actividad económica, accesibles para la ciudadanía.



7.3 Acceso y participación

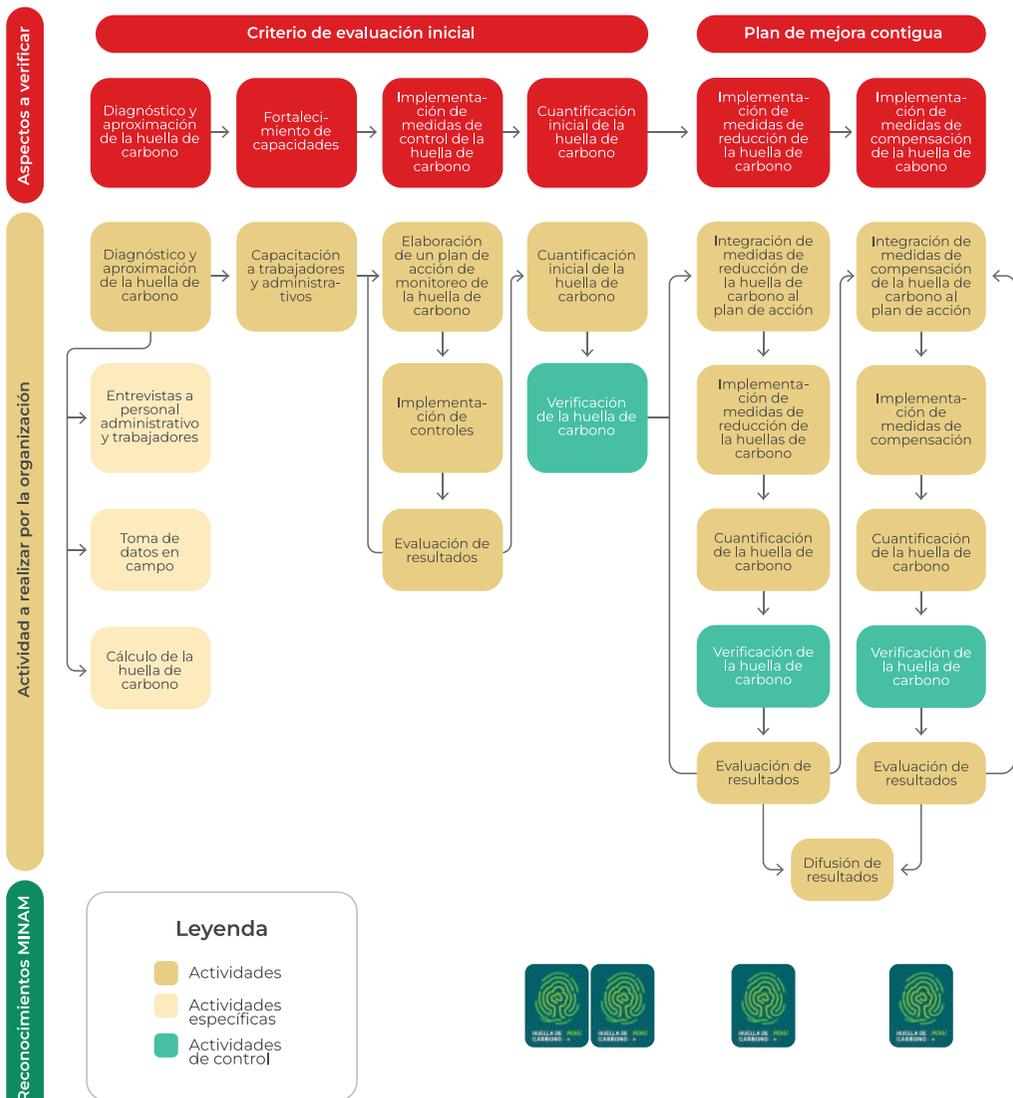
- **Organizaciones usuarias:** las entidades deben registrarse en la plataforma proporcionando información básica, un inventario de emisiones y un compromiso voluntario para gestionar su huella de carbono.
- **Verificación:** los datos deben ser validados por OEC acreditados bajo estándares internacionales (ISO 14065).
- **Reconocimientos:** se otorgan diplomas y sellos por cada nivel alcanzado, promoviendo la transparencia y el esfuerzo en sostenibilidad.

7.4 Incentivos y reconocimientos

- **Diplomas y sellos de reconocimiento:** otorgados por el MINAM para organizaciones mineras que alcancen niveles de gestión, destacando su compromiso con la acción climática.
- **Neutralización de emisiones:** a través de proyectos autorizados por el Estado peruano, las organizaciones pueden compensar sus emisiones.



Flujograma de implementación y verificación del criterio de cambio climático



Fuente: Iniciativa Suiza Oro Responsable. Lima, 2024.

