

GUIA OPERATIVA SOBRE EL SISTEMA MRV DESARROLLADO para ICAT-Bolivia

Proyecto: "DESARROLLO DE UN SISTEMA MRV
Y SU PROSPECTIVA DE GEI PARA EL SECTOR
ENERGÍA EN EL MARCO DE LAS METAS EN LAS
CND DE BOLIVIA" Fase 1





Initiative for Climate Action Transparency - ICAT GUIA OPERATIVA SOBRE EL SISTEMA MRV DESARROLLADO para ICAT-Bolivia

Entregable #5-Producto E

AUTHORS

Angelica Ponce Chambi
DIRECTORA EJECUTIVA AUTORIDAD PLURINACIONAL DE LA MADRE TIERRA – APMT
Osvaldo Limachi Mamani
DIRECTOR DEL MECANISMO DE MITIGACION PARA VIVIR BIEN
Hugo Rolando Chambilla Silva
COORDINADOR NACIONAL DEL PROYECTO PAÍS – ICAT
Jaime Jesus Grajeda Garcia
SUPERVISOR PROYECTO PAÍS – ICAT
Rosa Patricia Quispe Perca
ASOCIADO NACIONAL DE APOYO PROYECTO PAÍS – ICAT

Date:18/09/2024

DISCLAIMER

All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, stored in a retrieval system or transmitted, in any form or by any means, electronic, photocopying, recording or otherwise, for commercial purposes without prior permission of Bolivia. Otherwise, material in this publication may be used, shared, copied, reproduced, printed and/or stored, provided that appropriate acknowledgement is given of Bolivia and ICAT as the source. In all cases the material may not be altered or otherwise modified without the express permission of the Bolivia.

PREPARED UNDER

The Initiative for Climate Action Transparency (ICAT), supported by Austria, Canada, Germany, Italy, the Children's Investment Fund Foundation and the ClimateWorks Foundation.

Supported by:



Environment and
Climate Change Canada

Environnement et
Changement climatique Canada

The ICAT project is managed by the United Nations Office for Project Services (UNOPS).



Tabla de contenido

1	INTRODUCCIÓN.....	1
2	OBJETIVOS	3
2.1	OBJETIVO GENERAL.....	3
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	3
3	METODOLOGIA.....	4
3.1	REUNIONES DE TRABAJO.....	4
3.2	REVISION DE BIBLIOGRAFIA.....	4
3.3	APLICACIÓN DE GUIAS.....	4
4	ARTICULACIÓN A NORMATIVA Y POLÍTICAS NACIONALES.....	7
5	LINEAMIENTOS Y ESTRUCTURA DEL MRV PARA EL SECTOR ENERGIA	10
5.1	ESTRUCTURA DEL SISTEMA MRV AL CONTEXTO NACIONAL	10
6	COMPONENTES.....	12
6.1	ACTORES Y RESPONSABILIDADES.....	12
6.2	GESTION DE DATOS	18
6.3	METODOLOGIAS Y DIRECTRICES.....	20
6.4	ESTRUCTURA POR ACTIVIDADES.....	24
7	CONCLUSIONES.....	36
8	BIBLIOGRAFÍA	37
9	ANEXOS.....	39
9.1	Anexo 1.....	39
9.2	Anexo 2.....	40

Índice de figuras

<i>Figura 1. Tipos de Medición, Reporte y Verificación (MRV) de Mitigación. Fuente: WRI, 2016, MRV 101: Understanding Measurement, Reporting, and Verification of Climate Change Mitigation.</i>	2
<i>Figura 2. Propuesta del Sistema de Medición, Reporte y Verificación - Sector Energía. Fuente: Elaboración propia IVDA, 2024</i>	9
<i>Figura 3. Sistemas MRV Sector Energía.. Fuente: Elaboración propia IVDA, 2024</i>	10
<i>Figura 4. Flujo de información actual para la elaboración de Reportes. Fuente: Elaboración propia IVDA, 2024</i>	18
<i>Figura 5. Flujo de información proyectado con la implementación del MRV Sector Energía. Fuente: Elaboración propia IVDA, 2024</i>	19
<i>Figura 6. Flujo de datos según estructura bloque 1 Combustión estacionaria. Fuente: Elaboración propia IVDA, 2024</i>	25
<i>Figura 7. Flujo de datos según estructura bloque 2 Combustión estacionaria. Fuente: Elaboración propia IVDA, 2024</i>	26
<i>Figura 8. Flujo de datos según estructura bloque 3 Combustión móvil. Fuente: Elaboración propia IVDA, 2024</i>	27
<i>Figura 9. Flujo de datos según estructura bloque 4 Combustión estacionaria. Fuente: Elaboración propia IVDA, 2024</i>	28
<i>Figura 10. Flujo de datos según estructura bloque 5 Emisiones fugitivas. Fuente: Elaboración propia IVDA, 2024</i>	29
<i>Figura 11. Flujo de datos según estructura bloque 7 Acciones de mitigación. Fuente: Elaboración propia IVDA, 2024</i>	30

Índice de tablas

<i>Tabla 1. Normativa Nacional Vigente Sobre Cambio Climático. Fuente: Elaboración propia, Producto C IVDA, 2024</i>	9
<i>Tabla 2. Reuniones de trabajo programadas con instituciones identificadas. Fuente: Elaboración propia IVDA, 2024</i>	11
<i>Tabla 3. Hoja de ruta para el desarrollo del MRV para el sector Energía. Fuente: Elaboración propia IVDA, 2024</i>	12
<i>Tabla 4. Objetivos identificados para los sistemas MRV propuestos. Fuente: Elaboración propia IVDA, 2024</i>	11
<i>Tabla 5. Reportes en el MTR. Fuente: 10/CP.2,1996, 18/CMA.1,2018.</i>	11
<i>Tabla 6. Identificación de actores relacionados a datos relevantes del Sector Energía.. Fuente: Elaboración propia Producto C, IVDA, 2024</i>	13
<i>Tabla 7. Instituciones identificadas como proveedores de datos para el MRV sector Energía.. Fuente: Elaboración propia IVDA, 2024</i>	15
<i>Tabla 8. Instituciones identificadas de verificación y análisis para el MRV sector Energía.. Fuente: Elaboración propia IVDA, 2024</i>	16
<i>Tabla 9. Instituciones identificadas como supervisión para el MRV sector Energía.. Fuente: Elaboración propia IVDA, 2024</i>	17
<i>Tabla 10. Procedimientos para la recolección de datos en función a categorías para inventario de GEI. Fuente: Directrices IPCC, 2006</i>	22
<i>Tabla 11. Procedimientos para el cálculo de emisiones para inventario de GEI. Fuente: En base a Directrices IPCC, 2006</i>	22
<i>Tabla 12. Procedimientos para el análisis de las acciones de mitigación en base a la CND Fuente: En base a Directrices IPCC, 2006</i>	23
<i>Tabla 13. Detalle de trabajo en bloques para MRV. Fuente: Elaboración propia IVDA, 2006</i>	24
<i>Tabla 14. Pasos a seguir para el sistema MRV. Fuente: Elaboración propia IVDA, 2024</i>	31
<i>Tabla 15. Procedimientos para el MRV EMISIONES GEI. Fuente Elaboración propia, 2024</i>	25
<i>Tabla 16. Procedimientos para el MRV MITIGACION. Fuente Elaboración propia, 2024.</i>	35

GUIA OPERATIVA SOBRE EL SISTEMA MRV DESARROLLADO

ACRÓNIMOS

AETN: Autoridad de Fiscalización de Energía y Tecnología Nuclear

AP: Acuerdo de París

APMT: Autoridad Plurinacional de la Madre Tierra

CC: Cambio Climático

CMNUCC: Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático

CND: Contribuciones Nacionalmente Determinadas

DICTUC: Dirección de Investigaciones Científicas y Tecnológicas de la Pontífica Universidad Católica de Chile

ENDE: Empresa Nacional de Energía Eléctrica

GEI: Gases de Efecto Invernadero

IBT: Informe Bienal de Transparencia

ICAT: Iniciativa para la Transparencia en la Acción Climática

INE: Instituto Nacional de Estadísticas

InGEI: Inventario de Gases de Efecto Invernadero

IPCC: Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático

MHE: Ministerio de Hidrocarburos y Energía

MMAyA: Ministerio de Medio Ambiente y Agua

MOPSV: Ministerio de Obras Públicas, Servicios y Vivienda

MPD: Ministerio de Planificación del Desarrollo

MRV: Monitoreo, Reporte y Verificación

MTR: Marco de Transparencia Reforzado

ODS: Objetivos de Desarrollo Sostenible

ONG: Organización No Gubernamental

PEI: Plan Estratégico Institucional

PPCC: Política Plurinacional de Cambio Climático

PDES: Plan de Desarrollo Económico y Social

PSM: Plan Sectorial de Mitigación

SIN: Sistema Interconectado Nacional

SMTCC: Sistema Plurinacional de Información y Monitoreo Integral de la Madre Tierra

VEER: Viceministerio de Electricidad y Energías Renovables

VPDE: Viceministerio de Planificación y Desarrollo Energético

YPFB: Yacimientos Petrolíferos Fiscales Bolivianos

YLB: Yacimientos de Litio Bolivianos

VMEA: Viceministerio de Energías Alternativas

VMEER: Viceministerio de Electricidad y Energías Renovables

WRI: World Resources Institute

1 INTRODUCCIÓN

Un sistema es un conjunto de elementos interconectados que tiene una función o propósito en común. De esta forma, muchas de las interconexiones en sistemas operan a través de flujos de información, los cuales se mantienen unidos a los sistemas, es decir, sin flujos de información, no existe el sistema. (Meadows, 2008.)

Un sistema MRV de mitigación es un sistema que incorpora procesos de monitoreo, reporte y verificación orientados a la evaluación y seguimiento de la mitigación frente al cambio climático, y que permite establecer roles y responsabilidades de los distintos actores involucrados con las acciones de mitigación que aborda el propio sistema. Para que el sistema MRV sea reconocido como tal, dichos elementos, conexiones, funciones y propósitos deben estar debidamente documentados por medio de reglas o reglamentos y procedimientos reconocidos por los actores del propio sistema.

La mitigación eficaz del cambio climático requiere una comprensión clara de las emisiones de (GEI) y sus fuentes, y un seguimiento periódico de las estrategias de mitigación y sus impactos. La práctica de "MRV", que integra tres procesos independientes, pero relacionados, de medición o monitoreo (M), reporte (R) y verificación (V). MRV incluye los siguientes pasos y procedimientos:

Medir o Monitorear: (M) datos e información sobre emisiones, acciones de mitigación y apoyo. Esto puede implicar la medición física directa de las emisiones de GEI, la estimación de emisiones o reducciones de emisiones utilizando datos de actividad y factores de emisión, el cálculo de cambios relevantes para el desarrollo sostenible y la recopilación de información sobre el apoyo a la mitigación del cambio climático.

Reporte: (R) recopilando esta información en inventarios y otros formatos estandarizados para hacerlo accesible a una variedad de usuarios y facilitar la divulgación pública de la información.

Verificar: (V) sometiendo periódicamente la información reportada a algún tipo de revisión, análisis o evaluación independiente para establecer su integridad y confiabilidad. La verificación ayuda a garantizar la precisión y el cumplimiento de los procedimientos establecidos y puede proporcionar comentarios significativos para futuras mejoras. (WRI, 2016).

Para proponer una estructura que permita organizar los distintos sistemas o iniciativas MRV de mitigación del país se considera como punto de partida la clasificación de sistemas MRV de mitigación propuesta por el WRI. De acuerdo al WRI (2016) existen tres tipos de MRV de mitigación de emisiones, de acciones de mitigación (o de reducciones), y de apoyo. Esta clasificación de MRV puede tomarse como base para definir la visión sistémica de los sistemas o iniciativas MRV de mitigación.



FIGURA 1. Tipos de Medición, Reporte y Verificación (MRV) de Mitigación. Fuente: WRI, 2016, MRV 101: Understanding Measurement, Reporting, and Verification of Climate Change Mitigation.

El Acuerdo de París establece en su artículo 13 el Marco de Transparencia Reforzado (MTR) Con el fin de fomentar la confianza mutua y de promover la aplicación efectiva de dicho acuerdo. Por su parte, la **decisión 18/CMA.1** estableció las **Modalidades, Procedimientos y Directrices para el cumplimiento del Marco Reforzado de Transparencia**. Para los informes de las partes se deberá incorporar la siguiente información, con excepción del componente de adaptación

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GENERAL

- Desarrollar el análisis de la guía operativa del MRV para el Sector Energía.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar mecanismos de articulación a normas y políticas.
- Establecer lineamientos de orden institucional para la aplicación de la guía operativa.
- Estructurar la guía operativa para el sistema de Monitoreo, Reporte y Verificación (MRV) para la obtención del Informe Bienal de Transparencia, Comunicación Nacional.

3 METODOLOGIA

Para la elaboración del presente documento se usaron las siguientes metodologías para la recopilación de información y planteamiento de las propuestas establecidas mencionadas y detalladas en los puntos siguientes.

3.1 REUNIONES DE TRABAJO

Metodología basada en 3 pasos:

Convocatoria, organización de la reunión considerando una clara descripción del objetivo de la reunión, un plan de tiempo adecuado para cada uno de los puntos a tratar, identificación del personal clave para llevar a cabo la reunión.

Ejecución de la reunión, se realiza la exposición, discusión y aclaraciones de los puntos de la agenda, se identifican los datos o resultados que se puedan manifestar, se documenta las decisiones tomadas.

Seguimiento de los compromisos, el principal objetivo de la reunión es lograr acuerdos o compromisos para el trabajo en conjunto y la validación de los objetivos definidos.

3.2 REVISION DE BIBLIOGRAFIA

Análisis y desglose de los datos proporcionados por las guías, manuales y documentación respecto a la implementación del MRV, la documentación es analizada y puesta en contexto para las características nacionales y su posterior implementación.

3.3 APLICACIÓN DE GUIAS

Manual MRV-101

En el documento se conceptualizan tres tipos de MRV relacionados con la mitigación:

- MRV de emisiones de GEI, realizado a nivel nacional, nivel organizacional y/o de instalación para comprender el perfil de emisiones de una entidad y reportarlo en forma de un inventario de emisiones.
- MRV de acciones de mitigación (por ejemplo, políticas y proyectos) para evaluar sus efectos en materia de GEI y sus efectos en el desarrollo sostenible (no relacionados con GEI), así como para monitorear su implementación. Este tipo de MRV se centra en estimar el cambio en las emisiones de GEI u otras variables no relacionadas con GEI.
- MRV del apoyo (p. ej., financiación climática, tecnología transferencia y desarrollo de capacidades) para rastrear la provisión y recepción de apoyo climático, monitorear los resultados logrados y evaluar el impacto.

El documento pretende desentrañar el concepto para que sea más fácil para los profesionales

GUIA OPERATIVA SOBRE EL SISTEMA MRV DESARROLLADO

comprender qué tipos de MRV son más relevantes para ellos, qué metodologías se pueden utilizar para cada tipo, quién debe realizar las actividades relacionadas y con qué frecuencia. En consecuencia, el documento presenta algunas preguntas iniciales para encaminar a los lectores hacia la identificación del tipo y nivel apropiado de MRV:

- ¿Por qué realizar mediciones, informes y ¿verificación? Esta pregunta aborda los objetivos y el propósito de MRV, que son elementos críticos para crear apropiación de iniciativas relacionadas en todos los niveles.
- ¿Cómo se realizarán las mediciones, informes y verificación? Esta pregunta se centra en los lineamientos y procesos metodológicos y técnicos involucrados en la realización de MRV.
- ¿Cuándo se realizarán la medición, la presentación de informes y la verificación? ¿realizado? Esta pregunta ayuda a definir el marco de tiempo apropiado para realizar MRV.
- ¿Quién llevará a cabo la medición, la presentación de informes y la verificación? Es importante identificar claramente las entidades e individuos responsables de realizar MRV.

18/CMA.1

La decisión 18/CMA.1, establece las Modalidades, procedimientos y directrices para el marco de transparencia para las medidas y el apoyo a que se hace referencia en el artículo 13 del Acuerdo de París

Donde tenemos las MPD para el Informe del inventario nacional de las emisiones antropógenas por las fuentes y la absorción antropógeno por los sumideros de gases de efecto invernadero, también considera la Información necesaria para hacer un seguimiento de los progresos alcanzados en la aplicación y el cumplimiento de las contribuciones determinadas a nivel nacional CND en virtud del artículo 4 del Acuerdo de París

Toma en cuenta la Información relativa a los efectos del cambio climático y a la labor de adaptación con arreglo al artículo 7 del Acuerdo de París, que se han desarrollado en el país.

Manual sobre Arreglos Institucionales para el apoyo a la MRV/transparencia de la acción y el apoyo climáticos.

