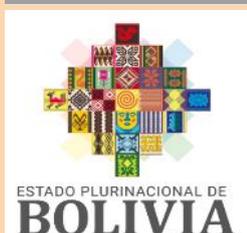


PLAN DE IMPLEMENTACION PARA
INCORPORAR LOS INDICADORES
DEL MRV ENERGIA
DESARROLLADOS EN EL SISTEMA
DE SMTCC DE LA APMT
para ICAT-Bolivia

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

PLAN DE IMPLEMENTACION PARA INCORPORAR LOS INDICADORES DEL MRV ENERGIA DESARROLLADOS EN EL SISTEMA DE SMTCC DE LA APMT para ICAT-Bolivia

Entregable #8-Producto H

AUTHORS

Freddy Arsenio Marce Ramos

COORDINADOR NACIONAL DEL PROYECTO PAÍS – ICAT

Rosa Patricia Quispe Perca

ASOCIADO NACIONAL DE APOYO PROYECTO PAÍS – ICAT

Date: 29/11/2024

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 Climate Works 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	2
2.1	OBJETIVO GENERAL	2
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	2
3	METODOLOGIA.....	3
3.1	REUNIONES DE TRABAJO	3
3.2	APLICACIÓN DE GUIAS	3
4	IDENTIFICACION DE LOS INDICADORES DE AVANCE	6
4.1	REPORTES RELACIONADOS AL SEGUIMIENTO DE LAS ACCIONES CLIMATICAS	6
4.2	REUNIONES DE COORDINACION.....	8
4.3	INDICADORES DE LA CND APLICADOS ACTUALMENTE	9
4.4	IDENTIFICACION DE INDICADORES RELEVANTES PARA EL SEGUIMIENTO DE LA CND	10
5	LINEAMIENTOS PARA LA IMPLEMENTACION DE LOS INDICADORES	39
5.1	ESTRUCTURA DEL SMTCC	39
5.2	LINEAMIENTO PARA LA IMPLEMENTACION	42
5.3	MANEJO INTERNO EN EL SMTCC	43
6	EVALUACION Y SEGUIMIENTO DE INDICADORES	46
7	CONCLUSIONES.....	48
8	BIBLIOGRAFÍA	49
9	ANEXOS	51
9.1	ANEXO 1	51
9.2	ANEXO 2	59
9.3	ANEXO 3.....	60

Índice de figuras

<i>Figura 1. Ciclo para las políticas de los objetivos climáticos. Fuente: (Wartmann, et al., 2023)</i>	6
<i>Figura 2. Elementos clave sobre el IBT. Fuente: (Wartmann, et al., 2023)</i>	7
<i>Figura 3. Compilación de los indicadores para el IBT. Fuente: Elaboración en base a (Graichen & Blank, 2018)</i>	38
<i>Figura 4. Plataforma SMTCC, datos publicados de las metas sector Energía. Fuente: Pagina Web APMT, 2024</i>	41
<i>Figura 5. Esquema de recolección de información de indicadores en el SMTCC. Fuente: Elaboración propia, 2024</i>	44

Índice de tablas

<i>Tabla 1. Formulario Tabular Común para el registro de indicadores, Fuente: (5/CMA.3, 2021)</i>	<i>8</i>
<i>Tabla 2. Detalle de reuniones efectuadas con la mesa de Energía para el desarrollo del Subsistema Mitigación, Fuente: Elaboración Propia, 2024</i>	<i>8</i>
<i>Tabla 3. Indicadores Actuales para las 10 Metas de la CND del Sector Energía, Fuente: (APMT & MMAyA, Contribución Nacionalmente Determinada (CND) del Estado Plurinacional de Bolivia. Actualización periodo 2021 – 2030 en el marco del Acuerdo de París., 2022).....</i>	<i>10</i>
<i>Tabla 4. Pasos para la identificación de los indicadores relevantes, Fuente: (Wartmann, et al., 2023)</i>	<i>10</i>
<i>Tabla 5. Evaluación de las Metas del sector Energía de acuerdo a 18/CMA.1, Fuente: (APMT, Progreso de las metas de las Contribuciones Nacionalmente Determinadas (CND/NDC) 2021-2030, en el marco del Primer Balance Global (Global Stocktake-GST), 2024), (18/CMA.1, 2018).....</i>	<i>15</i>
<i>Tabla 6. Metodología SMART para indicadores, Fuente: (Wartmann, et al., 2023).....</i>	<i>16</i>
<i>Tabla 7. Identificación de indicadores relevantes para las metas del sector Energía – CND Bolivia, Fuente: Elaboración propia, 2024</i>	<i>19</i>
<i>Tabla 8. Estructura Intervención Lógica, Fuente: (Wartmann, et al., 2023)</i>	<i>20</i>
<i>Tabla 9. Intervención Lógico aplicado a las metas del sector Energía, CND Bolivia, Fuente: Elaboración propia, 2024.</i>	<i>24</i>
<i>Tabla 10. Consideraciones sobre los MPD para la elaboración de la ficha para indicadores, Fuente: Elaboración propia, 2024.....</i>	<i>26</i>
<i>Tabla 11. Indicadores meta 1 sector Energía CND Bolivia, Fuente: Elaboración propia, 2024.</i>	<i>27</i>
<i>Tabla 12. Indicadores meta 2 sector Energía CND Bolivia, Fuente: Elaboración propia, 2024.</i>	<i>29</i>
<i>Tabla 13. Indicadores meta 3 sector Energía CND Bolivia, Fuente: Elaboración propia, 2024.</i>	<i>30</i>
<i>Tabla 14. Indicadores meta 4 sector Energía CND Bolivia, Fuente: Elaboración propia, 2024.</i>	<i>31</i>
<i>Tabla 15. Indicador meta 5 sector Energía CND Bolivia, Fuente: Elaboración propia, 2024.</i>	<i>32</i>
<i>Tabla 16. Indicador meta 6 sector Energía CND Bolivia, Fuente: Elaboración propia, 2024.</i>	<i>33</i>
<i>Tabla 17. Indicador meta 7 sector Energía CND Bolivia, Fuente: Elaboración propia, 2024.</i>	<i>34</i>
<i>Tabla 18. Indicador meta 8 sector Energía CND Bolivia, Fuente: Elaboración propia, 2024.</i>	<i>35</i>
<i>Tabla 19. Indicador meta 9 sector Energía CND Bolivia, Fuente: Elaboración propia, 2024.</i>	<i>36</i>
<i>Tabla 20. Indicador meta 10 sector Energía CND Bolivia, Fuente: Elaboración propia, 2024.....</i>	<i>37</i>
<i>Tabla 21. Indicadores para el Sistema Mitigación sector Energía, Fuente: Elaboración Propia, 2024</i>	<i>37</i>
<i>Tabla 22. Reportes en el MTR. Fuente: (10/CP.2, 1996), (18/CMA.1, 2018).....</i>	<i>38</i>
<i>Tabla 23. Marco normativo para la implementación de indicadores al SMTCC. Fuente: (Bolivia, Ley 300 de la Madre Tierra, 2012), (Bolivia, D.S. 1696, 2013).....</i>	<i>41</i>
<i>Tabla 24. Lineamiento normativo para los arreglos institucionales acordes a la implementación de los indicadores, Fuente: Elaboración propia, 2024.....</i>	<i>43</i>
<i>Tabla 25. Pasos para la incorporación de los datos de indicadores en el SMTCC, Fuente: Elaboración Propia, 2024</i>	<i>45</i>
<i>Tabla 26. Responsabilidad de instituciones para cada meta del sector Energía, Fuente: Elaboración Propia, 2024</i>	<i>47</i>