VIII. Emisiones de gases de efecto invernadero de la MAPE en el Perú

Para la medición de las emisiones GEI en las actividades de la MAPE en el Perú se recomienda aplicar la herramienta Huella de Carbono Perú promovida por el MINAM. Para ello es importante tener en cuenta los siguientes pasos:

8.1. Definición de las emisiones de GEI

Las emisiones se clasifican en:

- **Emisiones directas:** Corresponden a emisiones generadas por fuentes controladas directamente por el responsable de la fuente. Ejemplos:
 - **Generación de electricidad:** uso de generadores eléctricos propios.
 - **Generación de otras energías:** calderas y otros equipos energéticos.
 - **Transporte propio:** uso de vehículos pertenecientes a la organización.
 - **Refrigerantes:** fugas de gases refrigerantes (por tipo).
 - **Uso de fertilizantes:** emisiones por óxido nitroso (N_2O) en actividades agrícolas.
 - **Crianza de ganado:** fermentación entérica (metano - CH_4).
 - **Fugas industriales:**
 - Hexafluoruro de azufre (SF_6) en transformadores eléctricos.
 - Perfluorocarbonos (PFC) en procesos específicos.
 - **Fuentes biogénicas fijas o móviles:** combustión de biomasa en fuentes estacionarias o móviles.
 - **Otras fuentes:** cualquier fuente no contemplada debe ser registrada con una justificación específica.

- **Emisiones indirectas asociadas a la electricidad:** estas emisiones están relacionadas con la energía adquirida por la organización minera:

- **Consumo de electricidad:** uso de energía proveniente del Sistema Eléctrico Interconectado Nacional (SEIN).
- **Pérdidas de electricidad:** generadas en la transmisión y distribución (T&D) de energía.
- **Consumo de otras energías:** vapor, frío, o energía calórica generada por terceros.
- **Otras fuentes:** : energías adquiridas de redes distintas al SEIN.

- **Otras emisiones indirectas:** incluyen las emisiones derivadas de actividades vinculadas a la organización minera, pero realizadas fuera de su control, como por ejemplo:

- **Transporte:**

- Casa-trabajo: emisiones generadas por empleados en su traslado.
- Aéreo: emisiones por vuelos corporativos.
- Terrestre: transporte interprovincial o de insumos.

- **Consumo de materiales:**

- Papel: emisiones por producción de papel utilizado.
- Agua: emisiones por tratamiento y distribución de agua potable.

- **Generación de residuos:** emisiones por descomposición o gestión de residuos generados.

- **Emisiones de NF₃:** uso de trifluoruro de nitrógeno (por ejemplo, en pantallas de plasma).

- **Otras fuentes:** actividades adicionales no contempladas en las categorías anteriores.

8.2 Datos necesarios

Para medir las emisiones, la organización minera debe recopilar los siguientes datos:

- **Datos de actividad:** cantidades específicas que reflejan el nivel de actividad que genera emisiones (por ejemplo, consumo de combustible en litros, kilovatios-hora de energía eléctrica, kilómetros recorridos, etc.).
- **Factores de emisión:** coeficientes que relacionan los datos de actividad con las emisiones de GEI generadas, expresados en unidades como toneladas de CO₂ equivalente (tCO₂e). Estos factores están basados en el Inventario Nacional de GEI (INFOCARBONO) o en referencias internacionales.



Fuente: ©SBG

Fuente: ©SBG

8.3 Etapas del proceso

- a Estimación inicial:**
 - La organización ingresa los datos de actividad en la plataforma digital HC-Perú.
 - El sistema utiliza los factores de emisión correspondientes para calcular las emisiones de GEI.
- b Generación de reportes automáticos:**
 - La herramienta genera un reporte que detalla las emisiones por fuente y actividad económica.
 - Este reporte es la base para las acciones de verificación y reducción.
- c Límites organizacionales y operacionales:**

Las organizaciones deben establecer límites claros para las fuentes de emisión que incluirán en su inventario:

 - **Organizacionales:** definen las operaciones o instalaciones cubiertas.
 - **Operacionales:** identifican actividades específicas que generan emisiones.



8.4 Verificación

Una vez calculadas las emisiones, las organizaciones mineras pueden optar por verificar sus datos mediante un Organismo de Evaluación de Conformidad (OEC) acreditado, que valida la precisión y consistencia de la información.

8.5 Principios de medición

La medición sigue los principios de:

- a **Relevancia:** datos deben reflejar de manera precisa las emisiones generadas.
- b **Consistencia:** se deben emplear metodologías uniformes en cada periodo de medición.
- c **Transparencia:** los cálculos y fuentes de datos deben estar claramente documentados.