En el manual se identifica los componentes fundamentales de los arreglos institucionales, que son: los mandatos institucionales, los conocimientos técnicos, el flujo de datos, los sistemas e instrumentos requeridos y finalmente participación de las partes interesadas.

El establecimiento de los arreglos institucionales requiere de la Definición de los objetivos y resultados de transparencia, luego se Estructurarán arreglos institucionales, definiendo la Entidad de enlace nacional, el Comité de dirección nacional, estableciendo la Gestión y coordinación: con organismos y ministerios de coordinación técnica.

La sostenibilidad de los arreglos institucionales está basada en contar con financiamiento y

GUIA OPERATIVA SOBRE EL SISTEMA MRV DESARROLLADO

apoyo de alto nivel, con la integración en las estrategias nacionales de desarrollo, buscando la progresión profesional y recurrir a consultores

También la guía nos permite ver paso a paso lo que será el establecimiento y la adaptación de los arreglos institucionales.

La presentación de los informes para:

Inventarios nacionales de gases de efecto invernadero (decisión 18/CMA.1, anexo II.B, párrafo 19): funciones relacionadas con la planificación, preparación y gestión del inventario, donde se debe identificar a la Entidad de enlace/entidad nacional, los Proceso de preparación del inventario, los Archivo y documentación y los Procesos de aprobación.

En cuanto al Seguimiento de los progresos hechos en la implementación y consecución de contribuciones determinadas a nivel nacional (decisión 18/CMA.1, anexo III.A, párr. 61-62), es importante mencionar las Disposiciones institucionales para el seguimiento de los progresos frente a los CND, los Cambios desde el último IBT y los arreglos institucionales que impulsan el paso a la acción.

Finalmente, el Apoyo en forma de financiación, desarrollo y transferencia de tecnología y fomento de la capacidad requerido y recibido (decisión 18/CMA.1, anexo VI.A, párrafo 130), se deberá ver los Sistemas y procesos utilizados para identificar, realizar el seguimiento y notificar el apoyo requerido y recibido y los Desafíos y limitaciones

DIRECTRICES IPCC 2006

Las Directrices del IPCC de 2006 para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero (Directrices de 2006) constituyen el resultado de la invitación efectuada por la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) para actualizar las Directrices, versión revisada en 1996 y la orientación de buenas prácticas asociada, en las que se brindan metodologías acordadas internacionalmente para que utilicen los países, con el objeto de estimar los inventarios de gases de efecto invernadero e informarlos a la CMNUCC.

Los inventarios se basan en algunos conceptos clave para los cuales existe un consenso común. Esto ayuda a garantizar que sean comparables entre los diferentes países, que no contengan cálculos dobles ni omisiones, y que las series temporales reflejen los cambios reales producidos en las emisiones.

Emisiones y absorciones antropogénicas, deben responder al Territorio nacional, detallar el Año del inventario y serie temporal, Generación de informes de inventarios y de Gases de efecto invernadero

Las estimaciones de emisiones y absorciones de gases de efecto invernadero se dividen en sectores principales, que son grupos de procesos, fuentes y sumideros relacionados: • Energía • Procesos industriales y uso de productos (IPPU) • Agricultura, silvicultura y otros usos de la tierra (AFOLU) • Desechos • Otros (p. ej., emisiones indirectas de la deposición de nitrógeno proveniente de fuentes no agrícolas).

4 ARTICULACIÓN A NORMATIVA Y POLÍTICAS NACIONALES

Para la elaboración de una guía operativa es importante revisar la normativa legal e identificar mecanismos de articulación a normas y políticas existentes en el contexto nacional. A continuación se describe la revisión y análisis de la normativa (Documento de Evaluación del Marco Sectorial MRV para Sector Energía):

NORMA	ASPECTOS RELEVANTES
<p>LEY 300 DE LA MADRE TIERRA 15/10/2012</p>	<p>Art.53 54, 55 constitución de la APMT tiene las siguientes funciones: Formular e implementar la política y el plan plurinacional de cambio climático para vivir bien en coordinación y articulación con los ministerios y otras entidades del órgano ejecutivo, etas.</p> <p>Art.51 sistema de registro de los componentes de la madre tierra,</p> <p>Art. 52 consejo plurinacional para vivir bien en armonía y equilibrio con la madre tierra.</p> <p>Art. 53. Se constituye la Autoridad Plurinacional de la Madre Tierra</p> <p>Art 55 Mecanismo de Mitigación para el vivir bien:</p> <p>Art.56 Mecanismo de Adaptación para vivir bien.</p> <p>Art. 57 Fondo Plurinacional de la madre tierra</p>
<p>LEY N° 071 DERECHOS DE LA MADRE TIERRA 21/12/2010</p>	<p>Art. 1 reconoce los derechos de la madre tierra</p>
<p>DECRETO SUPREMO N° 1696 REGLAMENTO DE LA APMT 14/8/2013</p>	<p>Art. 1 tiene por objeto reglamentar el funcionamiento de la autoridad plurinacional.</p> <p>La APMT elaborará art. 12 normas técnicas de los mecanismos, estas normas son de cumplimiento obligatorio para todas las entidades públicas del nivel central del estado.</p> <p>La mitigación del cambio climático se desarrolla en los siguientes sectores</p> <p>Art. 14 sector energético, sector productivo industrial sector de servicios relacionados a la mitigación</p> <p>Art. 11 sistema plurinacional de información y monitoreo integral de la madre tierra y cambio climático SMTCC</p>
<p>ACUERDO DE PARÍS 12/12/2015</p>	<p>GEI, CC, MRV y MTR</p>
<p>LEY 835 17/9/2016 BOLIVIA RATIFICA EL ACUERDO DE PARÍS</p>	<p>Acuerdo de París se constituye en norma nacional</p>

GUIA OPERATIVA SOBRE EL SISTEMA MRV DESARROLLADO

<p>POLÍTICA PLURINACIONAL DE CAMBIO CLIMÁTICO</p>	<p>Promueve la gestión integral de la Crisis Climática en todos los niveles del Estado Plurinacional de Bolivia, para que se impulsen acciones de adaptación, mitigación y resiliencia climática.</p> <p>Fortalecer las acciones de mitigación a nivel sectorial y multisectorial, para el control y la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero.</p> <p>Implementar acciones transversales para garantizar la igualdad de las condiciones de equidad y transparencia</p>
<p>CONTRIBUCIÓN NACIONALMENTE DETERMINADA (CND) DEL ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA</p>	<p>Bolivia prioriza limitar el incremento de temperatura por debajo de 1.5 grados con relación a los niveles preindustriales en el marco de la equidad y responsabilidades comunes pero diferenciadas.</p> <p>Bolivia asume una visión holística de las intervenciones para enfrentar la crisis climática, articulando la mitigación, adaptación, daños y pérdidas, y el desarrollo integral del país.</p> <p>Las acciones de mitigación no transables en mercados son consideradas como contribuciones efectivas a la integridad de la Madre Tierra.</p>
<p>Ley 1333 - Ley de Medio Ambiente 27 de abril de 1992</p>	<p>Artículo 1. La presente Ley tiene por objeto la protección y conservación del medio ambiente y los recursos naturales, regulando las acciones del hombre con relación a la naturaleza y promoviendo el desarrollo sostenible con la finalidad de mejorar la calidad de vida de la población.</p> <p>Artículo 5. La política nacional del medio ambiente debe contribuir a mejorar la calidad de vida de la población, sobre las siguientes bases:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Promoción y fomento de la investigación científica y tecnológica relacionada con el medio ambiente y los recursos naturales. 2. Compatibilización de las políticas nacionales con las tendencias de la política internacional en los temas relacionados con el medio ambiente precautelando la soberanía y los intereses nacionales. <p>Artículo 10. Los Ministerios, organismos e instituciones públicas de carácter nacional, departamental, municipal y local, relacionados con la problemática ambiental, deben adecuar sus estructuras de organización a fin de disponer de una instancia para los asuntos referidos al medio ambiente.</p>
<p>Ley 071 - Ley de Derechos de la Madre Tierra 09 de abril de 2009</p>	<p>Desarrollar políticas para defender la Madre Tierra en el ámbito plurinacional e internacional de la sobreexplotación de sus componentes, de la mercantilización de los sistemas de vida o los procesos que los sustentan y de las causas estructurales del Cambio Climático Global y sus efectos.</p> <p>Desarrollar políticas para asegurar la soberanía energética a largo plazo a partir del ahorro, el aumento de la eficiencia y la incorporación paulatina de fuentes alternativas limpias y renovables en la matriz energética.</p>
<p>RELACIÓN AL ACCESO DE LA INFORMACIÓN</p>	
<p>Ley 164 - Ley General de Telecomunicaciones y Tecnologías de Información y Comunicación 08 de agosto de 2011</p>	<p>Artículo 71. (PRIORIDAD NACIONAL). Se declara de prioridad nacional la promoción del uso de las tecnologías de información y comunicación para procurar el vivir bien de todas las bolivianas y bolivianos.</p>
<p>D.S. 28168 17 de mayo de 2005</p>	<p>Garantizar el acceso a la información, como derecho fundamental de toda persona y la transparencia en la gestión del Poder Ejecutivo</p>

GUIA OPERATIVA SOBRE EL SISTEMA MRV DESARROLLADO

D.S. 27329 31 de enero de 2004	Procurar la Transparencia y Acceso a la Información Gubernamental
D.S. 3525 04 de abril de 2018	Tiene por objeto: a) Establecer la Política de Atención a la Ciudadanía: Bolivia a tu Servicio y el Portal de Trámites del Estado; b) Normar el archivo digital, la interoperabilidad y la tramitación digital.

TABLA 1. Normativa Nacional Vigente Sobre Cambio Climático. Fuente: Elaboración propia, Producto C, IVDA, 2024

5 LINEAMIENTOS Y ESTRUCTURA DEL MRV PARA EL SECTOR ENERGIA

5.1 ESTRUCTURA DEL SISTEMA MRV AL CONTEXTO NACIONAL

De acuerdo a los análisis y desarrollo de reuniones con los actores principales se toma en cuenta una estructura acorde a los lineamientos para el seguimiento, evaluación y análisis de los datos correspondientes a la generación de informes de inventarios de GEI y seguimiento a los alcances y validación de las CND.

Se programaron reuniones de trabajo con los actores involucrados en proveer la información en temas de consumo de combustibles fósiles y acciones de mitigación en el contexto nacional, los mismos se detallan a continuación:

Cronograma de Reuniones Institucionales				
INSTITUCION	Fecha Propuesta	Reprogr.	Estado	Observaciones
Comisión Gubernamental del Ozono	13/08/2024 10:00	15/08/2024	Ejecutado	Se acordaron nuevas reuniones de seguimiento y entrega de información
Instituto Nacional de Estadística	14/08/2024 15:00	13/08/2024	Ejecutado	Se acordaron nuevas reuniones de seguimiento y entrega de información.
YPFB	14/08/2024 10:00	14/08/2024	Ejecutado	Se acordaron nuevas reuniones de seguimiento y entrega de información.
MINISTERIO DE HIDROCARBUROS Y ENERGIA	14/08/2024 15:00	14/08/2024	Ejecutado	Se acordaron nuevas reuniones de seguimiento y entrega de información.
MINISTERIO DE PLANIFICACION Y DESARROLLO	15/08/2024 10:00	14/08/2024	Ejecutado	Se acordaron nuevas reuniones de seguimiento y entrega de información.
MINISTERIO DE DESARROLLO PRODUCTIVO Y ECONOMIA PLURAL	16/08/2024 10:00	20/08/2024	Ejecutado	Se acordaron nuevas reuniones de seguimiento y entrega de información.
NAABOL	19/08/2024 10:00	19/08/2024	Ejecutado	Se acordaron nuevas reuniones de seguimiento y entrega de información.

GUIA OPERATIVA SOBRE EL SISTEMA MRV DESARROLLADO

CONSULTORA BITS	19/08/20 24 15:00	19/08/2024	Ejecutado	Se acordaron nuevas reuniones de seguimiento y entrega de información.
Energías Alternativas	20/08/20 24 10:00	20/08/2024	Ejecutado	Se acordaron nuevas reuniones de seguimiento y entrega de información.
Empresa Nacional de Electricidad - (ENDE)	16/08/20 24 15:00	06/09/2024	Ejecutado	Se acordaron nuevas reuniones de seguimiento y entrega de información.
Dirección General de Aeronáutica Civil - (DGAC)	21/08/20 24	09/09/2024	Ejecutado	Se acordaron nuevas reuniones de seguimiento y entrega de información.
MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y AGUA	15/08/20 24 15:00	A programar	Por ejecutar	
MHE, BEN	09/09/20 24	09/11/2024	Ejecutado	Se acordaron nuevas reuniones de seguimiento y entrega de información.
MHE, BEN	13/09/20 24 14:30	13/09/2024	Ejecutado	Se acordaron lineamientos de trabajo
Dirección General de Aeronáutica Civil - (DGAC)		16/09/2024	Ejecutado	Se recabo información necesaria para el MRV

TABLA 2. Reuniones de trabajo programadas con instituciones identificadas. Fuente: Elaboración propia IVDA, 2024

A continuación, se encuentran identificados los elementos clave para el desarrollo del sistema:

PLANIFICACION	Se identifico los actores principales para el sector Energía, detallados en la tabla	Se plantean los procedimientos y manuales para la recolección de datos, cálculos y formatos	Para el desarrollo del MRV del sector Energía, aun no se coordinó el tema de recursos financieros para su mantenimiento
PREPARACION	Reuniones programadas para el cruce de información en la tabla 2.	Evaluación para la validación de procedimientos y manuales a coordinar en fecha 23 de septiembre de 2024	Se definen responsabilidades para cada institución de acuerdo a los avances de las reuniones de la tabla 6.
DIRECTRICES	Validación de propuestas de manuales de procedimientos para el sistema de Emisiones de GEI Punto 6.3.b Directrices	Validación de propuestas de manuales de procedimientos para el sistema de Mitigación de GEI Punto 6.3.b Directrices	Validación de la información al Grupo de Verificación y Análisis para el desarrollo del primer borrador de los informes

GUIA OPERATIVA SOBRE EL SISTEMA MRV DESARROLLADO

REPORTE	Revisión del primer borrador de los reportes como prueba piloto del MRV	Compilación de la información, validación y realización del reporte correspondiente en el formato establecido.
DOCUMENTACION	<p>Los informes correspondientes de la recolección de datos con respecto a emisiones de GEI se archivan y registran para el respaldo correspondiente.</p> <p>La información correspondiente a los cálculos y evaluación de indicadores se debe archivar para el respaldo correspondiente.</p>	
EVALUACION	Validación del reporte por parte del grupo de supervisión	
APROBACION	La entidad de enlace hace el correspondiente envío a la CMNUCC	

TABLA 3. Hoja de ruta para el desarrollo del MRV para el sector Energía. Fuente: Elaboración propia IVDA, 2024

	Desarrollándose actualmente
	A coordinarse para el desarrollo
	Cuando se establezca el MRV

A partir del desarrollo de los elementos claves identificados en el contexto nacional se propone el siguiente esquema para la implementación de un sistema MRV para el sector Energía con el cual se establecen los lineamientos institucionales necesarios para el monitoreo, verificación y posterior reporte de los principales productos con relación al MTR.