PLAN DE IMPLEMENTACION PARA INCORPORAR LOS INDICADORES DEL MRV ENERGIA DESARROLLADOS EN EL SISTEMA DE SMTCC DE LA APMT

ACRÓNIMOS

AETN: Autoridad de Fiscalización de Energía y Tecnología Nuclear

AP: Acuerdo de París

APMT: Autoridad Plurinacional de la Madre Tierra

CC: Cambio Climático

CDE: Comisión de Desarrollo Energético

CDM: Clean Development Mechanism

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

CND: Contribuciones Nacionalmente Determinadas

DSA: Acuerdos sobre el intercambio de datos

GEI: Gases de Efecto Invernadero

IBT: Informe Bienal de Transparencia

ICAT: Iniciativa para la Transparencia en la Acción Climática

INE: Instituto Nacional de Estadísticas

IPCC: Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático

MHE: Ministerio de Hidrocarburos y Energía

MMAyA: Ministerio de Medio Ambiente y Agua

MOU: Memorando de entendimiento

MRV: Monitoreo, Reporte y Verificación

MTR: Marco de Transparencia Reforzado

ONG: Organización No Gubernamental

PPCC: Política Plurinacional de Cambio Climático

RUAT: Registro Único para la Administración Tributaria

SIN: Sistema Interconectado Nacional

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

TDR: Términos de Referencia

VEER: Viceministerio de Electricidad y Energías Renovables

VPDE: Viceministerio de Planificación y Desarrollo Energético

YPFB: Yacimientos Petrolíferos Fiscales Bolivianos

VMEA: Viceministerio de Energías Alternativas

VMEER: Viceministerio de Electricidad y Energías Renovables

WRI: World Resources Institute

1 INTRODUCCIÓN

De acuerdo a los avances del 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, se ha realizado la evaluación del marco sectorial MRV para el sector Energía (Documento C) en comparación con países de LAC, desarrollando una estructura de MRV para el caso nacional con la articulación de dos Sistemas MRV, el Sistema de Registro de GEI y el Sistema de Mitigación (Documento D), los mismos que se encuentran vinculados a la línea de la estructura principal del MRV propuesto para el sector Energía y detallados en sus componentes principales para su implementación (Documento E).

En el caso del Sistema de Registro de GEI, se hace un énfasis en la recolección de datos para el desarrollo de los inventarios de GEI y la gestión de datos procedentes de las fuentes proveedoras de información relacionada en temas de consumo de combustibles fósiles (Documento D). En el caso del Sistema de Mitigación se realiza la recolección de datos necesarios para realizar la evaluación condiciones y características de las acciones de mitigación que forman parte de las CND para el sector Energía, además de políticas y planes contra el cambio climático.

A partir de esta línea de procesos descritos anteriormente, se pueden observar datos relevantes que son asociados a la comparación temporal en relación a las emisiones de GEI en el territorio nacional, por lo cual se hace referencia a una cantidad de indicadores para realizar el seguimiento correspondiente de las metas consolidadas en la CND, así como también a datos relevantes a nivel nacional como ser producción eléctrica, población, financiamiento y otros.

A partir de reuniones y talleres efectuados se logró el consenso de la información y datos obtenidos del cálculo de indicadores con distintas instituciones para su posterior incorporación al SMTCC a cargo de la APMT.

El Sistema Plurinacional de Información y Monitoreo Integral de la Madre Tierra y Cambio Climático (SMTCC) es una iniciativa de la Autoridad Plurinacional de la Madre Tierra (APMT) cuya puesta en marcha fue apoyada por el Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) a través del proyecto GEF Amazonía. El sistema está en funcionamiento desde el año 2021.

El sistema es un recurso de información técnica sobre cambio climático, sistemas de vida, funciones ambientales, saberes y conocimientos ancestrales bajo un modelo de manejo de datos que se actualiza permanentemente.

La información que genera es de uso público, a la misma pueden acceder funcionarios y técnicos del Estado boliviano, instituciones privadas, investigadores, agencias de cooperación y otros usuarios interesados.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GENERAL

- Implementar los indicadores del MRV Energía desarrollados a partir de la CND al sistema SMTCC de la APMT.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar los indicadores que forman parte del MRV Energía y que estén vinculados al flujo de información correspondiente.
- Establecer los procedimientos necesarios para la incorporación de los indicadores al sistema SMTCC.
- Definir las líneas de evaluación y seguimiento de los datos incorporados para su publicación.

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 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 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:

PLAN DE IMPLEMENTACION PARA INCORPORAR LOS INDICADORES DEL MRV ENERGIA DESARROLLADOS EN EL SISTEMA DE SMTCC DE LA APMT

- ¿Por qué realizar mediciones, reportes 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, reportes 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 (MPD).

Especialmente se toma en cuenta a la sección III de la decisión 18/CMA.1, *Información necesaria para hacer un seguimiento de los progresos alcanzados en la aplicación y el cumplimiento de las contribuciones determinadas a nivel nacional en virtud del artículo 4 del Acuerdo de París*, en esta sección existen 7 incisos de las cuales se hace énfasis en dos incisos para realizar el análisis respectivo del seguimiento de la CND:

B. Descripción de la contribución determinada a nivel nacional de una Parte en virtud del artículo 4 del Acuerdo de París, incluidas las actualizaciones. En este inciso se debe detallar la información correspondiente sobre las metas y su descripción, el periodo en que se prevé cumplir las metas, puntos de referencia, plazos de aplicación, alcances, si se utilizaran enfoques cooperativos y las actualizaciones o aclaraciones correspondientes si hubiera.

C. Información necesaria para hacer un seguimiento de los progresos alcanzados en la aplicación y el cumplimiento de las contribuciones determinadas a nivel nacional en virtud del artículo 4 del Acuerdo de París. En este inciso se detallan los puntos a seguir para realizar el seguimiento a los progresos alcanzados con respecto a la CND, donde se hace recomendaciones para la selección de los indicadores, la información correspondiente de los mismos y los datos necesarios para su comprensión y posterior presentación en cada reporte.

5/CMA.3

En la decisión 5/CMA.3, se toma en cuenta los siguientes puntos importantes:

En el Anexo II de la 5/CMA.3 se presentan los formularios comunes tabulares para presentar electrónicamente la información necesaria para hacer seguimiento de los progresos en la aplicación y cumplimiento de las CND de conformidad con el artículo 4 del Acuerdo de París.

Para realizar lo anteriormente mencionado se destacan las siguientes tablas:

Tabla 1. Proveer una descripción detallada de los indicadores seleccionados.

Tabla 2. Definiciones necesarias para entender las CND.

PLAN DE IMPLEMENTACION PARA INCORPORAR LOS INDICADORES DEL MRV ENERGIA DESARROLLADOS EN EL SISTEMA DE SMTCC DE LA APMT

Tabla 3. Metodologías y enfoques de contabilización, consistentes con el artículo 4, párrafos 13 y 14 del Acuerdo de Paris y la decisión 4/CMA.1

Tabla 4. Seguimiento del progreso realizado en la implementación y el logro de la CND bajo el artículo 4 del Acuerdo de Paris.

4 IDENTIFICACION DE LOS INDICADORES DE AVANCE

El seguimiento de los objetivos climáticos es una tarea esencial para asegurar su logro. No podemos conocer exactamente que nos depara el futuro, por lo tanto, es necesario comprobar si las cosas van según lo planeado o si es necesario afinar los objetivos.



Figura 1. Ciclo para las políticas de los objetivos climáticos. Fuente: (WARTMANN, ET AL., 2023)

Bajo el Acuerdo de París los países deben tener objetivos climáticos relacionados a mitigación y en muchos casos también a adaptación. Los países deben comunicar dichos objetivos en la CND, en la cual se presentan los sectores específicos a los cuales se establecen objetivos relacionados al cambio climático. Bolivia con relación a la CND presento 10 metas para el sector Energía.

4.1 REPORTES RELACIONADOS AL SEGUIMIENTO DE LAS ACCIONES CLIMATICAS

El Artículo 13 del Acuerdo de París establece el Marco de Transparencia Reforzado (MTR) con el fin de “fomentar la confianza mutua y promover la aplicación efectiva” del Acuerdo. Este marco tiene dos partes:

- Transparencia en la acción, refiriéndose a la acción para la mitigación del y la adaptación al cambio climático (Art. 13.5); y
- Transparencia en el soporte, refiriéndose al apoyo recibido y brindado (Art. 13.6).