8.6 Resultado

La medición genera un inventario de emisiones de GEI que sirve como base para la planificación de acciones de mitigación, verificación, y reportes al MINAM a través de la herramienta HC-Perú.



IX. Experiencias exitosas en la reducción de emisiones GEI en minería

En el Perú la herramienta de Huella de Carbono Perú ha logrado avances significativos en la gestión de gases de efecto invernadero (GEI) dentro del sector minero. Según el reporte de Huella de Carbono Perú del año 2023, 12 organizaciones mineras alcanzaron el primer nivel de gestión, el cual corresponde a la medición de sus emisiones; de la misma manera, 12 organizaciones mineras lograron el segundo nivel que implica la verificación de sus emisiones, y otras 2 alcanzaron el tercer nivel que abarca la implementación de acciones de reducción de emisiones.

Dentro de estas organizaciones mineras, conocidas por su dedicación a la gestión la gestión de sus emisiones de GEI, se encuentran organizaciones de pequeña minería que han avanzado en la medición y verificación de su huella de carbono, entre ellas podemos mencionar a Minera Sotrami S.A., la Central de Cooperativas Minero Metalúrgicas Puno Limitada (CECOMIP), quienes han sido parte de la Iniciativa Suiza Oro Responsable, y la Comunidad Campesina Llacubamba. Estas organizaciones mineras han obtenido reconocimientos del Ministerio del Ambiente a través del Sistema de Huella de Carbono Perú.

El compromiso de estas organizaciones mineras no se limita a la medición de su huella de carbono, sino a desarrollar e implementar proyectos concretos destinados a la reducción de sus emisiones. Como ejemplos tenemos la adopción de electrobombas para el bombeo de agua en sus operaciones, el cambio de grupos electrógenos y ejecución de programas de compostaje y forestación. Estos resultados demuestran que, con voluntad y compromiso, es posible llevar a cabo una minería de forma responsable y sostenible.

A través de esta cartilla, extendemos una invitación a todas aquellas organizaciones mineras que desean asumir el compromiso de fomentar una minería responsable en colaboración de la Iniciativa Suiza Oro Responsable, demostrando que, con voluntad y dedicación hacia el desarrollo de prácticas mineras sostenibles, es factible cuidar el medio ambiente.

X. Referencias bibliográficas

- 1 NASA. (s.f.). Los efectos del cambio climático. NASA. Recuperado de <https://ciencia.nasa.gov/cambio-climatico/los-efectos-del-cambio-climatico>.
- 2 Comisión Europea. (s.f.). Consecuencias del cambio climático. European Commission. Recuperado de https://climate.ec.europa.eu/climate-change/consequences-climate-change_es.
- 3 Naciones Unidas. (s.f.). Causas y efectos del cambio climático. UN Climate Change. Recuperado de <https://www.un.org/es/climate-change/science/causes-effects-climate-change>.
- 4 NRDC. (s.f.). ¿Cuáles son los efectos del cambio climático? Natural Resources Defense Council. Recuperado de <https://www.nrdc.org/es/stories/cuales-son-efectos-cambio-climatico>.
- 5 National Geographic. (s.f.). ¿Qué es el calentamiento global? National Geographic. Recuperado de <https://www.nationalgeographic.es/medio-ambiente/que-es-el-calentamiento-global>.
- 6 NRDC. (s.f.). ¿Cuáles son los efectos del cambio climático? Natural Resources Defense Council. Recuperado de <https://www.nrdc.org/es/stories/cuales-son-efectos-cambio-climatico#clima>.
- 7 National Geographic. (2022, octubre). Cambio climático: qué es, cuáles son sus causas y qué puedes hacer para revertirlo. National Geographic. Recuperado de <https://www.nationalgeographic.com/medio-ambiente/2022/1cambio-climatico-que-es-cuales-son-sus-causas-y-que-puedes-hacer-para-revertirlo>.

X. Referencias bibliográficas

- 8 Naciones Unidas. (s.f.). Causas y efectos del cambio climático. UN Climate Change. Recuperado de <https://www.un.org/es/climate-change/science/causes-effects-climate-change>.
- 9 WWF Centroamérica. (s.f.). Impacto del cambio climático en América Latina. World Wide Fund for Nature. Recuperado de https://www.wwfca.org/nuestrotrabajo/clima_energia/impacto_-_cambio_climatico_latinoamerica/.
- 10 Ministerio del Ambiente de Perú. (s.f.). Huella Perú. Recuperado de <https://huellacarbonoperu.minam.gob.pe/huellaperu/#/inicio>.



 www.ororesponsable.org

 Iniciativa Suiza Oro Responsable

 Iniciativa Suiza Oro Responsable

 Iniciativa Suiza Oro Responsable