GUIA OPERATIVA SOBRE EL SISTEMA MRV DESARROLLADO

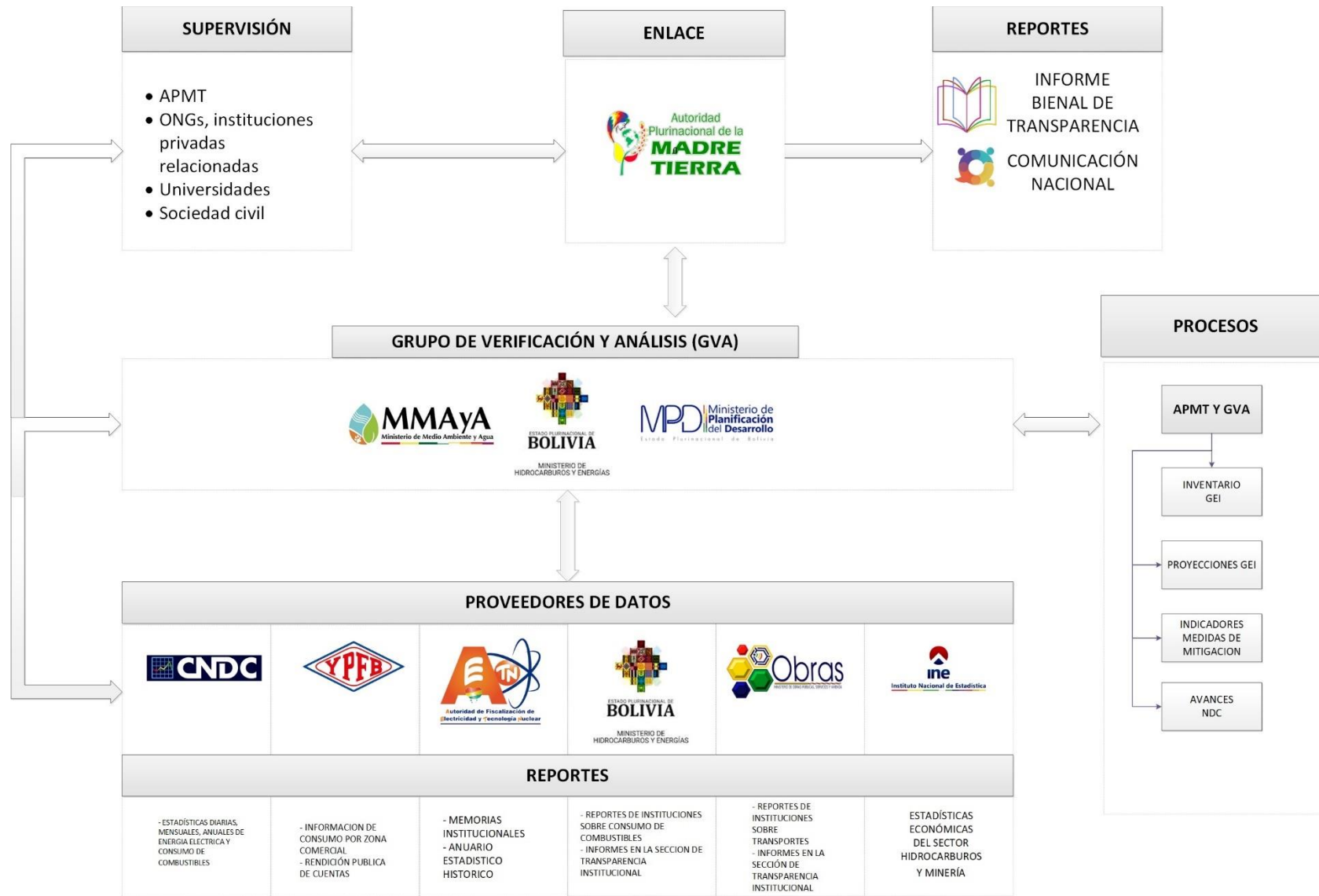


FIGURA 2. Propuesta del Sistema de Medición, Reporte y Verificación - Sector Energía. Fuente: Elaboración propia IVDA, 2024

GUIA OPERATIVA SOBRE EL SISTEMA MRV DESARROLLADO

El MRV desarrollado para Bolivia para el sector Energía, estará conformado por dos sistemas que reportan diferentes aspectos de la acción nacional para la contabilidad y mitigación de los gases de efecto invernadero. (WRI, 2016)

- Sistema de Registro de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) del sector Energía (Sistema Emisiones de GEI del sector Energía). Recopila información y establece los procedimientos para la obtención de los inventarios de GEI.
- Sistema de Registro de las acciones de mitigación de las emisiones de gases de efecto invernadero del sector Energía (Sistema Mitigación del sector Energía), que incluye las acciones de mitigación e indicadores de mitigación.



FIGURA 3. *Sistemas MRV Sector Energía. Fuente: Elaboración propia IVDA, 2024*

Para el desarrollo de los sistemas se identificaron los siguientes objetivos para los alcances de los sistemas.

SISTEMA	OBJETIVOS
MRV EMISIONES GEI DEL SECTOR ENERGIA	<ul style="list-style-type: none">• Entendimiento de los inventarios nacionales de emisión de GEI• Monitoreo temporal de las emisiones de GEI y su análisis de tendencia respecto a medidas de mitigación y CND• Conocer los requerimientos de las obligaciones de reportes a la CMNUCC• Mejorar la calidad de datos de emisiones GEI para el soporte de políticas adecuadas• Establecer la provisión y gestión de datos desde los proveedores de datos

GUIA OPERATIVA SOBRE EL SISTEMA MRV DESARROLLADO

<p>MRV MITIGACION DEL SECTOR ENERGIA</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Entendimiento de los impactos de acciones de mitigación de GEI • Informar el diseño de futuras CND y acciones de mitigación entendiendo el alcance de las metas • Conocer los requerimientos nacionales e internacionales relacionados a los reportes de los efectos de las acciones de mitigación • Mejorar la transparencia y responsabilidad • Información del diseño de las acciones de mitigación • Desarrollo de indicadores para el monitoreo de las políticas y acciones de mitigación
--	---

TABLA 4. Objetivos identificados para los sistemas MRV propuestos. Fuente: Elaboración propia IVDA, 2024

Los informes comprometidos al CMNUCC que se desarrollaran a partir de los dos sistemas mencionados se resumen en la tabla 4:

REPORTE	CONTENIDO	FRECUENCIA
INFORME BIENAL DE TRANSPARENCIA	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero ✓ Avances en los CND ✓ Información relativa a los efectos del cambio climático 	2 años
COMUNICACION NACIONAL	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Circunstancias nacionales ✓ Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero ✓ Mitigación al Cambio Climático 	4 años

TABLA 5. Reportes en el MTR. Fuente: 10/CP.2,1996, 18/CMA.1,2018.

6 COMPONENTES

Se desarrollan dos sistemas aplicados para el registro de emisiones de GEI del sector Energía y acciones de mitigación del sector Energía, la finalidad de tener los dos sistemas es la de viabilizar la información proporcionada y darle el seguimiento adecuado para la obtención de los objetivos finales que son los reportes a la CMNUCC.

De acuerdo al desarrollo propuesto se identifican los siguientes componentes del MRV:

6.1 ACTORES Y RESPONSABILIDADES

De acuerdo a las reuniones de coordinación y de análisis sobre el sector Energía, se contemplan los siguientes actores clave involucrados, los cuales son introducidos según su participación en los sistemas propuestos:

Institución	Instancia	Relevancia	Representantes
Ministerio de Hidrocarburos y Energía – MHyE	Viceministerio de Planificación y Desarrollo Energético (VPDE)	Centraliza la información del MHE, para la entrega de la información	Giovanna Zenteno Luna, Profesional en Seguimiento y Control Ambiental Juan Carlos Benavides Ratty, Profesional en Planificación Sectorial
	Viceministerio de Energías Alternativas – VMEA	Centraliza la información referente a electricidad y energías renovables, de 9 de las 10 metas de la CND	Diego Coca Valdez, Profesional en Aplicaciones de la Energía Nuclear; Javier Miranda Vargas, Profesional en Normativa y Regulación de Energías Alternativas. María Rosa Sanjinés, Profesional en Desarrollo de la cadena de valor de los Recursos Evaporíticos
	Viceministerio de Electricidad y Energías Renovables – VMEER	Centraliza la información referente a energías alternativas, de la meta 10 de la CND	Claudio Zambrana Fernández, Profesional en Gestión de Financiamiento y Seguridad Industrial Natalia Pereira Gutiérrez, Especialista en proyectos de Energía Renovable
	ENDE Corporación	Genera y entrega de datos, información referente a electricidad y energías renovables	Diego Armando Seleme - Jefe de Unidad de Medio Ambiente Gestión Social y Seguridad Industrial Andrea Bolaños Angulo - responsable Ambiental Daniel Franco - jefe de Unidad Proyectos No Convencionales
	Autoridad de Fiscalización de Electricidad y Tecnología Nuclear - AETN	Fiscaliza, controla, supervisa y regula las actividades de los sectores de electricidad y tecnología nuclear	Diego Orlando Mendoza Loza Vladimir Vargas Zamorano

GUIA OPERATIVA SOBRE EL SISTEMA MRV DESARROLLADO

	Yacimientos Petrolíferos Fiscales Bolivianos - YPFB	Proporciona la información referente al consumo de combustibles fósiles en el territorio nacional en cada una de las etapas de producción.	Ariel Flores Terán - Gerente de Planificación
Comité Nacional de Despacho y Carga - CNDC	Persona jurídica pública no estatal	Proporciona información del Sistema Interconectado Nacional (SIN), el Mercado Eléctrico Mayorista (MEM) y de Planificación de la Expansión del SIN	s/d
Ministerio de Medio Ambiente y Agua	Viceministerio de Medio Ambiente, Biodiversidad, cambios Climáticos y de Gestión y Desarrollo Forestal	Promueve e implementa políticas, normativa, planes y ejecuta programas y proyectos, en relación a la temática de cambio climático a nivel nacional, en coordinación con instancias concurrentes	s/d
	Autoridad Plurinacional de la Madre Tierra (APMT)	Mediante el Mecanismo de Mitigación: Desarrolla políticas, normas, planes, programas, proyectos y acciones de coordinación, administración y gestión a nivel nacional y subnacional para definir acciones y metas de mitigación al cambio climático.	Jaime Grajeda, Supervisor Hugo Chambilla, Coordinador de Proyecto Mauricio Fernández, Profesional en Energía y reducción GEI Rosa Patricia Quispe Perca, Apoyo Nacional
Ministerio de Obras Públicas, Servicios y Vivienda	Viceministerio de Transportes - VMT	Proporciona información referente al avance en la implementación movilidad eléctrica. Meta 9 de la CND.	Rene Néstor Bascope Cañipa, Encargado Ambiental Sector Transporte Mauricia Angelica Socompi Villalobos, Profesional Ambiental
Ministerio de Planificación del Desarrollo	Instituto Nacional de estadística (INE)	Producir, normar y difundir estadísticas oficiales.	Ricardo Rocabado - Especialista en Medio Ambiente y Servicios Básicos Graciela Mercedes Heredia - Especialista en Hidrocarburos

TABLA 6. Identificación de actores relacionados a datos relevantes del Sector Energía. Fuente: Elaboración propia Producto C, IVDA, 2024

A partir de la tabla anterior donde se identifican los actores se plantean los grupos correspondientes detallando la responsabilidad de cada uno en los siguientes puntos:

6.1.a PROVEEDORES DE DATOS

La información base para el desarrollo tanto de los cálculos de emisiones, reducción, proyecciones y la evaluación de las medidas de mitigación proviene de las instituciones identificadas como fuente de datos en relación a la producción, distribución y consumo de combustibles fósiles principalmente y también de otros datos vinculados para el análisis de energías alternativas y datos relacionados al seguimiento de la información y su publicación. La información base se encuentra relacionada a las categorías para la elaboración de los inventarios de GEI y también de las medidas asumidas para el desarrollo de las metas en el sector Energía de las CND, dichas instituciones que proporcionarían la información base son las siguientes:

Institución	Instancia a cargo	Participación Reportes	Participación a futuro en sistemas
Ministerio de Hidrocarburos y Energía – MHyE	Viceministerio de Energías Alternativas – VEA	IBT <ul style="list-style-type: none"> Avances en los CND CN Mitigación al Cambio Climático 	Sistema de Mitigación del sector Energía
	Viceministerio de Electricidad y Energías Renovables - VEER	IBT <ul style="list-style-type: none"> Avances en los CND CN Mitigación al Cambio Climático 	Sistema de Mitigación del sector Energía
	Viceministerio de Planificación y Desarrollo Energético - VPDE	IBT <ul style="list-style-type: none"> Avances en los CND 	Sistema de Emisiones de GEI del sector Energía
	Autoridad de Fiscalización de Energía y Tecnología Nuclear - AETN	IBT <ul style="list-style-type: none"> Inventarios de GEI Avances en los CND CN Mitigación al Cambio Climático 	Sistema de Emisiones de GEI del sector Energía Sistema de Mitigación del sector Energía
	YPFB Corporación	IBT <ul style="list-style-type: none"> Inventarios de GEI 	Sistema de Emisiones de GEI del sector Energía

GUIA OPERATIVA SOBRE EL SISTEMA MRV DESARROLLADO

Comité Nacional de Despacho y Carga - CNDC	Persona jurídica pública no estatal	IBT • Inventarios de GEI	Sistema de Emisiones de GEI del sector Energía
Ministerio de Obras Públicas, Servicios y Vivienda - MOPSV	Viceministerio de Transportes - VMT	IBT • Inventarios de GEI	Sistema de Emisiones de GEI del sector Energía
Ministerio de Planificación del Desarrollo - MPD	Instituto Nacional de estadística (INE)	CN • Mitigación al Cambio Climático	Sistema de Mitigación del sector Energía

TABLA 7. Instituciones identificadas como proveedores de datos para el MRV sector Energía. Fuente: Elaboración propia IVDA, 2024

Del cuadro se evidencia que las principales fuentes de datos para la construcción del sistema MRV de Bolivia, se encuentran en los Viceministerios de MHE y empresas públicas del sector hidrocarburos y energía como YPFB Corporación y CNDC.

6.1.b GRUPO DE VERIFICACION Y ANALISIS

El grupo de Verificación y Análisis así denominado para este MRV del sector Energía, se refiere al personal clave que tiene o será capacitado en temas directamente relacionado a emisiones de GEI, medidas de mitigación y su evaluación y seguimiento, desarrollo de planes de mitigación, procesar datos periódicamente según los objetivos de los informes a la CMNUCC. Para este punto se identificó a las instituciones que cuentan con personal que tiene una capacitación en temas de medio ambiente que se relacionan con los objetivos del MRV del sector Energía, las instituciones pertinentes son:

Institución	Instancia	Representante
Ministerio de Hidrocarburos y Energía - MHyE	Viceministerio de Planificación y Desarrollo Energético (VPDE) - Dirección General de Gestión Socioambiental	Giovanna Zenteno Luna, Profesional en Seguimiento y Control Ambiental Juan Carlos Benavides Ratty, Profesional en Planificación Sectorial
Ministerio de Medio Ambiente y Agua	Viceministerio de Medio Ambiente, Biodiversidad, cambios Climáticos y de Gestión y Desarrollo Forestal	s/d

GUIA OPERATIVA SOBRE EL SISTEMA MRV DESARROLLADO

	Autoridad Plurinacional de la Madre Tierra (APMT)	Jaime Grajeda, Supervisor Hugo Chambilla, Coordinador de Proyecto Mauricio Fernández, Profesional en Energía y reducción GEI
Ministerio de Planificación del Desarrollo	Instituto Nacional de estadística (INE)	Ricardo Rocabado – Especialista en Medio Ambiente y Servicios Básicos Graciela Mercedes Heredia – Especialista en Hidrocarburos

TABLA 8. Instituciones identificadas de verificación y análisis para el MRV sector Energía. Fuente: Elaboración propia IVDA, 2024

En cuanto a las instituciones de verificación y análisis de la implementación del Sistema MRV Sector Energía, se tienen al Viceministerio de Planificación y Desarrollo Energético del MHE, que concentra toda la información de este sector; asimismo a la APMT, como entidad responsable en el tema de cambio climático a nivel nacional y al Viceministerio de Medio Ambiente, Biodiversidad, cambios Climáticos y de Gestión y Desarrollo Forestal como brazo operativo de la cabeza de sector que es el MMAyA. Finalmente se considera al Viceministerio de Inversión Pública y Financiamiento Externo del MPD, como entidad especializada en el tema de financiamiento de planes programas y proyectos a nivel nacional.

6.1.c SUPERVISION

Actualmente la situación actual no define un alcance de supervisión institucional, el cual sea articulado y consolidado en los procesos de manejo y flujo de la información.

En base a los lineamientos de cada institución y la actuación, se establece como nivel de supervisión para este MRV Sector Energía, a las instituciones encargadas de la evaluación de políticas, planes, y guías relacionados a cambio climático, su financiamiento, estudio, investigación, apoyo logístico o cualquiera que esté vinculado ya sea de orden estatal, privado o sociedad civil. Para ello las instituciones que forman parte de este grupo en base a la información nacional se detallan a continuación:

- **Autoridad Plurinacional de la Madre Tierra:** Si bien se determina como entidad de enlace sus funciones también recaen en la de supervisar el buen funcionamiento del MRV GEI y el papel de coordinación con las demás instituciones y actores, actualmente cumple el rol mencionado anteriormente.
- **Ministerio de Medio Ambiente y Agua:** Como ministerio cabeza en temas relacionados a medio ambiente tiene la función específica de generar evaluaciones constantes y de seguimiento a los procedimientos y análisis de la información provista del Sistema MRV GEI y de evaluación de la APMT, actualmente realiza el rol de supervisión de la información referente a cambio climático así como la participación plena en temas de políticas de acción sobre cambio climático a nivel nacional y referente a otras instituciones.
- **Ministerio de Planificación del Desarrollo:** Institución clave para la evaluación de las medidas

GUIA OPERATIVA SOBRE EL SISTEMA MRV DESARROLLADO

de mitigación y su respectivo análisis en base al financiamiento interno y externo de las mismas en temas de medio ambiente y cambio climático, actualmente tiene un rol de supervisión en el tema de indicadores financieros relacionados a proyectos de medio ambiente y cambio climático.