PLAN DE IMPLEMENTACION PARA INCORPORAR LOS INDICADORES DEL MRV ENERGIA DESARROLLADOS EN EL SISTEMA DE SMTCC DE LA APMT

Entre otros requerimientos, el MTR exige de cada Parte la entrega de un Informe Nacional del Inventario (de gases de efecto invernadero) y de información necesaria para hacer un seguimiento de los progresos en la implementación y el logro de la CND en virtud del artículo 4 del Acuerdo de París (Art. 13.7), así como información sobre los efectos del cambio climático y la adaptación (Art. 13.8). (Graichen & Blank, 2018)

En los IBT y de acuerdo con la sección III, provisiones 65 - 102 de las MPD, se debe incorporar la siguiente información donde se detalla las características de la información a presentar para los indicadores:

- Descripción del indicador seleccionado
- Definiciones necesarias para entender cada indicador
- Metodología o enfoque usado para generar la información de cada indicador
- Valores de los indicadores en el año base y en cada año del periodo de la CND
- Proyecciones de los indicadores clave

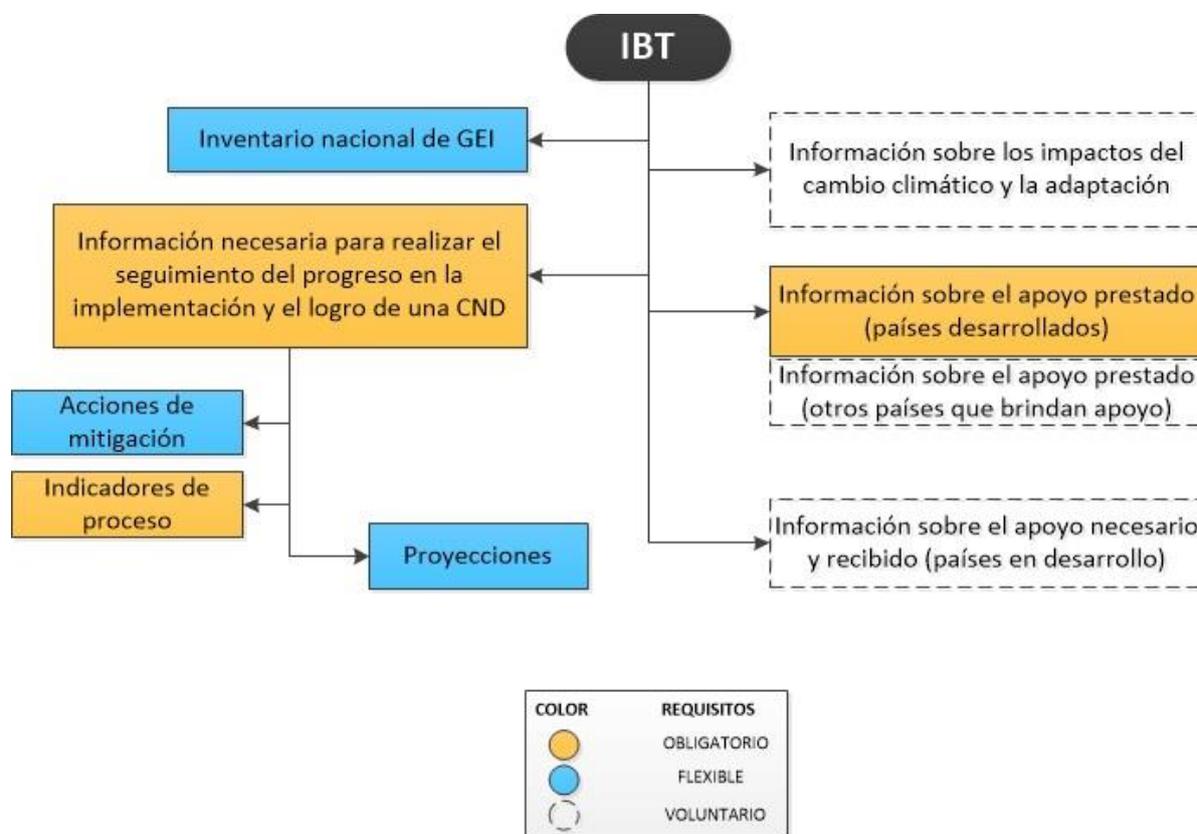


Figura 2. Elementos clave sobre el IBT. Fuente: (WARTMANN, ET AL., 2023)

Como parte del IBT, se observa en la figura anterior, el requisito obligatorio de presentar los indicadores de proceso referentes al seguimiento de los objetivos planteados en la CND.

Además, la información a ser proporcionada en el IBT en referencia a los indicadores seleccionados se debe enviar en función a la decisión 5/CMA.3, en las tablas se considera información la cual puede ser parcialmente cuantitativo y parcialmente narrativo, para el presente caso se considera como referencia la opción 2 del Formulario Tabular Común. (5/CMA.3, 2021).

PLAN DE IMPLEMENTACION PARA INCORPORAR LOS INDICADORES DEL MRV ENERGIA DESARROLLADOS EN EL SISTEMA DE SMTCC DE LA APMT

Indicador	Descripción
Nombre del indicador	Cada parte debe identificar los indicadores que ha seleccionado para el seguimiento del progreso de las CND
Información sobre el punto o puntos de referencia, el nivel, la línea de base, el año o los puntos de partida de referencia, según proceda	Cada parte debe proveer la información de cada indicador para los puntos de referencia
Actualizaciones de conformidad con cualquier nuevo cálculo del inventario de GEI, según proceda	Cada parte debe actualizar la información de acuerdo a cada recalcu con el inventario de GEI
Relación con CND	Cada parte debe describir para cada indicador como está relacionado con la CND

Tabla 1. Formulario Tabular Común para el registro de indicadores, Fuente: (5/CMA.3, 2021)

4.2 REUNIONES DE COORDINACION

Se tuvieron las siguientes reuniones con la mesa de energía en las cuales se abordaron temas relacionados a las metas de energía en la CND¹, en donde se contemplaron diferentes puntos relacionados a la necesidad de la gestión de la información para el seguimiento de las mismas, observaciones sobre las descripciones de las metas y aclaraciones que se deben realizar sobre el uso de indicadores para el desarrollo del sistema MRV para el sector Energía.

NRO.	FECHA	DETALLES DE REUNION
1	23 de septiembre de 2024	<ul style="list-style-type: none"> Socialización de arreglos institucionales con la mesa de Energía para el MRV propuesto en sus subsistemas de Emisiones GEI y Mitigación.
2	30 de septiembre de 2024	<ul style="list-style-type: none"> Socialización de aspectos técnicos con la mesa de Energía y definición de roles de participación para el subsistema Emisiones GEI. Se solicitó la información correspondiente a la gestión y flujo de los datos para el seguimiento de las 10 metas del sector Energía contemplados en la CND a los integrantes de la mesa de Energía.
7	07 de octubre de 2024	<ul style="list-style-type: none"> Aprobación del esquema global propuesto del MRV y las responsabilidades tanto en la etapa de transición y posterior a la formación de capacidades para los componentes del MRV del sector Energía. Se definió tener reuniones posteriores para desarrollar y mejorar descripciones de las metas del sector Energía para la preparación de la actualización de la CND, una vez se remita la información correspondiente de cada entidad sobre las metas a la APMT.

Tabla 2. Detalle de reuniones efectuadas con la mesa de Energía para el desarrollo del Subsistema Mitigación, Fuente: Elaboración Propia, 2024

La información base para realizar el análisis del flujo de información y el seguimiento correspondiente del cumplimiento de las metas del sector Energía en la CND fue considerada a partir de los informes, planes y proyectos que se encuentran publicados en la página web del MHE (Ministerio de Hidrocarburos y Energía, 2024) e información de las entidades de apoyo para el desarrollo de los proyectos involucrados con el sector energía y que se detallan en la tabla 9

¹ Registros en anexo 3

PLAN DE IMPLEMENTACION PARA INCORPORAR LOS INDICADORES DEL MRV ENERGIA DESARROLLADOS EN EL SISTEMA DE SMTCC DE LA APMT

como acciones realizadas relacionadas a políticas y programas que se llevan a cabo.