- Instituciones privadas: Se concentra en instituciones de apoyo, ONGs o instituciones de cooperación internacional que trabajen en la línea de acciones para el avance en temas de medio ambiente y cambio climático, actualmente se recibe apoyo constante proveniente de instituciones extranjeras en temas de cambio climático (ICAT, SWISSCONTACT, GIZ, HELVETAS, etc.).
- Universidades: Su rol en la investigación y análisis de la información es importante para el desarrollo e investigación de nuevas medidas de mitigación, validación de los cálculos y también fomentar a la obtención de factores de emisión más detallados a nivel nacional y bajo el contexto adecuado a la situación geopolítica de las actividades, actualmente las universidades tienen un rol de investigación para temas de cambio climático, se pretende que se involucren investigaciones referentes a factores de emisión ajustados al contexto nacional y también apoyo en la toma de decisiones para formular planes y estrategias de acción en cambio climático.
- Sociedad civil: Se plantea que la sociedad civil organizada en plataformas de seguimiento, instituciones relacionadas a medio ambiente que velan y evalúan políticas nacionales, dan la contraparte para el buen seguimiento y evaluación de los procedimientos de las instituciones en las medidas adoptadas y su aseguramiento en temas de gestión de datos reales.

Institución	Instancia a cargo	Participación Reportes	Participación a futuro en sistemas
Autoridad Plurinacional de la Madre Tierra - APMT	Mecanismo de Mitigación para Vivir Bien	Coordinación y elaboración: - IBT - CN	Coordinador del Sistema MRV
Ministerio de Medio Ambiente y Agua - MMAyA	Viceministerio de Medio Ambiente, Biodiversidad, cambios Climáticos y de Gestión y Desarrollo Forestal	Coordinación: - IBT - CN	Sistema de Mitigación
Ministerio de Planificación del Desarrollo - MPD	Instituto Nacional de estadística (INE)	CN • Mitigación al Cambio Climático	Sistema de Mitigación

TABLA 9. Instituciones identificadas como supervisión para el MRV sector Energía. Fuente: Elaboración propia IVDA, 2024

6.1.d ENTIDAD DE ENLACE

La entidad de enlace por defecto está definida para ser la responsable de la comunicación hacia la CMNUCC, así como también será la responsable para el funcionamiento del Sistema MRV GEI, la Autoridad Plurinacional de la Madre Tierra es la designada para esta labor.

6.2 GESTION DE DATOS

De acuerdo al análisis de la información actual se obtuvo el siguiente flujograma con la situación actual, con respecto a la recolección de información y posterior elaboración de los informes correspondientes para la CMNUCC detallada a continuación:

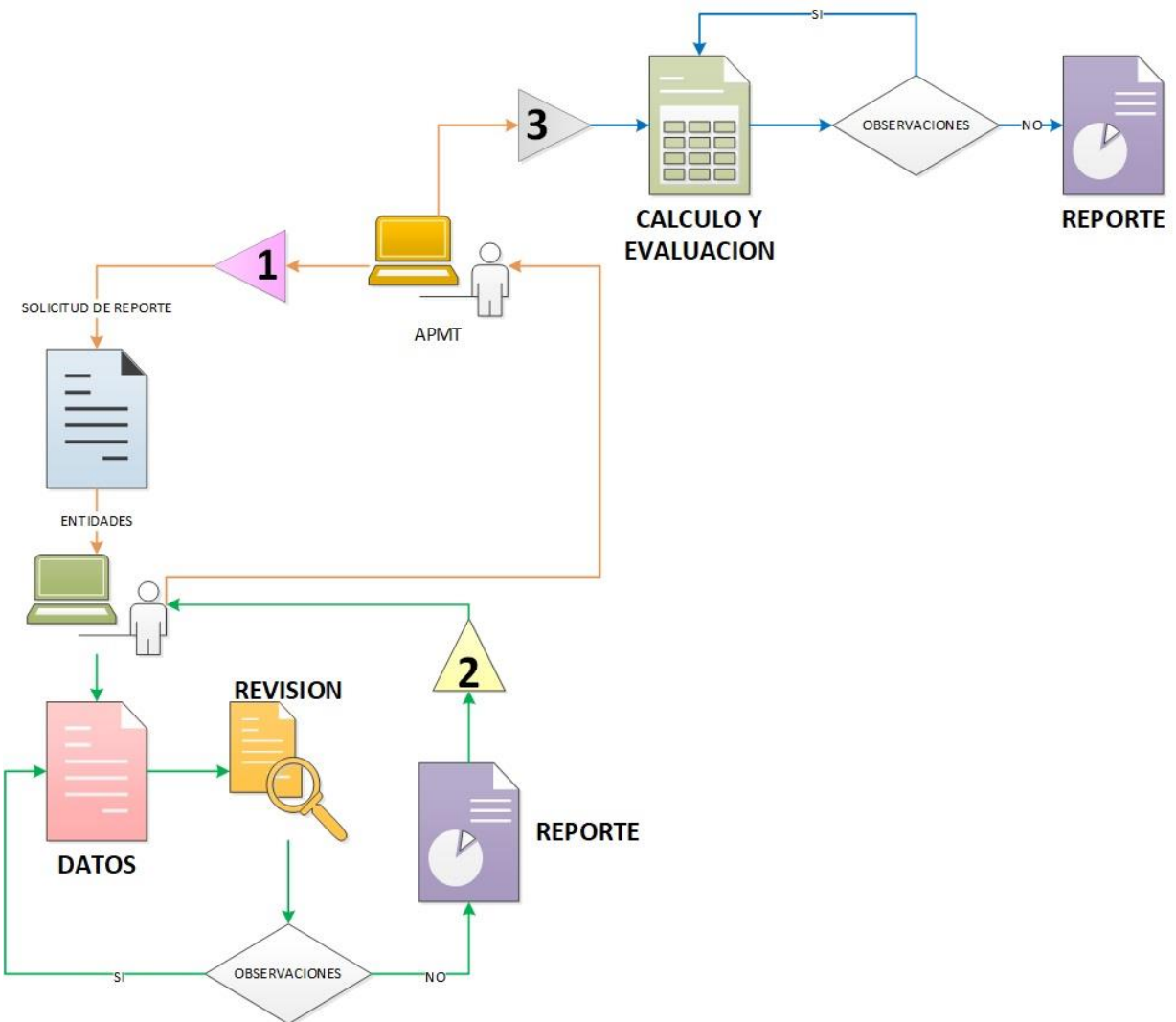


FIGURA 4. Flujo de información actual para la elaboración de Reportes. Fuente: Elaboración propia IVDA, 2024

El flujograma hace referencia a que primero la entidad responsable, en este caso la APMT de acuerdo a los plazos de los reportes correspondientes para la CMNUCC, solicita la información a las entidades

GUIA OPERATIVA SOBRE EL SISTEMA MRV DESARROLLADO

correspondientes, las mismas realizan el informe con los datos solicitados para luego ser evaluado por la dirección o viceministerio a cargo, una vez aprobado el informe se envían los mismos hasta la APMT para su posterior análisis y contratación de un grupo consultor para realizar los cálculos, elaborar el reporte y posteriormente la APMT inicia con el proceso de validación para finalmente realizar el envío del mismo a la CMNUCC.

Observando el flujo de datos actual, identificado anteriormente, se propone un nuevo flujo de datos con el cual, mediante manuales de procedimientos y reglamentación adecuada, se establecen responsabilidades, tiempos y métodos para realizar los informes correspondientes, cálculos y formatos de reporte, los mismos se desarrollan en los puntos siguientes del informe. El flujograma siguiente inicia directamente en las instituciones identificadas como proveedoras de datos, por medio de las directrices correspondientes inician la recopilación de datos mediante los procesos determinados para cada sistema, una vez se tenga el informe con los datos, este es revisado por el Grupo de Verificación y Análisis para efectivizar los principios de transparencia y la calidad de datos mediante el correcto uso de los manuales de procedimientos, posterior a ello se realizan los reportes en los formatos correspondientes para su evaluación por parte del grupo de supervisión, el mismo una vez da el visto bueno del contenido y veracidad de la información se realiza el envío de los reportes a la CMNUCC.

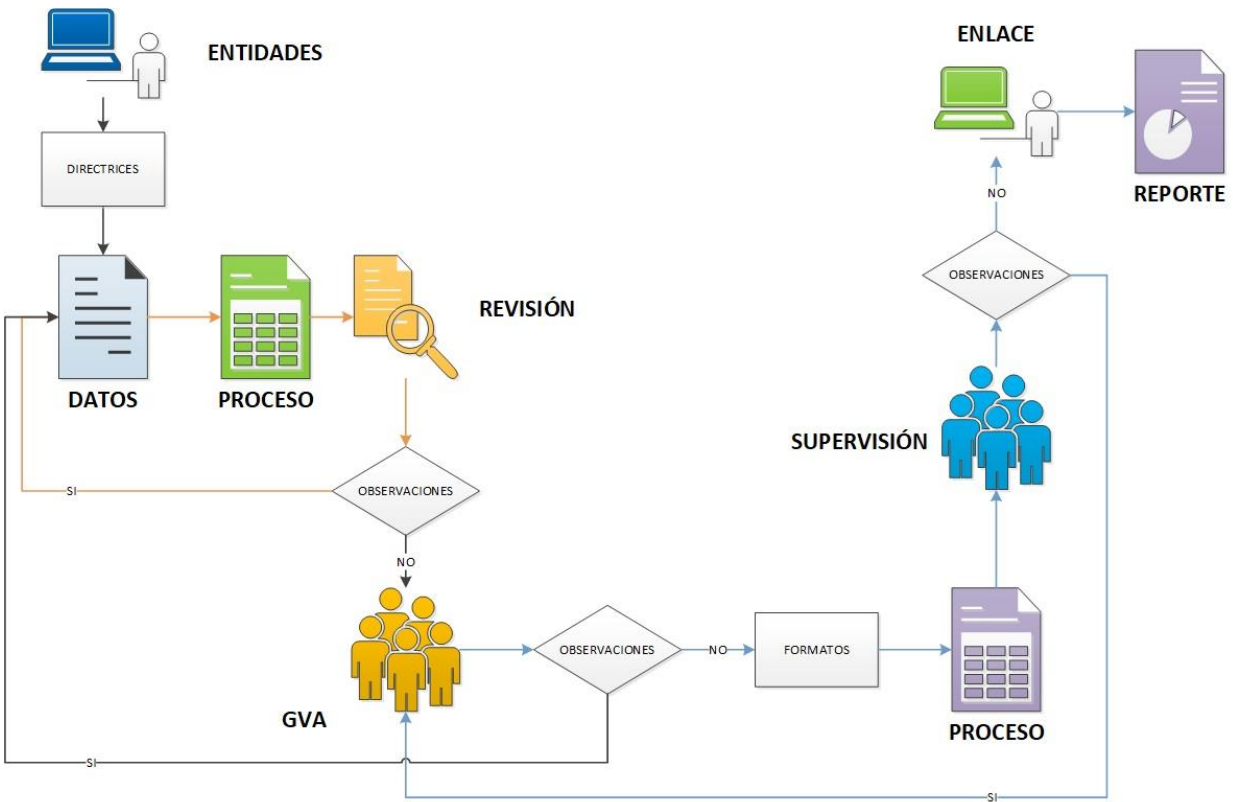


FIGURA 5. Flujo de información proyectado con la implementación del MRV Sector Energía. Fuente: Elaboración propia IVDA, 2024

6.3 METODOLOGIAS Y DIRECTRICES

6.3.a METODOLOGIAS

De acuerdo a lo propuesto, en función a los sistemas se detalla las metodologías a seguir:

SISTEMA MRV PARA EL SECTOR ENERGÍA

Para el procedimiento tanto de desarrollo del MRV y los reportes correspondientes, se analizará y seguirán las guías necesarias referentes al “Manual MRV para países en desarrollo” (Handbook Measurement, Reporting and Verification for developing country parties), MPD 18/CMA.1 y 10/CP.2.

SISTEMA EMISIONES GEI DEL SECTOR ENERGÍA

Se seguirán las metodologías contempladas en las directrices del IPCC 2006, para la elaboración de los inventarios a nivel nacional del sector Energía.

SISTEMA MITIGACION DEL SECTOR ENERGÍA

Se usará la metodología adoptada por parte de la APMT para la evaluación de los indicadores referentes a las 10 metas para el sector Energía que se encuentran en las CND, así como la evaluación de indicadores referentes sobre GEI, asociados a datos relevantes en el contexto nacional (Montos de inversión, análisis temporal, Tipo de actividades, Producción de energía eléctrica, etc.) Así mismo, se adoptará la metodología de MPD 18/CMA.1 con respecto a los indicadores y seguimiento de las CND.

6.3.b DIRECTRICES

Para el buen funcionamiento del Sistema Emisiones GEI del sector Energía, desde la recopilación de datos y asegurar la calidad de los mismos en cada componente para luego obtener los cálculos y respectivos reportes, se proponen los siguientes procedimientos:

LISTA DE PROCEDIMIENTOS SISTEMA EMISIONES GEI DEL SECTOR ENERGIA			
BLOQUE	CODIGO *	CATEGORIA	DATOS
1	INV-A-01	1.A.1. a i Generación de electricidad	Cantidad de combustible consumido con fines energéticos
2	INV-A-02	1.A.1. b Refinación del petróleo	Cantidad de combustible consumido con fines energéticos en temas de refinación de productos de petróleo
3	INV-A-03	1.A.3. a i Aviación internacional (Tanques de combustible internacional)	Cantidad de combustible consumido por vuelos internacionales
	INV-A-04	1.A.3. a ii Aviación de cabotaje	Cantidad de combustible consumido por para vuelos nacionales con pasajeros
	INV-A-05	1.A.3. b i Automóviles	Cantidad de combustible consumido por vehículos livianos

GUIA OPERATIVA SOBRE EL SISTEMA MRV DESARROLLADO

	INV-A-06	1.A.3. b ii Camiones para servicio ligero	Cantidad de combustible consumido por camiones ligeros
	INV-A-07	1.A.3. b iii Camiones para servicio pesado y autobuses	Cantidad de combustible consumido por camiones pesados y autobuses
	INV-A-08	1.A.3. b iv Motocicletas	Cantidad de combustible consumido por motocicletas
	INV-A-09	1.A.3. c Ferrocarriles	Cantidad de combustible consumido por ferrocarriles
	INV-A-10	1.A.3. d i Navegación marítima y fluvial internacional (Tanques de combustible internacional)	Cantidad de combustible consumido por naves con destino internacional
	INV-A-11	1.A.3. d ii Navegación marítima y fluvial nacional	Cantidad de combustible consumido por naves con navegación interna nacional
4	INV-A-12	1.A.4. a Comercial/Institucional	Cantidad de gas natural consumido en edificios comerciales e instituciones publicas
	INV-A-13	1.A.4. b Residencial	Cantidad de gas natural consumido en hogares
5		1.B.2. a Petróleo	
	INV-B-01	1.B.2. a i Venteo	Cantidad registrada en venteo de corrientes de gas y desecho de gas en instalaciones petroleras
	INV-B-02	1.B.2. a ii Quema en antorcha	Cantidad registrada en quema en antorcha de gas natural y corrientes de desecho de gas en instalaciones petroleras
	INV-B-03	1.B.2. a iii 1 Exploración	Cantidad o volúmenes disipados en actividades de exploración de pozos petrolíferos
	INV-B-04	1.B.2. a iii 3 Transporte	Cantidad o volúmenes disipados en actividades de transporte
	INV-B-05	1.B.2. a iii 6 Otros	Cantidades relativas a eventos accidentales de derrame o fugas
		1.B.2. b Gas Natural	
	INV-B-06	1.B.2. b i Venteo	Cantidad registrada en venteo de gas natural y corrientes de desecho de gas en instalaciones de gas
	INV-B-07	1.B.2. b ii Quema en antorcha	Cantidad registrada en quema en antorcha de gas natural y corrientes de desecho de gas en instalaciones de gas
	INV-B-08	1.B.2. b iii 1 Exploración	Cantidad o volúmenes disipados en

GUIA OPERATIVA SOBRE EL SISTEMA MRV DESARROLLADO

			actividades de exploración de pozos
	INV-B-09	1.B.2. b iii 4 Transmisión y almacenamiento	Cantidad o volúmenes disipados en actividades de transmisión
	INV-B-10	1.B.2. b iii 5 Distribución	Cantidad o volúmenes disipados en actividades de distribución red interna
	INV-B-11	1.B.2. b iii 6 Otros	Cantidades relativas a eventos accidentales de ruptura en líneas de gasoductos

TABLA 10. Procedimientos para la recolección de datos en función a categorías para inventario de GEI. Fuente: Directrices IPCC, 2006

* Codificación propuesta INV=Inventario, A= respecto al grupo de procedimientos, 01= Numeración de los procedimientos

El detalle de los bloques en la tabla hace referencia a las instituciones relacionadas a los procedimientos citados, cada bloque hace referencia a la estructura de actividades para la obtención de los datos y resultados esperados para la realización de los reportes que se detallaran en el punto 6.4. Estructura por Actividades.