4.3 INDICADORES DE LA CND APLICADOS ACTUALMENTE

La CND presentada por Bolivia contiene 10 metas para el sector Energía. La información para el seguimiento de los avances se centraliza por el MHE a través de sus viceministerios e instituciones designadas. En estas 10 metas el sector Energía aborda enfoques de mitigación y los indicadores propuestos en una primera instancia se encuentran en el documento “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” (MMAyA & HELVETAS, 2022), el detalle de los indicadores se muestra a continuación:

NOMBRE DE LA META	INDICADOR MITIGACION	FUENTES METRICAS
Meta 1: Al 2030, se logrará el Acceso Universal al servicio de electricidad al 100%. LB: (2020) 99% urbano; 80% rural	Balance de Emisiones de GEI	CO2 (Gg, kt, t) N2O (Gg, kt, t) CH4 (Gg, kt, t) SF6 (Gg, kt, t)
Meta 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). LB: (2020) 0 GWh	Balance de Emisiones de GEI	CO2 (Gg, kt, t) N2O (Gg, kt, t) CH4 (Gg, kt, t)
Meta 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). LB: (2020) 37% en energía, 27% potencia	Balance de Emisiones de GEI	CO2 (Gg, kt, t) N2O (Gg, kt, t) CH4 (Gg, kt, t) SF6 (Gg, kt, t)
Meta 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). LB: (2020) 5% en energía, 6% potencia	Balance de Emisiones de GEI	CO2 (Gg, kt, t) N2O (Gg, kt, t) CH4 (Gg, kt, t) SF6 (Gg, kt, t)
Meta 5: Al 2030, se ha logrado la potencia instalada del sistema eléctrico interconectado alcanza 5.028 MW. LB: (2020) 3.117 MW	Balance de Emisiones de GEI	CO2 (Gg, kt, t) N2O (Gg, kt, t) CH4 (Gg, kt, t)
Meta 6: Al 2030, se ha logrado la interconexión de 5 Sistemas Aislados al SIN. LB: (2020) 0	Balance de Emisiones de GEI	CO2 (Gg, kt, t) N2O (Gg, kt, t) CH4 (Gg, kt, t) SF6 (Gg, kt, t)

PLAN DE IMPLEMENTACION PARA INCORPORAR LOS INDICADORES DEL MRV ENERGIA DESARROLLADOS EN EL SISTEMA DE SMTCC DE LA APMT

Meta 7: Al 2030, se ha logrado que 8 Sistemas Aislados sean híbridos, incluyendo a su matriz de generación fuentes renovables. LB: (2020) 3 SA híbridos	Balance de Emisiones de GEI	CO2 (Gg, kt, t) N2O (Gg, kt, t) CH4 (Gg, kt, t)
Meta 8: Al 2030, se ha logrado el reemplazo de 6% del inventario nacional de alumbrado público por tecnología LED. LB: (2020) <1%	Balance de Emisiones de GEI	CO2 (Gg, kt, t) N2O (Gg, kt, t) CH4 (Gg, kt, t)
Meta 9: Al 2030 se ha logrado un crecimiento anual del 10% de participación de vehículos eléctricos en el parque automotor del transporte público en Bolivia. LB: (2020) <1%	Balance de Emisiones de GEI	CO2 (Gg, kt, t) N2O (Gg, kt, t) CH4 (Gg, kt, t)
Meta 10: Al 2030 se han implementado 3 proyectos piloto de tecnologías de almacenamiento y gestión de energía eléctrica. LB: (2020) 0	Balance de Emisiones de GEI	CO2 (Gg, kt, t) N2O (Gg, kt, t) CH4 (Gg, kt, t) SF6 (Gg, kt, t)

Tabla 3. Indicadores Actuales para las 10 Metas de la CND del Sector Energía, Fuente: (APMT & MMAyA, Contribución Nacionalmente Determinada (CND) del Estado Plurinacional de Bolivia. Actualización periodo 2021 - 2030 en el marco del Acuerdo de París., 2022)

Como se observa en la tabla 3, los indicadores propuestos anteriormente hacen referencia solo a Balances de Emisión de GEI, sin embargo los mismos no se encuentran directamente relacionados a la descripción de cada meta para verificar su seguimiento y no se contempla la fuente de datos relacionada para su evaluación y calculo que provengan de las instituciones a cargo del MHE, por dicha situación se analizan indicadores mejor enfocados para el seguimiento de las metas del sector Energía de la CND Bolivia en los siguientes puntos.

4.4 IDENTIFICACION DE INDICADORES RELEVANTES PARA EL SEGUIMIENTO DE LA CND

Los indicadores tienen una relevancia importante al momento de realizar la comparación entre valores que pueden ser secuenciales o de avance, en ese sentido, los indicadores son usualmente comparados por dos elementos:

- Una referencia o valor de línea base si el indicador fuera cuantitativo, o una situación inicial si fuera cualitativo.
- Un objetivo o meta al cual se quiere llegar o alcanzar.

Pasos a seguir para la identificación:

PASO 1	Identificar y evaluar los objetivos de la CND
PASO 2	Usar la metodología SMART según los objetivos de la CND
PASO 3	Identificar el tipo de indicador adecuado para el seguimiento del objetivo de la CND
PASO 4	Identificar los datos y metodologías requeridos
PASO 5	Compilar, reportar, documentar, archivar

Tabla 4. Pasos para la identificación de los indicadores relevantes, Fuente: (WARTMANN, ET AL., 2023)

PLAN DE IMPLEMENTACION PARA INCORPORAR LOS INDICADORES DEL MRV ENERGIA DESARROLLADOS EN EL SISTEMA DE SMTCC DE LA APMT

4.4.a Identificar y evaluar los objetivos de la CND

En base a las 10 metas del sector Energía presentados en la CND nacional, se realiza la identificación de los objetivos y posteriormente se puede realizar una evaluación de los mismos.

DOCUMENTO DE EVALUACIÓN DEL MARCO SECTORIAL MRV PARA SECTOR ENERGÍA

META	DESCRIPCIÓN	LINEA BASE 2020	META PROGRAMADA 2030	UNIDAD DE MEDIDA	VALOR REPORTADO 2021-2022
Meta 1: Al 2030, se logrará el Acceso Universal al servicio de electricidad al 100%.	Hasta el 2030 se logre el acceso universal, cobertura eléctrica del 100%, tomando en cuenta a las poblaciones conectadas a la red eléctrica nacional (SIN), provistas por sistemas de media y baja tensión abastecidos por microgrids (SA) y comunidades aisladas abastecidas por sistemas alternativos de baja potencia (sistemas fotovoltaicos familiares aislados).	99.1 % Urbano	100 % Urbano	% Cobertura	99.20 %
		80 % Rural	100 % Rural		84.20 %
Meta 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).	Se busca desarrollar las capacidades y condiciones operativas de la población general, permitiéndoles interactuar de manera personal con las redes eléctricas de distribución, por medio de sistemas de generación renovables de baja potencia. Se pretende que la autogeneración e inyección de energía eléctrica a las redes locales de los distribuidores promueva la autonomía energética de la población y el reemplazo de energía producida por la red eléctrica con fuentes de energía renovables, solar y eólica principalmente.	0 MWh	76900 MWh	MWh	109.52 MWh
		0 MW	37 MW	MW	0.00015 MW
Meta 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).	Se busca definir participaciones de las centrales basadas en energías renovables en la matriz de generación eléctrica nacional, tomando en cuenta que una mayor participación de estas representará una disminución de la intensidad de emisiones del sector, estabilizando y, a largo plazo, reduciendo las emisiones de GEI del sector eléctrico. Se incluye la distinción de participaciones en energía y potencia ya que son variables diferentes, pero a la vez complementarias.	37 % energía	79 % energía	% energía	37.02 %
		27 % potencia	50 % potencia	% potencia	31.91 %