Los procedimientos para el cálculo de emisiones se basan en los métodos de cálculo para un Nivel 1 de factores de emisión de las directrices IPCC 2006, esto se debe a que Bolivia aun no cuenta con factores de emisión adaptados y ajustados a las actividades mencionadas en las categorías de los inventarios de GEI:

LISTA DE PROCEDIMIENTOS SISTEMA EMISIONES GEI DEL SECTOR ENERGIA			
BLOQUE	CODIGO *	OBJETIVO	DATOS
6	EM-C-01	Cálculo de emisiones	Cálculo de emisiones estacionaria
	EM-C-02		Cálculo de emisiones aviación
	EM-C-03		Cálculo de emisiones del transporte terrestre.
	EM-C-04		Cálculo de emisiones procedentes de las locomotoras
	EM-C-05		Cálculo de emisiones navegación marítima y fluvial
	EM-C-06		Cálculo de emisiones fugitivas

TABLA 11. Procedimientos para el cálculo de emisiones para inventario de GEI. Fuente: En base a Directrices IPCC, 2006

* Codificación propuesta EM=Emisiones C= respecto al grupo de procedimientos, 01= Numeración de los procedimientos

Para el buen funcionamiento del Sistema Mitigación del sector Energía, se consideran una línea de recolección basada en las 10 metas propuestas en la CND para el sector Energía, por lo que se proponen los siguientes procedimientos:

GUIA OPERATIVA SOBRE EL SISTEMA MRV DESARROLLADO

LISTA DE PROCEDIMIENTOS SISTEMA MITIGACION DEL SECTOR ENERGIA				
BLOQUE	CODIGO *	OBJETIVO	META	INDICADOR
7	IND-D-01	Indicadores de mitigación	Al 2030, se logrará acceso universal a la energía eléctrica al 100% de la Meta.	Balance de emisiones GEI
	IND-D-02		Al 2030, se prevé que los usuarios lleguen a producir un aproximado de 76.9 GWh como energía eléctrica demandada a nivel nacional (37MW de potencia instalada).	Balance de emisiones GEI
	IND-D-03		Al 2030, se ha logrado que el 79% de la energía consumida provenga de centrales basadas en energías renovables (50% de la potencia instalada).	Balance de emisiones GEI
	IND-D-04		Al 2030, se ha logrado que el 19% de la energía consumida provenga de centrales basadas en energías alternativas (13,25 % de la potencia instalada).	Balance de emisiones GEI
	IND-D-05		Al 2030, se ha logrado la potencia instalada del sistema eléctrico interconectado que alcanza 5,028 MW.	Balance de emisiones GEI
	IND-D-06		Al 2030, se ha logrado la interconexión de al menos 5 Sistemas Aislados al SIN	Balance de emisiones GEI
	IND-D-07		Al 2030, se ha logrado que 8 Sistemas Aislados sean híbridos, incluyendo a su matriz de generación fuentes renovables.	Balance de emisiones GEI
	IND-D-08		Al 2030, se ha logrado el reemplazo de 6% del inventario nacional de alumbrado público por tecnología LED.	Balance de emisiones GEI
	IND-D-09		Al 2030 se ha logrado un crecimiento anual del 10% de participación de vehículos eléctricos en el parque automotor del transporte público en Bolivia.	Balance de emisiones GEI
	IND-D-10		Al 2030 se han implementado 3 proyectos piloto de tecnologías de almacenamiento y gestión de energía eléctrica.	Balance de emisiones GEI

TABLA 12. Procedimientos para el análisis de las acciones de mitigación en base a la CND Fuente: En base a Directrices IPCC, 2006

* Codificación propuesta IND=Indicadores, D= respecto al grupo de procedimientos, 01= Numeración de los procedimientos.

6.4 ESTRUCTURA POR ACTIVIDADES

Los procedimientos para la recolección de datos, cálculos para emisiones de GEI del sector Energía, indicadores y seguimiento a las acciones climáticas se organizan por bloques para su mejor seguimiento, cada bloque establece un sistema de flujo de datos desde el origen de la información hasta el objetivo final para la elaboración del reporte correspondiente.

Se consideran los siguientes bloques para el trabajo:

Identificación	Institución(es) responsable de datos	Institución(es) verificación	Categoría	Rol en Sistema Emisiones GEI	Rol en Sistema Mitigación
Bloque 1	CNDC	VMPE	Combustión Estacionaria	Proveedor de datos	Proveedor de datos
Bloque 2	YPFB	VMPE	Combustión Estacionaria	Proveedor de datos	Proveedor de datos
Bloque 3	YPFB	VMPE	Combustión Móvil	Proveedor de datos	Proveedor de datos
Bloque 4	YPFB	VMPE	Combustión Estacionaria	Proveedor de datos	Proveedor de datos
Bloque 5	YPFB	VMPE	Emisiones fugitivas	Proveedor de datos	Proveedor de datos
Bloque 6	NA	GVA	NA	Cálculo de emisiones GEI	NA
Bloque 7	Instituciones definidas con relación a CND	GVA	NA	NA	Evaluación de indicadores mitigación

TABLA 13. Detalle de trabajo en bloques para MRV. Fuente: Elaboración propia IVDA, 2006

GUIA OPERATIVA SOBRE EL SISTEMA MRV DESARROLLADO

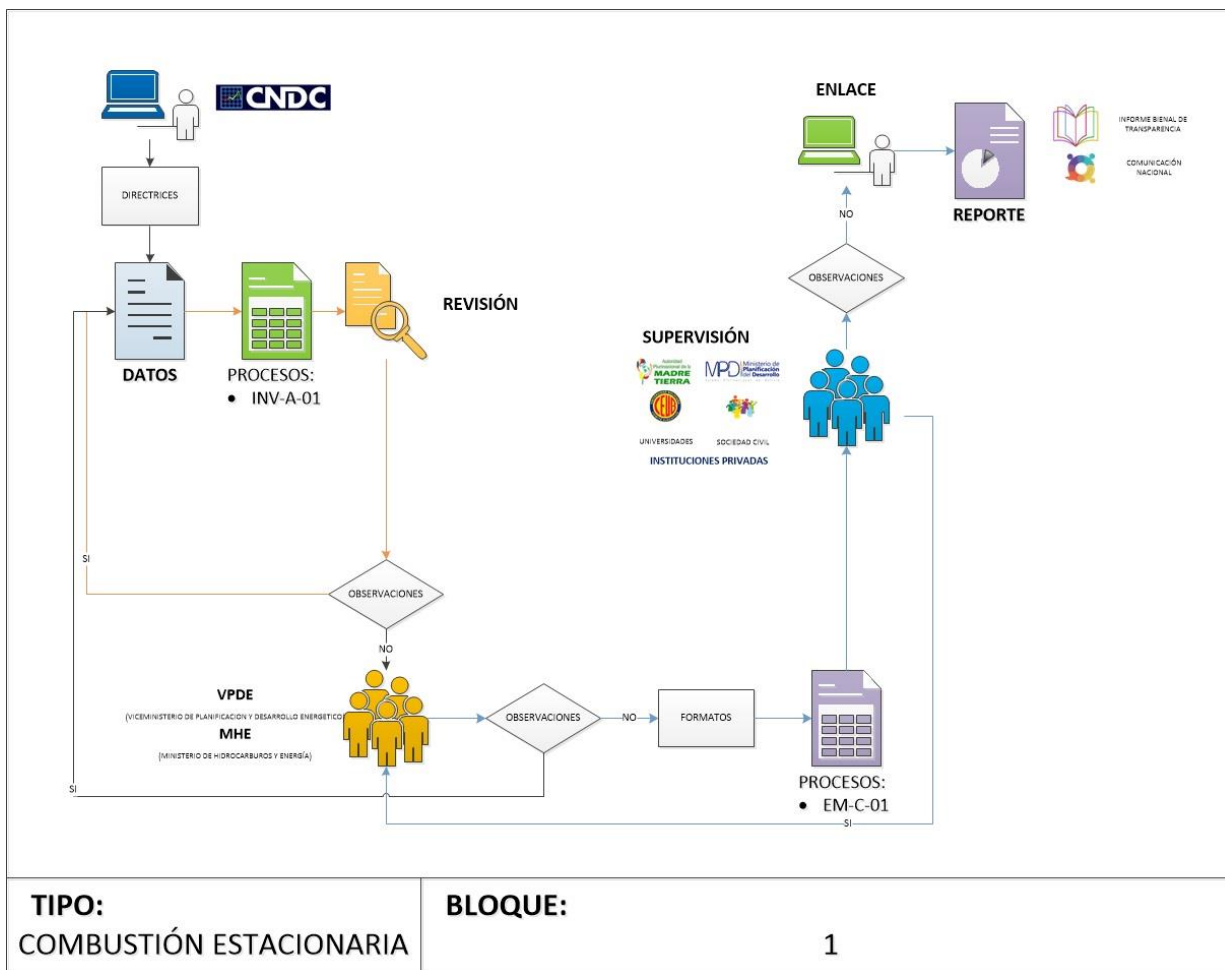


FIGURA 6. Flujo de datos según estructura bloque 1 Combustión estacionaria. Fuente: Elaboración propia IVDA, 2024

GUIA OPERATIVA SOBRE EL SISTEMA MRV DESARROLLADO

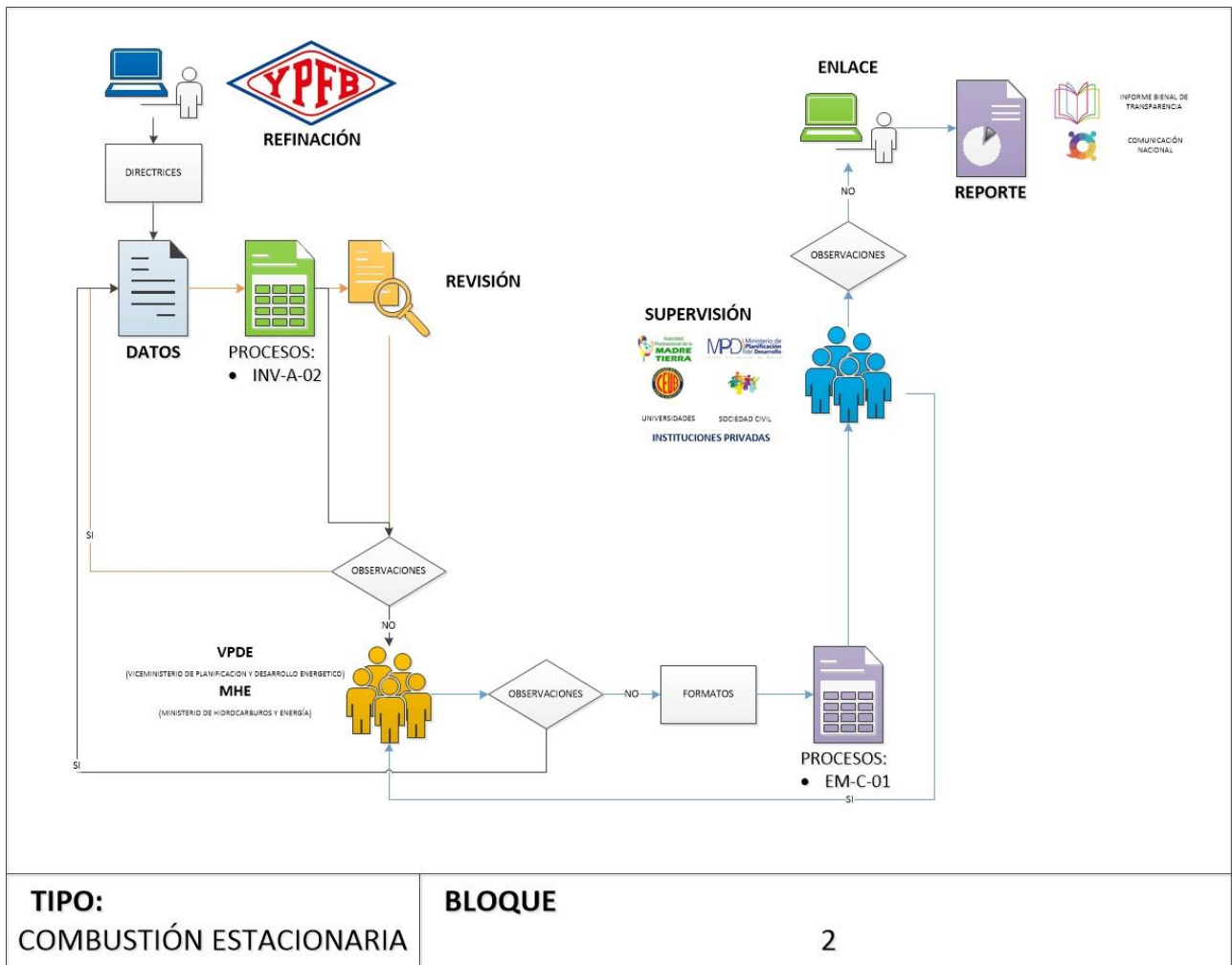


FIGURA 7. Flujo de datos según estructura bloque 2 Combustión estacionaria. Fuente: Elaboración propia IVDA, 2024

GUIA OPERATIVA SOBRE EL SISTEMA MRV DESARROLLADO

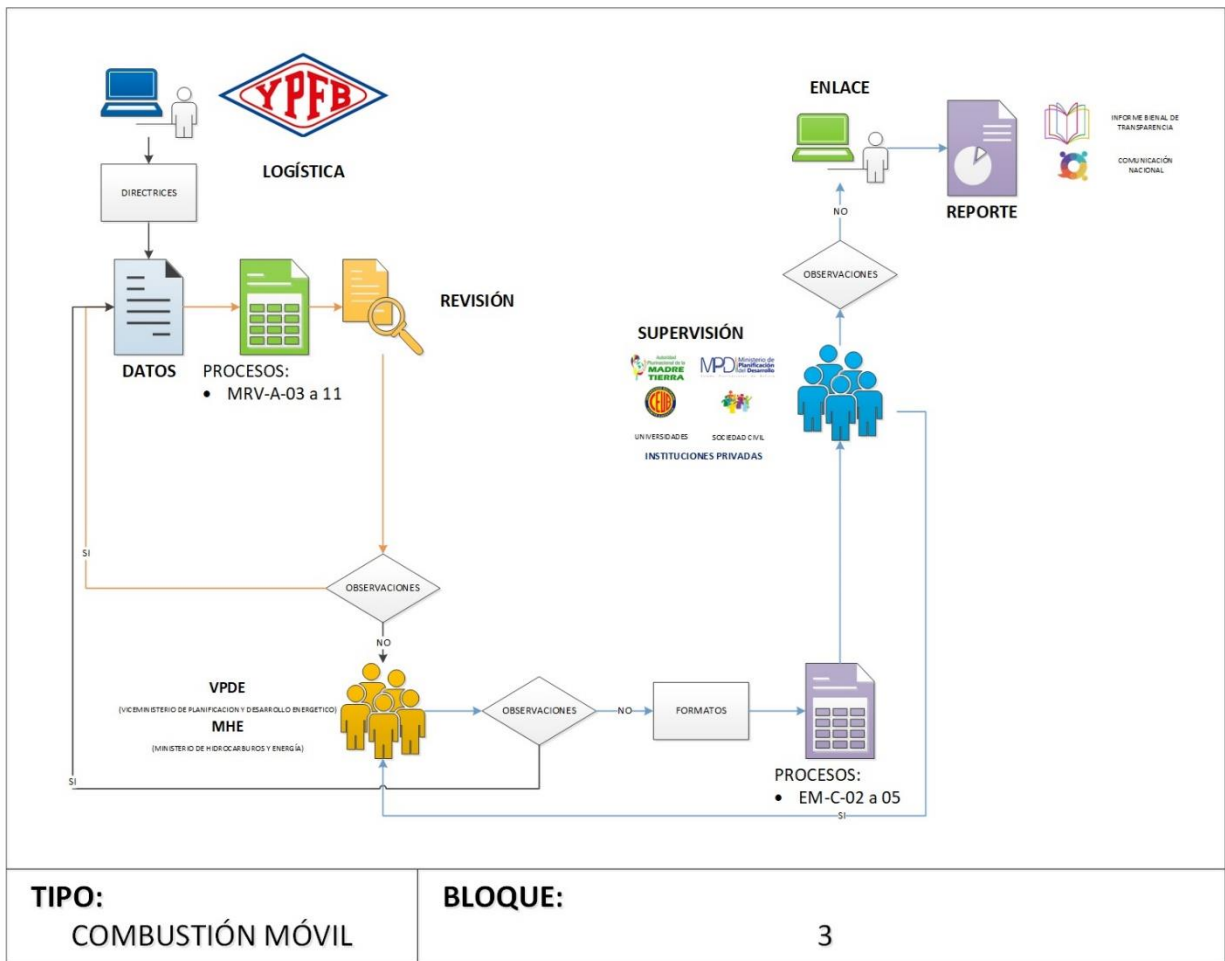


FIGURA 8. Flujo de datos según estructura bloque 3 Combustión móvil. Fuente: Elaboración propia IVDA, 2024