PLAN DE IMPLEMENTACION PARA INCORPORAR LOS INDICADORES DEL MRV ENERGIA DESARROLLADOS EN EL SISTEMA DE SMTCC DE LA APMT

<p>Meta 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).</p>	<p>Se busca definir participaciones de las centrales basadas en energías alternativas en la matriz de generación eléctrica nacional, tomando en cuenta que una mayor participación de estas representará una disminución de la intensidad de emisiones del sector, estabilizando y, a largo plazo, reduciendo las emisiones de GEI del sector eléctrico. En este sentido, reafirmando y desarrollando sobre la ambición de las metas presentadas en la previa CND, se espera que hasta el 2030 se logre que el 19% de la energía consumida (GWh) a nivel nacional provenga de centrales alternativas (Biomasa, Solar, Eólica y Geotérmica).</p> <p>Asimismo, se espera que al 2030, la potencia instalada en el SIN de fuentes de energía alternativa sea de 771 MW</p>	<p>5 % energía</p>	<p>19 % energía</p>	<p>% energía</p>	<p>10.12 %</p>
<p>Meta 5: Al 2030, se ha logrado la potencia instalada del sistema eléctrico interconectado alcanza 5.028 MW.</p>	<p>Se busca definir el tamaño total del sistema eléctrico nacional a largo plazo, basándose en la potencia instalada, de manera que este valor pueda ser utilizado como referente para las condiciones macro del sistema eléctrico que se esperan lograr, al igual que sentar una base cuantitativa de análisis para las metas relativas de participación de las centrales de generación. Una nueva evaluación del contexto nacional y las expectativas de desarrollo permiten estimar que hasta el 2030 la potencia instalada del sistema eléctrico interconectado alcanzará los 5.028 MW.</p>	<p>3117 MW</p>	<p>5028 MW</p>	<p>MW</p>	<p>3632.6 MW</p>
<p>Meta 6: Al 2030, se ha logrado la interconexión de 5 Sistemas Aislados al SIN.</p>	<p>Se tiene un enfoque mixto de mitigación y adaptación debido a que plantea la interconexión de SA al SIN, logrando por un lado reducir las emisiones asociadas al consumo eléctrico en los SA y por otro lado mejorar las condiciones del recurso energético que es provisto a las poblaciones aisladas.</p>	<p>0 SA</p>	<p>5 SA</p>	<p>Numero Sistemas Aislados al SIN</p>	<p>9 SA</p>

PLAN DE IMPLEMENTACION PARA INCORPORAR LOS INDICADORES DEL MRV ENERGIA DESARROLLADOS EN EL SISTEMA DE SMTCC DE LA APMT

<p>Meta 7: Al 2030, se ha logrado que 8 Sistemas Aislados sean híbridos, incluyendo a su matriz de generación fuentes renovables.</p>	<p>Se busca desarrollar las capacidades de generación limpia en los SA del país por medio de la inclusión de centrales de generación renovables de mediana y baja potencia complementarias a las centrales existentes que operan bajo esquemas de microgrids. Se ha estimado que hasta el 2030 un total de 8 SA puedan incluir dentro de sus sistemas eléctricos centrales de generación basadas en fuentes renovables (fotovoltaica, eólica o microhidros).</p>	<p>3 SA híbridos</p>	<p>8 SA híbridos</p>	<p>Numero de SA híbridos</p>	<p>4 SA</p>
<p>Meta 8: Al 2030, se ha logrado el reemplazo de 6% del inventario nacional de alumbrado público por tecnología LED.</p>	<p>Específicamente, se busca poder implementar a nivel nacional las experiencias piloto desarrolladas a escala subnacional de recambio de las lámparas de iluminación pública convencionales por tecnología LED.</p>	<p><1% (0.5%)</p>	<p>6 % inventario nacional</p>	<p>% inventario nacional</p>	<p>0.97 %</p>
<p>Meta 9: 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>La medida es considerada debido a su inclusión dentro de los planes de desarrollo nacional que buscan promover la introducción de los vehículos eléctricos en el parque automotor y se tiene como meta que la adopción de la nueva tecnología (movilidad eléctrica) permita lograr una penetración paulatina que llegue a representar el 10% del crecimiento de vehículos del sector transporte público en Bolivia hasta el 2030.</p>	<p><1% (0.5%)</p>	<p>10 % crecimiento de vehículos eléctricos</p>	<p>% crecimiento de vehículos eléctricos</p>	<p>1 %</p>

PLAN DE IMPLEMENTACION PARA INCORPORAR LOS INDICADORES DEL MRV ENERGIA DESARROLLADOS EN EL SISTEMA DE SMTCC DE LA APMT

<p>Meta 10: Al 2030 se han implementado 3 proyectos piloto de tecnologías de almacenamiento y gestión de energía eléctrica.</p>	<p>Se busca desarrollar, a través de procesos de transferencia de tecnología, las capacidades nacionales para la gestión adecuada de un sistema eléctrico con un alto grado de penetración de centrales de generación basadas en fuentes de energía alternativa intermitente. Se busca desarrollar sistemas/proyectos de almacenamiento de energía para el control y gestión de la red eléctrica en el corto, mediano y largo plazo (bancos de baterías, centrales de bombeo y producción de hidrogeno verde respectivamente). La medida es tomada en cuenta como un complemento a las propuestas de expansión de participación de las EERR y EEAA en el sistema eléctrico y como una forma de poder lograr una transición energética completa en el largo plazo.</p>	<p>0</p>	<p>3 proyectos Piloto Implementados</p>	<p>Numero Proyectos Piloto Implementados</p>	<p>0</p>
---	---	----------	---	--	----------

Tabla 5. Evaluación de las Metas del sector Energía de acuerdo a 18/CMA.1, Fuente: (APMT, PROGRESO DE LAS METAS DE LAS CONTRIBUCIONES NACIONALMENTE DETERMINADAS (CND/NDC) 2021-2030, EN EL MARCO DEL PRIMER BALANCE GLOBAL (GLOBAL STOCKTAKE-GST), 2024), (18/CMA.1, 2018).

4.4.b Metodología SMART según los objetivos de la CND

De acuerdo a la “Guía para practicantes para el progreso de indicadores CND” (Wartmann, et al., 2023), para conseguir un seguimiento óptimo de las metas acordes a la CND, tanto el indicador como el objetivo necesitan utilizar la metodología SMART, la cual se describe a continuación:

S	M	A	R	T
Específico (Specific)	Medible (Measurable)	Realizable (Ambitious)	Relevante (Relevant)	Línea de tiempo (Time-bound)
El indicador está claramente definido, así que no puede tener una interpretación diferente sobre lo que es o si el objetivo es logrado o no.	El valor del indicador puede ser medido tanto cuantitativamente o cualitativamente.	Lograr el objetivo requiere de acciones factibles.	El indicador está relacionado con impactos relevantes a acciones climáticas.	El indicador se relaciona con un punto del tiempo o periodo de tiempo o durante el cual el valor objetivo debe ser alcanzado.

Tabla 6. Metodología SMART para indicadores, Fuente: (WARTMANN, ET AL., 2023)

A partir de la descripción de la tabla anterior se realiza el análisis correspondiente para clasificar cada una de las 10 metas del sector Energía de la CND Bolivia en relación a la metodología SMART considerando los lineamientos para el tipo de objetivo de cada meta y las consideraciones necesarias para plantear un indicador que sea relevante para su seguimiento, como se describe en la siguiente tabla:

META	TIPO DE OBJETIVO PARA MITIGACION	ELEMENTOS A CONSIDERAR	INDICADOR RELEVANTE
1	Cobertura eléctrica	<p>S= Cumple Se define claramente sobre el cómo y a donde llegar</p> <p>M= Cumple Es medible cuantitativamente</p> <p>A= Cumple El objetivo es realizable en relación a los proyectos planteados hasta la fecha</p> <p>R= El indicador no está directamente relacionado a medidas de mitigación</p> <p>T= Cumple Cuenta con un periodo de tiempo durante el cual debe ser alcanzado.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Porcentaje cobertura eléctrica urbana • Porcentaje cobertura eléctrica rural
2	Energías renovables generada por usuarios	<p>S= No se define que tipo de tecnología específica se considera como renovable, se engloba a solar y eólica principalmente, tampoco existe una aclaración de como conectarían los usuarios hacia la red eléctrica.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Energía eléctrica total generada por fuentes de energía renovable por usuarios en el

PLAN DE IMPLEMENTACION PARA INCORPORAR LOS INDICADORES DEL MRV ENERGIA DESARROLLADOS EN EL SISTEMA DE SMTCC DE LA APMT

		<p>M= Cumple Es medible cuantitativamente.</p> <p>A= Cumple El objetivo es realizable en relación a los proyectos planteados hasta la fecha.</p> <p>R= Cumple Involucra medidas de mitigación con respecto a energías renovables.</p> <p>T= Cumple Cuenta con un periodo de tiempo durante el cual debe ser alcanzado.</p>	<p>periodo de evaluación – GWh/año</p> <ul style="list-style-type: none"> • Potencia instalada por fuentes de energía renovable de usuarios en el periodo de evaluación – MW/año
3	Energías renovables consumidas	<p>S= No se define que tipo de tecnología específica se considera como renovable.</p> <p>M= Cumple Es medible cuantitativamente.</p> <p>A= Cumple El objetivo es realizable.</p> <p>R= Cumple Involucra medidas de mitigación con respecto a energías renovables.</p> <p>T= Cumple Cuenta con un periodo de tiempo durante el cual debe ser alcanzado.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Porcentaje de Energía eléctrica generada por fuentes renovables/ Energía eléctrica total generada en el SIN*100 - % • Potencia instalada en sistemas de energía de fuentes renovables/ Potencia total instalada en el SIN*100 - %
4	Energías alternativas consumidas	<p>S= No se define que tipo de tecnología específica se considera como alternativa, se engloba a varias (Biomasa, Solar y Eólica).</p> <p>M= Cumple Es medible cuantitativamente.</p> <p>A= Cumple El objetivo es realizable en relación a los proyectos planteados hasta la fecha.</p> <p>R= Cumple Involucra medidas de mitigación con respecto a energías renovables.</p> <p>T= Cumple Cuenta con un periodo de tiempo durante el cual debe ser alcanzado.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Porcentaje de Energía eléctrica generada por fuentes alternativas/ Energía eléctrica total generada en el SIN*100 - % • Potencia instalada en sistemas de energía de fuentes alternativas/ Potencia total instalada en el SIN*100 - %
5	Potencia total instalada	<p>S= No se define claramente sobre el cómo, pero si el resultado final.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Potencia total instalada – MW

PLAN DE IMPLEMENTACION PARA INCORPORAR LOS INDICADORES DEL MRV ENERGIA DESARROLLADOS EN EL SISTEMA DE SMTCC DE LA APMT

		M= Cumple Es medible cuantitativamente.	
		A= Cumple El objetivo es realizable en relación a los proyectos planteados hasta la fecha.	
		R= El indicador no está directamente relacionado a medidas de mitigación.	
		T= Cumple Cuenta con un periodo de tiempo durante el cual debe ser alcanzado.	
6	Interconexión sistemas aislados	S= Cumple Se define las acciones para que la meta se cumpla.	<ul style="list-style-type: none"> • Cantidad de Sistemas Aislados conectados al SIN
		M= Cumple Es medible cuantitativamente.	
		A= Cumple El objetivo es realizable en relación a los proyectos planteados hasta la fecha	
		R= El indicador no está directamente relacionado a medidas de mitigación	
		T= Cumple Cuenta con un periodo de tiempo durante el cual debe ser alcanzado.	
7	Energías renovables en sistemas aislados	S= No se define que tipo de tecnología específica se considera como renovable, se engloba a varias (fotovoltaica, eólica o microhidros)	<ul style="list-style-type: none"> • Cantidad de sistemas aislados híbridos
		M= Cumple Es medible cuantitativamente	
		A= Cumple El objetivo es realizable en relación a los proyectos planteados hasta la fecha	
		R= Cumple Involucra medidas de mitigación con respecto a energías renovables	
		T= Cumple Cuenta con un periodo de tiempo durante el cual debe ser alcanzado.	
8	Eficiencia energética en alumbrado público	S= Cumple Se define claramente sobre el cómo y a donde llegar	<ul style="list-style-type: none"> • Cantidad de luminarias LED instaladas/ Cantidad de luminarias convencionales
		M= Cumple	

PLAN DE IMPLEMENTACION PARA INCORPORAR LOS INDICADORES DEL MRV ENERGIA DESARROLLADOS EN EL SISTEMA DE SMTCC DE LA APMT

		Es medible cuantitativamente	totales instaladas para alumbrado público - %
		A= El objetivo se vuelve complejo de acuerdo a la condición de cambio solo de lámparas de sodio convencionales de 150W por lámparas LED de 54W.	
		R= El indicador no está directamente relacionado a medidas de mitigación, no se cuenta con estimaciones de las fuentes proveedoras de energía eléctrica	
		T= Cumple Cuenta con un periodo de tiempo durante el cual debe ser alcanzado.	
9	Eficiencia energética	S= Establece un crecimiento anual pero no se plantea como se estimaría el incremento total para el 2030	<ul style="list-style-type: none"> • Cantidad de vehículos eléctricos a nivel nacional / Cantidad de vehículos parque automotor nacional del transporte público *100 - %
		M= Cumple Es medible cuantitativamente	
		A= Se enmarca a las facilidades de adquisición y promoción de las ventajas de tener un coche eléctrico Es una medida la cual involucra la participación directa de los usuarios	
		R= Cumple Involucra medidas de mitigación con respecto a reducción de emisiones en transporte	
		T= Cumple Cuenta con un periodo de tiempo durante el cual debe ser alcanzado.	
10	Eficiencia energética	S= No se define que tipo específico de tecnología o capacidad tendrán los proyectos	<ul style="list-style-type: none"> • Número de proyectos ejecutados
		M= Depende del tipo de proyecto a desarrollar	
		A= Se enmarca en el desarrollo de los tipos de proyecto a definir	
		R= Cumple Involucra medidas de mitigación con respecto a energías renovables	
		T= Cumple Cuenta con un periodo de tiempo durante el cual debe ser alcanzado.	

Tabla 7. Identificación de indicadores relevantes para las metas del sector Energía – CND Bolivia, Fuente: Elaboración propia, 2024

De acuerdo a la tabla anterior se definen los siguientes puntos para la aclaración correspondiente sobre definiciones y desarrollo de proyectos actuales, los puntos siguientes fueron consensuados con el MHE, las definiciones para las metas corresponden a lo siguiente:

PLAN DE IMPLEMENTACION PARA INCORPORAR LOS INDICADORES DEL MRV ENERGIA DESARROLLADOS EN EL SISTEMA DE SMTCC DE LA APMT

Energía generada por usuarios: Se consideran a los sistemas de generación de energía eléctrica que forman parte del sector privado pero que no se distribuye o comercializa a la población, son considerados como Generación Distribuida que cumplen ciertas condiciones técnicas para su conexión al SIN.

Energías renovables: Se consideran a los sistemas de generación de energía eléctrica que usan como fuente energía solar, eólica, biomasa e hídricas que son implementados por el estado.

Energías alternativas: Se consideran a los sistemas de generación de energía eléctrica que usan como fuente energía solar, eólica y biomasa que son implementados por el estado, solo se excluye a las hidroeléctricas, esta definición se basa en el sentido de que alternativo se consideraba como algo novedoso.

Sistemas Aislados: Se consideran a los sistemas de generación de energía eléctrica que no están conectados al SIN y la mayoría son proyectos del sector privado que generan energía eléctrica de forma puntual en poblaciones definidas.

Sistemas Aislados Híbridos: Se consideran a los sistemas de generación de energía eléctrica que funcionan a base de Energía Solar y el uso de combustibles fósiles (Diésel).