GUIA OPERATIVA SOBRE EL SISTEMA MRV DESARROLLADO

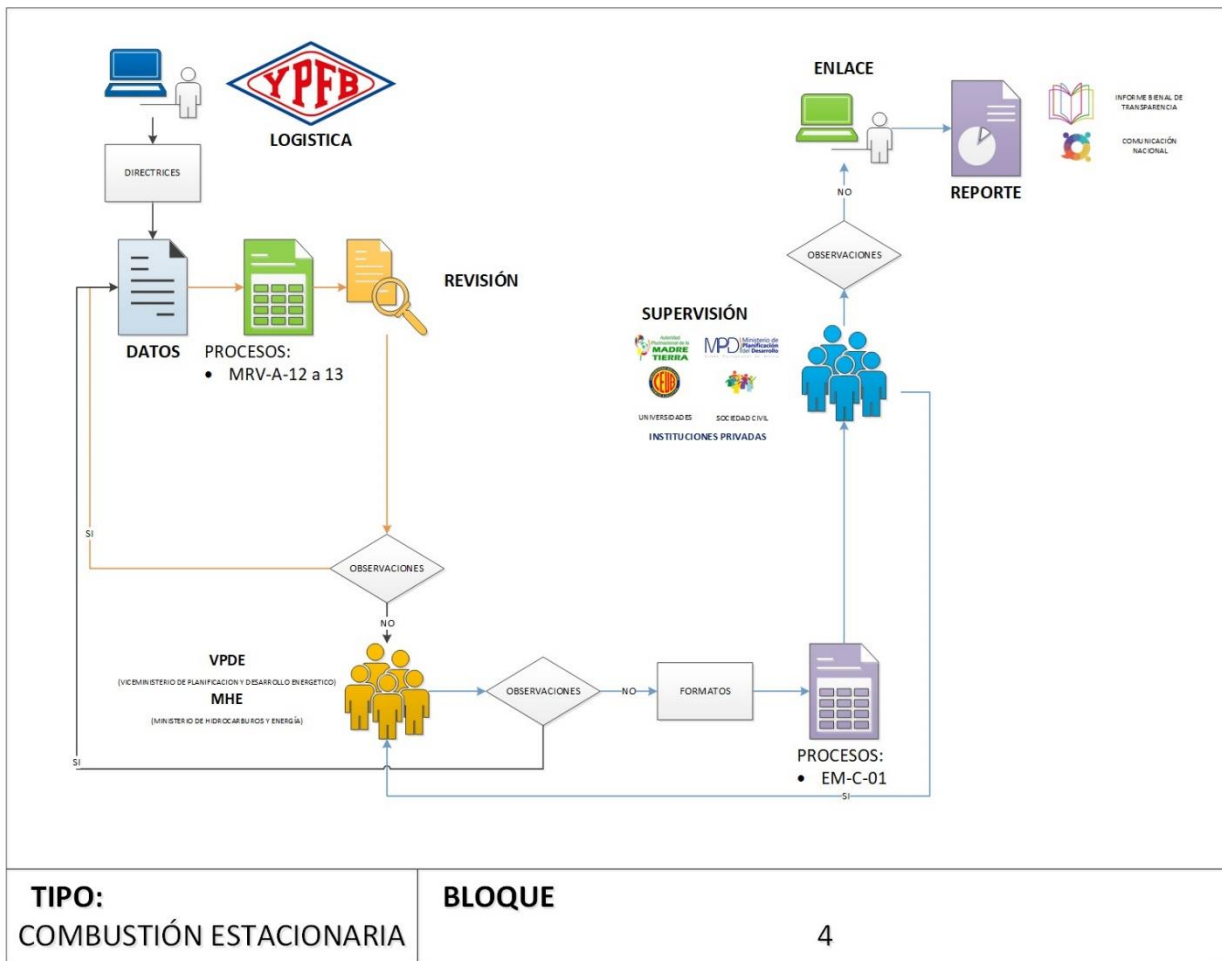


FIGURA 9. Flujo de datos según estructura bloque 4 Combustión estacionaria. Fuente: Elaboración propia IVDA, 2024

GUIA OPERATIVA SOBRE EL SISTEMA MRV DESARROLLADO

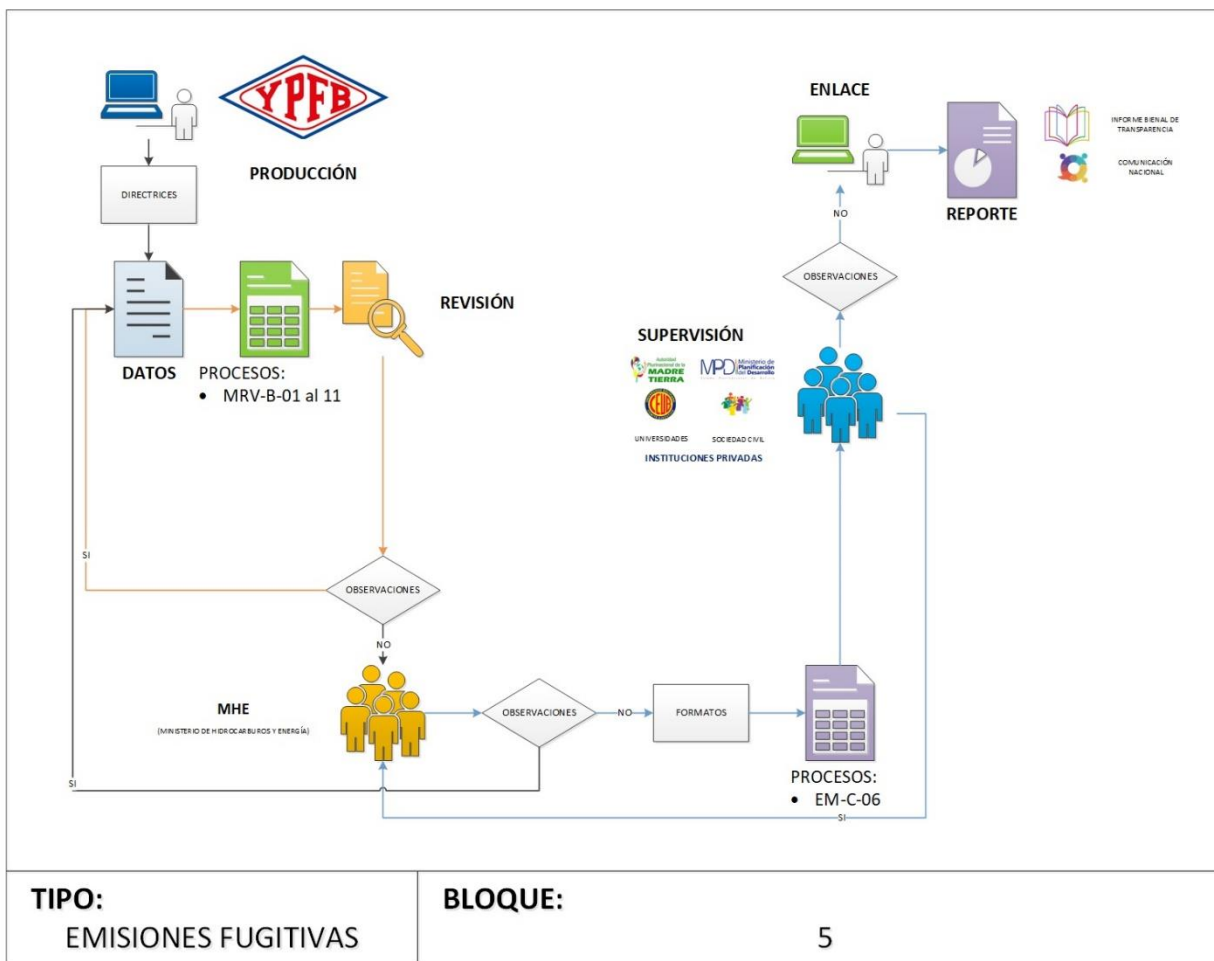


FIGURA 10. Flujo de datos según estructura bloque 5 Emisiones fugitivas. Fuente: Elaboración propia IVDA, 2024

GUIA OPERATIVA SOBRE EL SISTEMA MRV DESARROLLADO

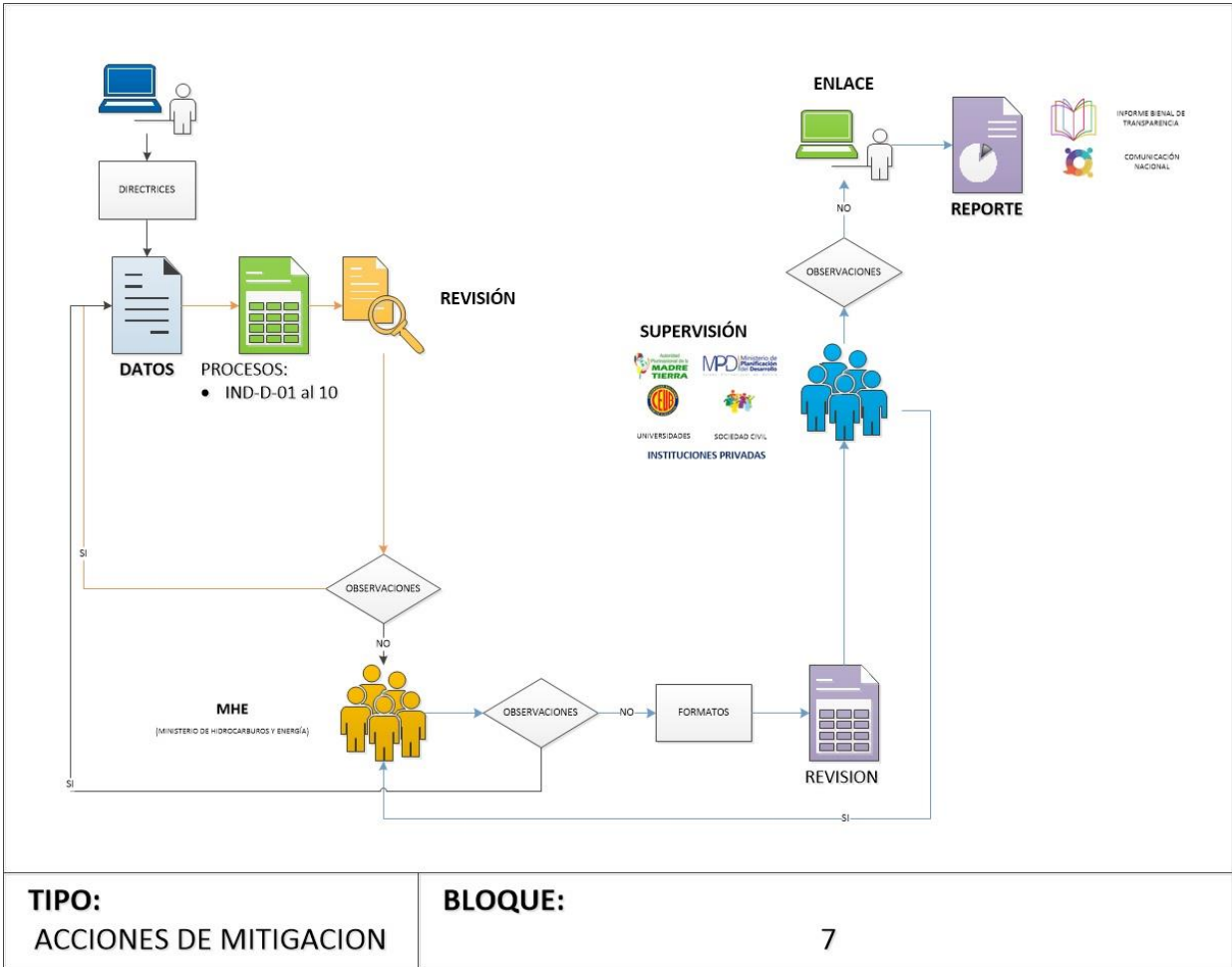


FIGURA 11. Flujo de datos según estructura bloque 7 Acciones de mitigación. Fuente: Elaboración propia IVDA, 2024

De acuerdo a la segmentación por bloques se consideran los procedimientos tanto de los actores como de las directrices a seguir para la recolección de datos, gestión de los mismos hasta la obtención de los reportes para revisión por parte de la APMT, el detalle del flujo de datos general se detalla a continuación:

SECUENCIA OPERATIVA	ESPECIFICACIONES FUNCIONALES
1. ENTIDADES	Las entidades identificadas como proveedores de datos empiezan a enviar los informes correspondientes o usar una plataforma que recopila la información correspondiente para su posterior revisión.
2. DIRECTRICES	Instrucciones para el proveedor de datos sobre los alcances y objetivos para la elaboración del informe o los datos subidos a la plataforma, asimismo se detalla los responsables y tiempos de entrega

GUIA OPERATIVA SOBRE EL SISTEMA MRV DESARROLLADO

3. PROCESO	En base al manual de procedimientos para cada entidad se generan los informes o correlación de datos correspondientes.
4. REVISIÓN GVA	Las unidades o instituciones consideradas como responsables para procesar y organizar los datos y la información relevante. Se considera necesario que el GVA estén familiarizados con los análisis, cálculos y métodos sobre los temas o un tema en específico sobre el Acuerdo de París (Inventario GEI, análisis indicadores mitigación, CND, proyecciones de GEI).
5. FORMATOS	Se remiten los datos y cálculos correspondientes en el formato establecido para los informes (Informe Bienal de Transparencia, Comunicación Nacional, Avances CND).
6. SUPERVISIÓN	Grupo de trabajo considerado para proporcionar apoyo y supervisión de los retos y medidas adoptadas por la nación, se plantea la inclusión de instituciones privadas, universidades y sociedades civiles acordes al tema de cambio climático para que realicen estrategias en las que se pueda basar para la mejora continua.
7. ENLACE	La Autoridad Plurinacional de la Madre Tierra APMT es el ente de enlace nacional para los procesos intergubernamentales entre las entidades correspondientes y como para la comunidad internacional.
8. REPORTE	Presentación de informes ante la CMNUCC.

TABLA 14. Pasos a seguir para el sistema MRV. Fuente: Elaboración propia IVDA, 2024

GUIA OPERATIVA SOBRE EL SISTEMA MRV DESARROLLADO

CAT	NOMBRE DE LA CATEGORIA	DEFINICION	INST.	NIV.	DATOS	FORMULA A APLICAR	FACTORES EMISION DE
1	1. Energía						
	COMBUSTION ESTACIONARIA						
1.A. 1	1.A.1. Industrias de la energía	Incluye las emisiones de los combustibles quemados por la extracción de combustibles o por las industrias de producción energética.					
	1.A.1. a Producción de electricidad y calor como actividad principal						
	1.A.1. a i Generación de electricidad	Incluye las emisiones de todos los usos de combustible para la generación de electricidad de productores como actividad principal, excepto las centrales combinadas de calor y energía.	MHE CNDC	1	Cantidad de combustible consumido con fines energéticos	Ecuación 2.1 Emisiones de GEI procedentes de la combustión estacionaria. Ecuación 2.2 Total de emisiones por gas de efecto invernadero	Cuadro 2.2 Volumen 2 IPCC directrices
	1.A.1. a ii Generación combinada de calor y energía	Las emisiones de la producción de calor y energía eléctrica de los productores como actividad principal para vender al público en una única instalación CHP.	MHE CNDC	1	Se plantea el uso del punto 1.A.1 a i		
	1.A.1. b Refinación del petróleo	Todas las actividades de combustión que respaldan la refinación de los productos del petróleo incluyen la quema en el sitio para la generación de electricidad y calor para uso propio.	MHE YPFB		Cantidad de combustible consumido con fines energéticos en temas de refinación de productos de petróleo		
	1.A.1. c Fabricación de combustibles sólidos y otras industrias energéticas	OBS					
1.A. 2	1.A.2. Man. industries and construction	OBS					
	COMBUSTION MOVIL						