4.4.c Identificar el tipo de indicador adecuado

En el caso del MRV sector Energía de Bolivia, para identificar los indicadores relevantes se usará el marco de intervención lógica según la siguiente tabla detallando cada uno de los puntos a tomar en cuenta:

ACCION	PRODUCTO	RESULTADO	IMPACTO
Política, programa o inversión para ser implementada por las naciones	Ocurre como resultado de la acción y está bajo control directo del proyecto	Cambio generado por el producto, pero no bajo el control directo del proyecto	Cambios a largo plazo a causa de los resultados obtenidos

Tabla 8. Estructura Intervención Lógica, Fuente: (WARTMANN, ET AL., 2023)

Las consideraciones para cada una de las 10 metas del sector Energía, se detallan a continuación de acuerdo a la estructura del marco de intervención lógica:

META	ACCIÓN	PRODUCTO	RESULTADO	IMPACTO
Meta 1: Al 2030, se logrará el Acceso Universal al servicio de electricidad al 100%.	Programa Electricidad para Vivir con Dignidad 2006 - 2025 Programa de Electrificación Rural II (BO-L117)	Mayor número de Personas con servicios de energía eléctrica	Disminución del uso de combustibles fósiles para la generación de energía eléctrica	Disminución de la pobreza energética
INDICADOR(ES)		Cantidad de conexiones de energía eléctrica en área urbana y rural	Mejora la calidad de vida de las personas beneficiadas	Incremento del acceso al servicio de electricidad
<ul style="list-style-type: none"> Porcentaje cobertura eléctrica urbana Porcentaje cobertura eléctrica rural 				

PLAN DE IMPLEMENTACION PARA INCORPORAR LOS INDICADORES DEL MRV ENERGIA DESARROLLADOS EN EL SISTEMA DE SMTCC DE LA APMT

Meta 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).	Programas y proyectos del sector privado especialmente DS 4477 Generación Distribuida (En modificación)	Incremento en la generación de energía eléctrica de baja escala por medio de energías renovables	Disminución en costos de electricidad de usuarios / Disminución de la demanda de electricidad de los usuarios	Se generan incentivos para que más sectores formen parte en la generación de energía eléctrica
INDICADOR(ES)				
<ul style="list-style-type: none"> Energía eléctrica total generada por fuentes de energía renovable por usuarios en el periodo de evaluación – GWh/año Potencia instalada por fuentes de energía renovable de usuarios en el periodo de evaluación – MW/año 		Cantidad de energía eléctrica producida y la respectiva potencia instalada por usuarios	Energía eléctrica total generada y potencia total instalada por usuarios en el periodo a evaluar	Incremento en la energía eléctrica generada por usuarios
Meta 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).	Programa Electricidad para Vivir con Dignidad 2006 – 2025 Programa de Energías Renovables KfW	Incremento en la generación de energía eléctrica por medio de energías renovables	Reducción consumo de combustibles fósiles y emisiones GEI provenientes de la matriz energética	Menor costo de generación de energía eléctrica
INDICADOR(ES)				
<ul style="list-style-type: none"> Porcentaje de Energía eléctrica generada por fuentes renovables/ Energía eléctrica total generada en el SIN*100 - % Potencia instalada en sistemas de energía de fuentes renovables/ Potencia total instalada en el SIN*100 - % 		Cantidad de energía eléctrica producida y la respectiva potencia instalada de centrales basadas en energías renovables a través de proyectos de instalación de sistemas fotovoltaicos, eólicos, biomasa e hidroeléctricas.	Energía eléctrica total generada y potencia total instalada en el periodo a evaluar por fuentes de energía renovable relacionada al total de energía eléctrica y potencia instalada en el SIN	Nivel de participación de energía generada por fuentes renovables
Meta 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).	Programa Electricidad para Vivir con Dignidad 2006 – 2025 Programa de Energías Renovables KfW	Incremento en la generación de energía eléctrica por medio de energías alternativas	Reducción consumo de combustibles fósiles y emisiones GEI provenientes de la matriz energética	Menor costo de generación de energía eléctrica

PLAN DE IMPLEMENTACION PARA INCORPORAR LOS INDICADORES DEL MRV ENERGIA DESARROLLADOS EN EL SISTEMA DE SMTCC DE LA APMT

INDICADOR(ES)				
<ul style="list-style-type: none"> Porcentaje de Energía eléctrica generada por fuentes alternativas/ Energía eléctrica total generada en el SIN*100 - % Potencia instalada en sistemas de energía de fuentes alternativas/ Potencia total instalada en el SIN*100 - % 		Cantidad de energía eléctrica producida y la respectiva potencia instalada de centrales basadas en energías alternativas a través de proyectos de instalación de sistemas fotovoltaicos, eólicos y biomasa.	Energía eléctrica total generada y potencia total instalada en el periodo a evaluar por fuentes de energía alternativa relacionada al total de energía eléctrica y potencia instalada en el SIN	Nivel de participación de energía generada por fuentes alternativas
Meta 5: Al 2030, se ha logrado la potencia instalada del sistema eléctrico interconectado alcanza 5.028 MW.	Programa Electricidad para Vivir con Dignidad 2006 - 2025	Incrementa la producción y distribución de energía eléctrica	Mayor acceso y cobertura de servicios de energía eléctrica	Aumento de la productividad y desarrollo del sector público y privado
INDICADOR		Potencia instalada por proyectos ejecutados que son parte del SIN	Potencia total instalada en el periodo a evaluar que son parte del SIN	Incremento en la potencia instalada del SIN
Potencia total instalada - MW				
Meta 6: Al 2030, se ha logrado la interconexión de 5 Sistemas Aislados al SIN.	Programa Electricidad para Vivir con Dignidad 2006 - 2025 Programa de Electrificación Rural II (BO-L117)	Incrementa la producción y distribución de energía eléctrica del SIN	Mayor acceso y cobertura de servicios de energía eléctrica	Aumento de la productividad y desarrollo del sector público y privado
INDICADOR		Proyectos ejecutados de interconexión de sistemas aislados al SIN	Cantidad de sistemas aislados que fueron interconectados al SIN	Incremento en la generación de energía eléctrica del SIN
Cantidad de Sistemas Aislados conectados al SIN				
Meta 7: Al 2030, se ha logrado que 8 Sistemas Aislados sean híbridos, incluyendo a su matriz de generación fuentes renovables.	Programa Electricidad para Vivir con Dignidad 2006 - 2025 Programa de Electrificación Rural II (BO-L117)	Incremento en la generación de energía eléctrica por medio de energías renovables	Reducción consumo de combustibles fósiles y emisiones GEI	Menor costo de generación de energía eléctrica

PLAN DE IMPLEMENTACION PARA INCORPORAR LOS INDICADORES DEL MRV ENERGIA DESARROLLADOS EN EL SISTEMA DE SMTCC DE LA APMT

INDICADOR				
Cantidad de sistemas aislados híbridos		Proyectos ejecutados de instalación de sistemas aislados híbridos	Cantidad de sistemas aislados considerados híbridos interconectados al SIN	Incremento en la generación de energía eléctrica por fuentes renovables
Meta 8: Al 2030, se ha logrado el reemplazo de 6% del inventario nacional de alumbrado público por tecnología LED.	<p>Programa Nacional de Eficiencia Energética 2008</p> <p>Estrategia Nacional de Eficiencia Energética 2022-2025</p> <p>Programa Realizando la transición hacia la Iluminación Eficiente</p>	Aumento del número de alumbrado con tecnología LED	Menor consumo de energía eléctrica en alumbrado público	Mejora la eficiencia energética del uso de energía eléctrica del SIN
INDICADOR				
Cantidad de luminarias LED instaladas/ Cantidad de luminarias convencionales totales instaladas para alumbrado público*100 - %		Número de alumbrado LED instalado a nivel nacional	Cantidad de alumbrado LED instalado para alumbrado público relacionado con el total de alumbrado convencional instalado a nivel nacional	Reducción de consumo de energía eléctrica en el alumbrado público a nivel nacional
Meta 9: 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>Programa Nacional de Eficiencia Energética 2008</p> <p>Estrategia Nacional de Eficiencia Energética 2022-2025</p> <p>Se impulso programas de EE en Electromovilidad</p>	Aumento del número de vehículos eléctricos	Reducción del consumo de combustibles fósiles en el parque automotor	Reducción de las emisiones de GEI del parque automotor
INDICADOR				
Cantidad de vehículos eléctricos a nivel nacional / Cantidad de vehículos parque automotor nacional del transporte público *100 - %		Número de vehículos eléctricos registrados a nivel nacional	Cantidad de vehículos eléctricos acumulados hasta el periodo de evaluación a nivel nacional comparado con el	Nivel de crecimiento de vehículos eléctricos en el parque automotor del transporte

PLAN DE IMPLEMENTACION PARA INCORPORAR LOS INDICADORES DEL MRV ENERGIA DESARROLLADOS EN EL SISTEMA DE SMTCC DE LA APMT

			total del parque automotor del servicio público del año de evaluación	público
Meta 10: Al 2030 se han implementado 3 proyectos piloto de tecnologías de almacenamiento y gestión de energía eléctrica.	Implementación de proyectos de tecnologías de almacenamiento y gestión de energía eléctrica (Existen proyectos en etapa de preinversión)	Se plantearon proyectos de producción de hidrogeno verde	Reducción consumo de combustibles fósiles y emisiones GEI provenientes de la matriz energética	Menor costo de generación de energía eléctrica
INDICADOR		Aun no se define que tipo de proyectos se ejecutaran	De acuerdo al avance de la meta	De acuerdo al avance de la meta
Número de proyectos ejecutados				

Tabla 9. Intervención Lógico aplicado a las metas del sector Energía, CND Bolivia, Fuente: Elaboración propia, 2024.