GUIA OPERATIVA SOBRE EL SISTEMA MRV DESARROLLADO

1.A.3	1.A.3. Transporte						
	1.A.3. a Aviación civil						
	1.A.3. a i Aviación internacional (Tanques de combustible internacional)	Emisiones de vuelos que salen desde un país y llegan a otro. Incluyen despegues y aterrizajes para estas etapas de vuelo. Se pueden incluir las emisiones de la aviación militar internacional como subcategoría separada de la aviación internacional, siempre y cuando se aplique la misma distinción en las definiciones y haya datos disponibles para respaldar la definición.	MOPSV YPFB	1	Cantidad de combustible consumido por vuelos internacionales	Ecuación 3.6.1 (Ecuación para la aviación 1)	Cuadro 3.6.4 Volumen 2 IPCC directrices
	1.A.3. a ii Aviación de cabotaje	Emisiones del tráfico civil de cabotaje de pasajeros y de carga que aterriza y llega al mismo país (vuelos comerciales, privados, agrícolas, etc.), incluyendo despegues y aterrizajes para estas etapas de vuelo. Nótese que puede incluir viajes de considerable extensión entre dos aeropuertos de un país (p. ej., de San Francisco a Honolulu). Excluye los militares, que deben declararse en 1 A 5 b.	MOPSV YPFB	1	Cantidad de combustible consumido por vuelos nacionales con pasajeros		
	1.A.3. b Transporte Terrestre						
	1.A.3. b i Automóviles	Emisiones de automóviles designados como tales en el país que los registra principalmente para el transporte de personas y habitualmente con una capacidad de 12 personas o menos.	MOPSV YPFB	1	Cantidad de combustible consumido en vehículos livianos	Ecuación 3.2.1 CO2 del transporte terrestre. Ecuación 3.2.3 Emisiones de Nivel 1 de CH4 y N2O	Cuadro 3.2.1 Cuadro 3.2.2 Cuadro 3.2.4 Volumen 3 IPCC directrices
	1.A.3. b ii Camiones para servicio ligero	Emisiones de vehículos designados como tales en el país que los registra principalmente para el transporte de cargas ligeras o que están equipados con características especiales tales como tracción en las cuatro ruedas para operación fuera de carreteras. El peso bruto del vehículo suele oscilar entre los 3500 y los 3900 kg o menos.	MOPSV YPFB	1	Cantidad de combustible consumido en camiones ligeros		

GUIA OPERATIVA SOBRE EL SISTEMA MRV DESARROLLADO

1.A.3. b iii Camiones para servicio pesado y autobuses	Emisiones de todos los vehículos designados como tales en el país en que están registrados. Habitualmente, el peso bruto del vehículo oscila entre los 3500 y los 3900 kg o más para camiones pesados y los autobuses están calificados para transportar a más de 12 personas.	MOPSV YPFB	1	Cantidad de combustible consumido en camiones pesados y autobuses		
1.A.3. b iv Motocicletas	Emisiones de todo vehículo motorizado diseñado para viajar con no más de 3 ruedas en contacto con el pavimento y que pese menos de 680 kg.	MOPSV YPFB	1	Cantidad de combustible consumido en motocicletas		
1.A.3. c Ferrocarriles	Emisiones del transporte por ferrocarriles, tanto en rutas de tráfico de carga como de pasajeros.		1	Cantidad de combustible consumido en ferrocarriles	Ecuación 3.4.1 Método general para las emisiones procedentes de las locomotoras	Cuadro 3.4.1 Volumen 3 IPCC directrices
1.A.3. d Navegación marítima y fluvial						
1.A.3. d i Navegación marítima y fluvial internacional (Tanques de combustible internacional)	Emisiones de combustibles usados por naves de todas las banderas que se dedican a la navegación internacional marítima y fluvial. La navegación internacional puede ser en mares, lagos internos o vías fluviales o por aguas costeras. Incluye las emisiones de viajes que salen desde un país y llegan a otro. Excluye el consumo de barcos pesqueros (véase Otros sectores - Pesca). Se pueden incluir las emisiones de la navegación marítima y fluvial militar internacional como subcategoría aparte de la navegación internacional, siempre y cuando se aplique la misma distinción en las definiciones y haya datos disponibles para respaldar la definición.	MOPSV YPFB	1	Cantidad de combustible consumido en naves con destino internacional	Ecuación 3.5.1 Ecuación para la navegación marítima y fluvial	Cuadro 3.5.3 Volumen 3 IPCC directrices
1.A.3. d ii Navegación marítima y fluvial nacional	Emisiones de combustibles usados por barcos de todas las banderas que salen y llegan dentro de un mismo país (excluye la pesca, que debe declararse bajo 1 A 4 c iii y	MOPSV YPFB	1	Cantidad de combustible consumido en naves con navegación interna nacional		Cuadro 3.5.2 Volumen 3 IPCC directrices

GUIA OPERATIVA SOBRE EL SISTEMA MRV DESARROLLADO

		los viajes militares, que deben declararse en 1 a 5 b).					
1.A.4	1.A.4. Otros sectores	Emisiones de las actividades de quema como se describe a continuación, incluida la quema para la generación de electricidad y calor para el uso propio en estas industrias.					
	1.A.4. a Comercial/Institucional	Emisiones de la quema de combustibles en edificios comerciales e institucionales	MHE YPFB	1	Cantidad de gas natural consumido en edificios comerciales e instituciones publicas	Ecuación 2.1 Emisiones de GEI procedentes de la combustión estacionaria. Ecuación 2.2 Total de emisiones por gas de efecto invernadero Ecuación	Cuadro 2.4 Volumen 2 IPCC directrices
	1.A.4. b Residencial	Todas las emisiones por la quema de combustibles en hogares.	MHE YPFB	1	Cantidad de gas natural consumido en hogares		
EMISIONES FUGITIVAS							
1.B	1.B. Emisiones fugitivas						
	1.B.2. Petróleo y gas natural						
	1.B.2. a Petróleo	Abarca todas las emisiones por venteo, quema en antorcha y toda otra fuente fugitiva vinculada a la exploración, producción, transmisión, concentración y refinación de petróleo crudo y la distribución de productos de petróleo crudo.					
	1.B.2. a i Venteo	Emisiones producidas por el venteo de corrientes de gas y desecho de gas / vapor vinculadas en instalaciones petroleras.	MHE YPFB	1	Cantidad registrada en venteo de corrientes de gas y desecho de gas en instalaciones petroleras	Ecuación 4.2.1 Nivel 1: Estimación de las emisiones fugitivas procedentes de un segmento de la industria. Ecuación 4.2.2 Nivel 1: Total de emisiones fugitivas procedentes de los segmentos de la industria	Cuadro 4.2.4 Volumen 4 IPCC directrices
	1.B.2. a ii Quema en antorcha	Emisiones producidas por la quema en antorcha de gas natural y corrientes de desecho de gas / vapor en instalaciones petroleras.	MHE YPFB	1	Cantidad registrada en quema en antorcha de gas natural y corrientes de desecho de gas en instalaciones petroleras		
	1.B.2. a iii Todos los						

GUIA OPERATIVA SOBRE EL SISTEMA MRV DESARROLLADO

demás						
1.B.2. a iii 1 Exploración	Emisiones fugitivas (excluido el venteo y la quema en antorcha) de la perforación de pozos de petróleo, las pruebas de producción con tubería de perforación y los agotamientos de pozos.	MHE YPFB	1	Cantidad o volúmenes disipados en actividades de exploración de pozos petrolíferos	Ecuación 4.2.1 Nivel 1: Estimación de las emisiones fugitivas procedentes de un segmento de la industria. Ecuación 4.2.2 Nivel 1: Total de emisiones fugitivas procedentes de los segmentos de la industria	Cuadro 4.2.4 Volumen 4 IPCC directrices
1.B.2. a iii 2 Producción y refinación	Emisiones fugitivas de la producción de petróleo (excluidas la ventilación y la quema en antorcha) que tiene lugar en el cabezal del pozo en las arenas petrolíferas o en minas de esquistos hasta el inicio del sistema de transmisión del petróleo. Incluye las emisiones fugitivas vinculadas a los servicios prestados a pozos, arenas petrolíferas o extracción de petróleo en minas de esquisto, transporte de producción no tratada (es decir: efluentes del pozo, emulsión, esquisto bituminoso y arenas petrolíferas) hacia instalaciones de tratamiento o de extracción, actividades en instalaciones de extracción y de refinación, sistemas de reinyección de gases asociados y sistemas de desecho de aguas servidas. Las emisiones fugitivas procedentes de los refinadores se agrupan junto a las de producción y no junto a las de refinación, pues los refinadores se integran con frecuencia en las instalaciones de extracción y sus aportes relativos a la emisión son difíciles de establecer. No obstante, los refinadores también pueden integrarse a refinerías, plantas cogeneradoras u otras instalaciones industriales y, en estos casos, puede ser difícil establecer sus aportes relativos a la emisión.	MHE YPFB	1	Se plantea el uso del punto 1.B.2 a i	Ecuación 4.2.1 Ecuación 4.2.2	

GUIA OPERATIVA SOBRE EL SISTEMA MRV DESARROLLADO

1.B.2. a iii 3 Transporte	Emisiones fugitivas (excluidas las de venteo y quema en antorcha) vinculadas al transporte de crudo para su comercialización (incluidos el petróleo crudo convencional, pesado y sintético y alquitrán) para refinadores y refinерías. Los sistemas de transporte pueden abarcar oleoductos, buques petroleros, camiones cisterna y vagones cisterna. Las pérdidas por evaporación en las actividades de almacenamiento, llenado y descarga y los escapes fugitivos de los equipos son las fuentes primarias de estas emisiones.	MHE YPFB	1	Cantidad o volúmenes disipados en actividades de transporte	Ecuación 4.2.1 Ecuación 4.2.2	
1.B.2. a iii 4 Refinación	Emisiones fugitivas (excluidas las emanadas por venteo y quema en antorcha) en refinерías de petróleo. Las refinерías procesan petróleo crudo, gases naturales líquidos y petróleo crudo sintético, para producir productos finales refinados (sobre todo, combustibles y lubricantes). Donde las refinерías se integran a otras instalaciones (p. ej., plantas refinadoras o de cogeneración), puede ser difícil establecer sus aportes relativos a la emisión.	MHE YPFB	1	Cantidad o volúmenes disipados en actividades de refinación	Ecuación 4.2.1 Ecuación 4.2.2	
1.B.2. a iii 6 Otros	Emisiones fugitivas de sistemas de petróleo (excluidas las emanadas por venteo y quema en antorcha) que no fueron contabilizadas en las categorías anteriores. Incluye las emisiones fugitivas provocadas por derrames y otras liberaciones accidentales, instalaciones para el tratamiento de desechos petrolíferos e instalaciones para el desecho de campos petrolíferos.	MHE YPFB	1	Cantidades relativas a eventos accidentales de derrame o fugas	Ecuación 4.2.1 Ecuación 4.2.2	
1.B.2. b Gas Natural						
1.B.2. b i Venteo	Emisiones por el venteo de gas natural y corrientes de desecho de gas / vapor en instalaciones de gas.	MHE YPFB	1	Cantidad registrada en venteo de gas natural y corrientes de desecho de gas en instalaciones de gas	Ecuación 4.2.1 Nivel 1: Estimación de las emisiones fugitivas procedentes de un	Cuadro 4.2.4 Volumen 4 IPCC directrices

GUIA OPERATIVA SOBRE EL SISTEMA MRV DESARROLLADO

	1.B.2. b ii Quema en antorcha	Emisiones por la quema en antorcha de gas natural y corrientes de desecho de gas / vapor en instalaciones de gas.	MHE YPFB	1	Cantidad registrada en quema en antorcha de gas natural y corrientes de desecho de gas en instalaciones de gas	segmento de la industria. Ecuación 4.2.2 Nivel 1: Total de emisiones fugitivas procedentes de los segmentos de la industria	
	1.B.2. b iii Todos los demás						
	1.B.2. b iii 1 Exploración	Emisiones fugitivas (excluidos el venteo y la quema en antorcha) de perforación de pozos de gas, pruebas de producción con tubería de perforación y los agotamientos de pozos.	MHE YPFB	1	Cantidad o volúmenes disipados en actividades de exploración de pozos	Ecuación 4.2.1 Nivel 1: Estimación de las emisiones fugitivas procedentes de un segmento de la industria. Ecuación 4.2.2 Nivel 1: Total de emisiones fugitivas procedentes de los segmentos de la industria	Cuadro 4.2.4 Volumen 4 IPCC directrices
	1.B.2. b iii 2 Producción	Emisiones fugitivas (excluidas las de venteo y quema en antorcha) desde el cabezal del pozo de gas hasta la entrada a las plantas procesadoras de gas o, cuando no se requiere procesamiento, a los puntos de conexión de los sistemas de transmisión de gas. Incluye las emisiones fugitivas vinculadas a los servicios a los pozos, recolección de gas, procesamiento y agua de desechos asociada, y actividades de eliminación de gases ácidos.	MHE YPFB	1	Se plantea el uso del punto 1.B.2 b i	Ecuación 4.2.1 Ecuación 4.2.2	
	1.B.2. b iii 3 Procesamiento	Emisiones fugitivas (excluidas las emanadas por venteo y quema en antorcha) de instalaciones de procesamiento de gas.	MHE YPFB	1	Se plantea el uso del punto 1.B.2 b i	Ecuación 4.2.1 Ecuación 4.2.2	

GUIA OPERATIVA SOBRE EL SISTEMA MRV DESARROLLADO

1.B.2. b iii 4 Transmisión y almacenamiento	Emisiones fugitivas de sistemas usados para transportar gas natural procesado a los mercados (o sea, a los consumidores industriales y a los sistemas de distribución de gas natural). En esta categoría deben incluirse también las emisiones fugitivas de los sistemas de almacenamiento de gas natural. Las emisiones de plantas de extracción de gases naturales líquidos en los sistemas de transmisión deben declararse como parte del procesamiento de gas natural (Sector 1 B 2 b iii 3). Las emisiones fugitivas vinculadas a la transmisión de gases naturales líquidos deben declararse en la categoría 1 B 2 a iii 3.	MHE YPFB	1	Cantidad o volúmenes disipados en actividades de transmisión	Ecuación 4.2.1 Ecuación 4.2.2	
1.B.2. b iii 5 Distribución	Emisiones fugitivas (excluidas las emanadas por venteo y quema en antorcha) de la distribución de gas natural a los usuarios finales.	MHE YPFB	1	Cantidad o volúmenes disipados en actividades de distribución red interna	Ecuación 4.2.1 Ecuación 4.2.2	
1.B.2. b iii 6 Otros	Emisiones fugitivas de sistemas de gas natural (excluidas las emanadas por venteo y quema en antorcha) no contabilizadas en las categorías anteriores. Puede incluir las emisiones de explosiones de pozos y de rupturas o pozos de gasoductos.	MHE YPFB	1	Cantidades relativas a eventos accidentales de ruptura en líneas de gasoductos		

TABLA 15. Procedimientos para el MRV EMISIONES GEI. Fuente Elaboración propia, 2024

GUIA OPERATIVA SOBRE EL SISTEMA MRV DESARROLLADO

META	NOMBRE	INDICADORES MITIGACION	ORIENTACIONES E INFORMACIONES METODOLOGICAS	FUENTES METRICAS	ACTUALIZACION	INSTITUCIONES RESPONSABLES	TIPO DE REPORTE
1	Al 2030, se logrará acceso universal a la energía eléctrica al 100% de la Meta.	Balance de Emisiones de GEI	Directrices IPCC 2006	CO2 (Gg, kt, t) N2O (Gg, kt, t) CH4 (Gg, kt, t) SF6 (Gg, kt, t)	Anual o bienal	<ul style="list-style-type: none"> • Ministerio de Hidrocarburos y Energía - MHyE. • Dirección General de Planificación. • Viceministerio de Planificación y Desarrollo Energético - VPDE. • Dirección General de Gestión Socioambiental. • Viceministerio de Energías Alternativas - VEA. • Viceministerio de Electricidad y Energías Renovables - VEER. • Comité Nacional de Despacho y Carga - CNDC. • Operadores de Energía (ENDE Cooperación y otros). • APMT (Inventarios de GEI). 	<ul style="list-style-type: none"> • Tabla cuantitativa de las métricas con sus fuentes y referencias. • Análisis cualitativo en términos de reducción de emisiones de GEI para la meta específica

GUIA OPERATIVA SOBRE EL SISTEMA MRV DESARROLLADO

2	Al 2030, se prevé que los usuarios lleguen a producir un aproximado de 76.9 GWh como energía eléctrica demandada a nivel nacional (37MW de potencia instalada).	Balance de Emisiones de GEI	Directrices IPCC 2006	CO2 (Gg, kt, t) N2O (Gg, kt, t) CH4 (Gg, kt, t)	Anual o bienal	<ul style="list-style-type: none"> • Ministerio de Hidrocarburos y Energía - MHyE. • Dirección General de Planificación. • Viceministerio de Planificación y Desarrollo Energético - VPDE. • Viceministerio de Electricidad y Energías Renovables - VEER. • Comité Nacional de Despacho y Carga - CNDC. • Autoridad de Fiscalización de Electricidad y Tecnología Nuclear - AETN • Operadores de Energía (Principalmente Cooperativas y privados). • APMT (Inventarios de GEI). 	<ul style="list-style-type: none"> • Tabla cuantitativa de las métricas con sus fuentes y referencias. • Análisis cualitativo en términos de reducción de emisiones de GEI para la meta específica
---	---	-----------------------------	-----------------------	---	----------------	---	--

GUIA OPERATIVA SOBRE EL SISTEMA MRV DESARROLLADO

3	Al 2030, se ha logrado que el 79% de la energía consumida provenga de centrales basadas en energías renovables (50% de la potencia instalada).	Balance de Emisiones de GEI	Directrices IPCC 2006	CO2 (Gg, kt, t) N2O (Gg, kt, t) CH4 (Gg, kt, t) SF6 (Gg, kt, t)	Anual o bienal	<ul style="list-style-type: none"> • Ministerio de Hidrocarburos y Energía – MHyE. • Viceministerio de Energías Alternativas – VEA. • Viceministerio de Electricidad y Energías Renovables - VEER. • Comité Nacional de Despacho y Carga - CNDC. • Autoridad de Fiscalización de Electricidad y Tecnología Nuclear - AETN • Operadores de Energía (ENDE Cooperación y otros). • APMT (Inventarios de GEI). 	<ul style="list-style-type: none"> • Tabla cuantitativa de las métricas con sus fuentes y referencias. • Análisis cualitativo en términos de reducción de emisiones de GEI para la meta específica
---	--	-----------------------------	-----------------------	--	----------------	---	--

GUIA OPERATIVA SOBRE EL SISTEMA MRV DESARROLLADO

4	Al 2030, se ha logrado que el 19% de la energía consumida provenga de centrales basadas en energías alternativas (13,25 % de la potencia instalada).	Balance de Emisiones de GEI	Directrices IPCC 2006	CO2 (Gg, kt, t) N2O (Gg, kt, t) CH4 (Gg, kt, t) SF6 (Gg, kt, t)	Anual o bienal	<ul style="list-style-type: none"> • Ministerio de Hidrocarburos y Energía – MHyE. • Dirección General de Planificación. • Viceministerio de Planificación y Desarrollo Energético - VPDE. • Viceministerio de Electricidad y Energías Renovables - VEER. • Comité Nacional de Despacho y Carga - CNDC. • Operadores de Energía (ENDE Cooperación y otros). • APMT (Inventarios de GEI). 	<ul style="list-style-type: none"> • Tabla cuantitativa de las métricas con sus fuentes y referencias. • Análisis cualitativo en términos de reducción de emisiones de GEI para la meta específica
---	--	-----------------------------	-----------------------	--	----------------	---	--

GUIA OPERATIVA SOBRE EL SISTEMA MRV DESARROLLADO

5	Al 2030, se ha logrado la potencia instalada del sistema eléctrico interconectado que alcanza 5,028 MW.	Balance de Emisiones de GEI	Directrices IPCC 2006	CO2 (Gg, kt, t) N2O (Gg, kt, t) CH4 (Gg, kt, t)	Anual o bienal	<ul style="list-style-type: none"> • Ministerio de Hidrocarburos y Energía – MHyE. • Dirección General de Planificación. • Viceministerio de Planificación y Desarrollo Energético - VPDE. • Viceministerio de Electricidad y Energías Renovables - VEER. • Comité Nacional de Despacho y Carga - CNDC. • Operadores de Energía (ENDE Cooperación y otros). • APMT (Inventarios de GEI). 	<ul style="list-style-type: none"> • Tabla cuantitativa de las métricas con sus fuentes y referencias. • Análisis cualitativo en términos de reducción de emisiones de GEI para la meta específica
---	---	-----------------------------	-----------------------	---	----------------	---	--

GUIA OPERATIVA SOBRE EL SISTEMA MRV DESARROLLADO

6	Al 2030, se ha logrado la interconexión de al menos 5 Sistemas Aislados al SIN.	Balance de Emisiones de GEI	Directrices IPCC 2006	CO2 (Gg, kt, t) N2O (Gg, kt, t) CH4 (Gg, kt, t) SF6 (Gg, kt, t)	Anual o bienal	<ul style="list-style-type: none"> • Ministerio de Hidrocarburos y Energía – MHyE. • Dirección General de Planificación. • Viceministerio de Planificación y Desarrollo Energético - VPDE. • Viceministerio de Electricidad y Energías Renovables - VEER. • Comité Nacional de Despacho y Carga - CNDC. • Operadores de Energía (ENDE Cooperación y otros). • APMT (Inventarios de GEI). 	<ul style="list-style-type: none"> • Tabla cuantitativa de las métricas con sus fuentes y referencias. • Análisis cualitativo en términos de reducción de emisiones de GEI para la meta específica
---	---	-----------------------------	-----------------------	--	----------------	---	--

GUIA OPERATIVA SOBRE EL SISTEMA MRV DESARROLLADO

7	Al 2030, se ha logrado que 8 Sistemas Aislados sean híbridos, incluyendo a su matriz de generación fuentes renovables.	Balance de Emisiones de GEI	Directrices IPCC 2006	CO2 (Gg, kt, t) N2O (Gg, kt, t) CH4 (Gg, kt, t)	Anual o bienal	<ul style="list-style-type: none"> • Ministerio de Hidrocarburos y Energía – MHyE. • Dirección General de Planificación. • Viceministerio de Planificación y Desarrollo Energético - VPDE. • Viceministerio de Electricidad y Energías Renovables - VEER. • Comité Nacional de Despacho y Carga - CNDC. • Operadores de Energía (ENDE Cooperación y otros). • APMT (Inventarios de GEI). 	<ul style="list-style-type: none"> • Tabla cuantitativa de las métricas con sus fuentes y referencias. • Análisis cualitativo en términos de reducción de emisiones de GEI para la meta específica
---	--	-----------------------------	-----------------------	---	----------------	---	--

GUIA OPERATIVA SOBRE EL SISTEMA MRV DESARROLLADO

<p>8</p>	<p>Al 2030, se ha logrado el reemplazo de 6% del inventario nacional de alumbrado público por tecnología LED.</p>	<p>Balance de Emisiones de GEI</p>	<p>Directrices IPCC 2006</p>	<p>CO2 (Gg, kt, t) N2O (Gg, kt, t) CH4 (Gg, kt, t)</p>	<p>Anual o bienal</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ministerio de Hidrocarburos y Energía – MHyE. • Dirección General de Planificación. • Viceministerio de Planificación y Desarrollo Energético - VPDE. • Viceministerio de Electricidad y Energías Renovables - VEER. • Comité Nacional de Despacho y Carga - CNDC. • Operadores de Energía (ENDE Cooperación y otros). • Municipios • APMT (Inventarios de GEI). 	<ul style="list-style-type: none"> • Tabla cuantitativa de las métricas con sus fuentes y referencias. • Análisis cualitativo en términos de reducción de emisiones de GEI para la meta específica
-----------------	---	------------------------------------	------------------------------	--	-----------------------	---	--

GUIA OPERATIVA SOBRE EL SISTEMA MRV DESARROLLADO

<p>9</p>	<p>Al 2030 se ha logrado un crecimiento anual del 10% de participación de vehículos eléctricos en el parque automotor del transporte público en Bolivia.</p>	<p>Balance de Emisiones de GEI</p>	<p>Directrices IPCC 2006</p>	<p>CO2 (Gg, kt, t) N2O (Gg, kt, t) CH4 (Gg, kt, t)</p>	<p>Anual o bienal</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Viceministerio de Energías Alternativas - VEA. • Viceministerio de Planificación y Desarrollo Energético - VPDE. • Viceministerio de Electricidad y Energías Renovables - VEER. • Ministerio de Hidrocarburos y Energía - MHyE. • Ministerio de Obras Públicas, Servicio y Vivienda - MOPSV. • Viceministerio de Transporte - VMT. • Operadores de Transporte Público • Aduana Nacional • Municipios • APMT (Inventarios de GEI). 	<ul style="list-style-type: none"> • Tabla cuantitativa de las métricas con sus fuentes y referencias. • Análisis cualitativo en términos de reducción de emisiones de GEI para la meta específica
----------	--	------------------------------------	------------------------------	--	-----------------------	--	--

GUIA OPERATIVA SOBRE EL SISTEMA MRV DESARROLLADO

<p>10</p>	<p>Al 2030 se han implementado 3 proyectos piloto de tecnologías de almacenamiento y gestión de energía eléctrica.</p>	<p>Balance de Emisiones de GEI</p>	<p>Directrices IPCC 2006</p>	<p>CO2 (Gg, kt, t) N2O (Gg, kt, t) CH4 (Gg, kt, t) SF6 (Gg, kt, t)</p>	<p>Anual o bienal</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Viceministerio de Energías Alternativas - VEA. • Viceministerio de Planificación y Desarrollo Energético - VPDE. • Viceministerio de Electricidad y Energías Renovables - VEER. • Ministerio de Hidrocarburos y Energía - MHyE. • Yacimientos de Litio Boliviano - YLB • Operadores de Energía (ENDE Cooperación y otros). • APMT (Inventarios de GEI). 	<ul style="list-style-type: none"> • Tabla cuantitativa de las métricas con sus fuentes y referencias. • Análisis cualitativo en términos de reducción de emisiones de GEI para la meta específica
-----------	--	------------------------------------	------------------------------	--	-----------------------	---	--

TABLA 16. Procedimientos para el MRV MITIGACION. Fuente Elaboración propia, 2024.

7 CONCLUSIONES

1. En base a la normativa nacional se identificó que la propuesta para la reglamentación futura con respecto al MRV del sector Energía, se debe basar plenamente en la Ley 300 Ley de la Madre Tierra, por lo que las instituciones relacionadas a fuentes de datos con relación a combustibles fósiles deberán tener una coordinación en base a la reglamentación para el suministro de datos al igual que en el caso para la elaboración del BEN.
2. De acuerdo a la metodología para la implementación de un MRV de WRI, se pudo identificar los objetivos específicos para cada uno de los sistemas (Sistema Emisiones GEI del sector Energía y Sistema Mitigación del sector Energía), se definieron los actores con los niveles de responsabilidad de cada uno y las directrices generales para su implementación.
3. Para la estructura de los sistemas MRV de Emisiones GEI y Mitigación del sector Energía se establecieron los componentes generales y específicos para cada uno, las líneas de trabajo se darán similarmente a los trabajos para la elaboración del BEN para el caso del Sistema Emisiones GEI y se adoptarán los procesos de seguimiento para la CND para dar cumplimiento y desarrollar el Sistema Mitigación.
4. En la tabla 16, se presentan los indicadores adoptados para las CND actuales considerados también en el *"Manual Orientativo para el Monitoreo y Reporte de los Indicadores Climáticos de las metas de la NDC actualizada de Bolivia de los sectores Energía, Agua y Agropecuario, bajo el Marco de Transparencia Reforzada"*, se observa que los indicadores se basan en un indicador basado en el Balance de Emisiones, por lo cual se propondrán indicadores para complementar los mismos y establecer su implementación en el SMTCC en los avances de los productos siguientes.
5. El presente documento establece una propuesta de un MRV para el sector Energía, contemplando acciones futuras y de retroalimentación escalable a un Sistema Nacional mayor, sin embargo, de acuerdo al avance y validación futuras con las demás instituciones, mesa de energía y responsables del BEN se procederá posteriormente a concentrar y enmarcar mas a detalle el MRV para el sector Energía.
6. En anexos se presenta el índice tentativo para el manual referente a los procedimientos para el Sistema de Emisiones GEI y Sistema de Mitigación para el sector Energía, los mismos que se desarrollaran posteriormente con la mesa de energía y encargados del BEN.

8 BIBLIOGRAFÍA

- Ambiente, M. d. (2023). *Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero 2000-2019*. Lima, Perú: Ministerio de Ambiente.
- Ambiente, M. d. (2014). *DECRETO SUPREMO N° 013-2014-MINAM Aprueban disposiciones para la elaboración del Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero (INFOCARBONO)*. Lima, Perú: Ministerio de Ambiente.
- Ambiente, M. d. (2022). *Desarrollo del Marco Nacional para la Transparencia Climática de Panamá*. Panamá, Panamá: Ministerio del Ambiente: .
- Ambiente, M. d. (2023). *Ley marco sobre cambio climático y su reglamento*. Perú: Ministerio de Ambiente.
- Ambiente, M. d., PNUD, & BID. (2021). *Guía N° 1: Elaboración del Reporte Anual de Gases de Efecto Invernadero - Sector Energía. Categorías: Combustión Estacionaria y Emisiones Fugitivas*. Lima, Perú: Ministerio de Ambiente, PNUD y BID.
- GIZ. (2020). *Análisis del estado de situación de la implementación de la Contribución Nacionalmente Determinada (NDC)* . La Paz, Bolivia.: GIZ.
- ICAT. (2021). *Metodologías y procedimientos para la recopilación y gestión de datos para el seguimiento de la contribución de mitigación y su integración en la estructura de MRV existente en el país*. Habana, Cuba: ICAT .
- ICAT, & PARTNERSHIP, U. D. (2021). *Implementación del Sistema Nacional de Medición, Reporte y Verificación (MRV), en el marco de la Segunda Fase del Proyecto ICAT en la República Dominicana, componente mitigación*. . Santo Domingo, Rep. Dominicana: ICAT, UNEP DTU PARTNERSHIP.
- IPCC. (2006). *Directrices del IPCC de 2006 para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero. Volumen 2 Energía*. Hayama, Japón: IPCC.
- Meadows, D. (2008.). *Thinking in systems. 240 p*. Londres, Inglaterra: FSC, Mixed Sources.
- MHE. (2023). *Balance Energético Nacional 2018-2022*. La Paz, Bolivia: MHE.
- MMAyA, & APMT. (2022). *Contribución Nacionalmente Determinada (CND) del Estado Plurinacional de Bolivia. Actualización periodo 2021 – 2030 en el marco del Acuerdo de París*. La Paz: MMAyA; APMT.
- MMAyA, & APMT. (2023). *Política Plurinacional de Cambio Climático- PPCC*. La Paz: MMAyA; APMT.
- MMAyA, APMT, & HELVETAS. (2022). *Manual orientativo para el monitoreo y reporte de los indicadores climáticos de las metas de la NDC actualizada de Bolivia de los sectores energía, agua y agropecuario, bajo el marco de transparencia reforzada*. La Paz, Bolivia: MMAyA, APMT, HELVETAS.
- PNUD. (2022). *Definición de lineamientos del Sistema Nacional de Monitoreo, Reporte y Verificación (MRV) de políticas y acciones de mitigación impulsadas por el sector público. Chile*. NU: PNUD.
- Sostenible, M. d. (2024). *Hoja de Ruta MRV, para el fortalecimiento del sistema de Monitoreo, Reporte y Verificación – MRV de Mitigación GEI de Colombia*. . Bogota, Colombia: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible .

GUIA OPERATIVA SOBRE EL SISTEMA MRV DESARROLLADO

Sostenible, M. d. (2018). *Resolución Ministerial 1447, Reglamento del Sistema de Monitoreo, Reporte y Verificación MRV*. Bogotá, Colombia: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

UNFCCC. (2020). *Manual técnico para las Partes que son países en desarrollo sobre la preparación para la aplicación del marco de transparencia reforzado según el Acuerdo de París*. Bonn, Alemania: UNFCCC.

UNFCCC. (2020). *El Acuerdo de París y las contribuciones determinadas a nivel nacional*. Bonn, Alemania: UNFCCC.

UNFCCC. (27 de Julio de 2020). *UNFCCC*. Obtenido de UNFCCC: <https://unfccc.int/process/conferences/astconferences/paris-climate-change-conference-november-2015/paris-agreement>

WRI. (2016). *MRV 101: Understanding Measurement, Reporting, and Verification of Climate Change Mitigation*. Washington D.C., EEUU: WRI .

9 ANEXOS

9.1 Anexo 1

Índice tentativo para Sistema Emisiones de GEI del sector Energía

1. OBJETIVOS
2. ALCANCE
3. MARCO LEGAL
4. RESPONSABLES DE PROCEDIMIENTOS
5. PERSONAL INVOLUCRADO

ÁREA	ROL

6. ACRONIMOS
7. GLOSARIO DE PALABRAS CLAVE
8. DESCRIPCION
 - 8.1. Metodología
 - 8.2. Unidades
 - 8.3. Cálculos de emisiones
9. PROCEDIMIENTO
 - 9.1. Procedimientos

PROCEDIMIENTOS PARA EL SISTEMA DE EMISIONES DE GEI DEL SECTOR ENERGÍA				
Nro.	RESPONSABLE	ACTIVIDAD	CONDICION	REGISTRO

- 9.2. Flujograma
10. EVALUACION
11. INSTRUMENTOS DOCUMENTALES
12. ANEXOS

9.2 Anexo 2

Índice tentativo para Sistema Mitigación del sector Energía

13. OBJETIVOS

14. ALCANCE

15. MARCO LEGAL

16. RESPONSABLES DE PROCEDIMIENTOS

17. PERSONAL INVOLUCRADO

ÁREA	ROL

18. ACRONIMOS

19. GLOSARIO DE PALABRAS CLAVE

20. DESCRIPCION

20.1. Metodología

20.2. Unidades

20.3. Indicadores de mitigación

21. PROCEDIMIENTO

21.1. Procedimientos

PROCEDIMIENTOS PARA EL SISTEMA DE MITIGACION DEL SECTOR ENERGÍA				
Nro.	RESPONSABLE	ACTIVIDAD	CONDICION	REGISTRO
1				

21.2. Flujograma

22. EVALUACION

23. INSTRUMENTOS DOCUMENTALES

24. ANEXOS