A partir del desarrollo de las tablas 8 y 9 se identifica la relevancia de los indicadores relacionados al seguimiento de las metas del sector Energía, la definición de los indicadores propuestos se desarrolla en el punto siguiente.

4.4.d Identificar los datos y metodologías requeridos

Con los indicadores identificados, se necesita desarrollar un plan de recolección de datos, esto proveerá a cada indicador de la información suficiente como ser: que será medido, la descripción, fuentes de datos, metodologías y supuestos, líneas base de datos, proveedores de datos, si existen gases GEI asociados, periodo de implementación y métodos de cálculo, se toma en cuenta los siguientes párrafos de las MPD:

MPD	Dato incluido en:
65. declarar los indicadores	- Indicador - Nombre indicador
66. podrán incluir, según proceda: las emisiones y las absorciones netas de GEI, la reducción porcentual de la intensidad de las emisiones de GEI, los indicadores cualitativos pertinentes para una determinada política o medida, los beneficios secundarios de mitigación derivados de las medidas de adaptación y/o los planes u otras medidas de diversificación económica	- Descripción indicador
67. se deberá proporcionar información sobre los puntos de referencia, los niveles, las bases de referencia, los años de base o los puntos de partida	- Línea base - Periodo de implementación
68. Cada Parte deberá facilitar la información más reciente sobre cada uno de los indicadores seleccionados	- Último año reportado - Avance

PLAN DE IMPLEMENTACION PARA INCORPORAR LOS INDICADORES DEL MRV ENERGIA DESARROLLADOS EN EL SISTEMA DE SMTCC DE LA APMT

<p>69. deberá cotejar la información más reciente sobre cada uno de los indicadores seleccionados con la información proporcionada con arreglo al párrafo 67</p>	<p>Se elaborará la tabla de seguimiento con los datos de cada año para cada indicador</p>
<p>70. Para el primer informe bienal de transparencia que contenga información sobre el último año o el final del período de su CDN en virtud del artículo 4, cada Parte deberá proporcionar una evaluación en la que establezca si ha logrado las metas respecto de su CDN en virtud del artículo 4</p>	<p>En el caso de Bolivia a realizarse para el año 2030</p>
<p>71. Respecto de la primera CDN en virtud del artículo 4, cada Parte deberá comunicar e indicar claramente el método utilizado para rendir cuentas, describiendo su conformidad con el artículo 4</p>	<p>- Metodología y supuestos</p>
<p>72. En cuanto a las CDN en virtud del artículo 4 segunda y subsiguientes, cada Parte deberá proporcionar la información a que se hace referencia en el capítulo III.B y C supra, de conformidad con la decisión 4/CMA.1</p>	<p>Considerados en los puntos anteriores</p>
<p>73. Cada Parte deberá facilitar todas las definiciones necesarias para que se entienda su CDN en virtud del artículo 4, incluidas las relativas a cada uno de los indicadores a que se alude en el párrafo 65 supra</p>	<p>- Descripción del indicador - Relación con la CND - Descripción de la meta</p>
<p>74. Cada Parte deberá describir todas las metodologías y/o métodos de rendición de cuentas utilizados</p>	<p>- Fórmula - Unidades - Supuestos o condiciones</p>
<p>75. La información a que se hace referencia en el párrafo 74 supra deberá incluir los siguientes elementos, según sean aplicables a la CDN de la Parte en virtud del artículo 4 y se disponga de ellos:</p> <p>a) Los principales parámetros, supuestos, definiciones, fuentes de datos y modelos utilizados;</p> <p>b) Las directrices del IPCC aplicadas;</p> <p>c) Los sistemas de medición empleados;</p> <p>d) Cuando sea pertinente para su CDN, todo supuesto, metodología o enfoque específico para un sector, categoría o actividad, de conformidad con las directrices del IPCC, teniendo en cuenta las decisiones pertinentes en el marco de la Convención;</p> <p>e) Las metodologías utilizadas para estimar los beneficios secundarios de mitigación derivados de las medidas de adaptación y/o los planes de diversificación económica;</p> <p>f) Las metodologías asociadas a cualquier enfoque cooperativo que entrañe el uso de resultados de mitigación de transferencia internacional para cumplir su CDN en virtud del artículo 4, de conformidad con las orientaciones impartidas por la CP/RA respecto de los enfoques cooperativos a que se hace referencia en el artículo 6;</p> <p>g) Las metodologías utilizadas para hacer un seguimiento de los progresos derivados de la aplicación de políticas y medidas;</p> <p>h) Cualquier otra metodología relacionada con su CDN en virtud</p>	<p>- Fórmula - Unidades - Metodología para la estimación de emisiones - Supuestos o condiciones - Fuentes de datos</p> <p>(Para el caso de Bolivia en ninguna meta se consideran directamente emisiones o absorciones de GEI, por lo cual los incisos b, d no son considerados, asimismo los incisos e, f, g, h serán analizados posteriormente)</p>

PLAN DE IMPLEMENTACION PARA INCORPORAR LOS INDICADORES DEL MRV ENERGIA DESARROLLADOS EN EL SISTEMA DE SMTCC DE LA APMT

del artículo 4; i) Los supuestos o las condiciones que sean pertinentes para el cumplimiento de su CDN en virtud del artículo 4.	
76. a) Describir la relación de cada indicador a que se alude en el párrafo 65 supra con su CDN en virtud del artículo 4; b) Explicar de qué manera la metodología utilizada en cada año objeto del informe es compatible con la(s) metodología(s) utilizada(s) al comunicar su CDN; c) Explicar, en su caso, las discrepancias metodológicas con el informe del inventario nacional más reciente; d) Describir, en su caso, de qué manera se ha evitado el doble cómputo de las reducciones de las emisiones netas de GEI, en particular de conformidad con las orientaciones elaboradas en relación con el artículo 6.	- Relación con la CND - Descripción de la meta (Los incisos b, c, d serán analizados posteriormente)
Párrafos 77, 78 y 79	Para los párrafos mencionados en la MPD, el GVA realizará la compilación y análisis de los datos sobre las metas del sector energía y los indicadores con la información de los puntos anteriores y otros facilitados por el MHE

Tabla 10. Consideraciones sobre los MPD para la elaboración de la ficha para indicadores, Fuente: Elaboración propia, 2024.

En las tablas siguientes se agrupan los indicadores propuestos para realizar el seguimiento de avance de las medidas de mitigación tomando como base la descripción requerida en los MPD para el detalle de indicadores por cada meta del CND del sector Energía en Bolivia. (18/CMA.1, 2018)

Codificación propuesta **IP-01-01** IP=Indicador propuesto 01= respecto al número de meta, 01= Numeración para los indicadores

INDICADORES PARA EL SEGUIMIENTO DEL CND PARA EL SECTOR ENERGIA

META 1

Indicador	IP-01-01
Nombre indicador	Porcentaje cobertura eléctrica urbana
Descripción del indicador	Muestra la cantidad de conexiones a la red de energía eléctrica en el área urbana frente al total de conexiones a nivel nacional en %
Metodología y supuestos	
Fórmula	Cantidad de conexiones eléctricas en el área urbana / Cantidad de conexiones eléctricas totales*100
Unidades	%
Metodología para la estimación de emisiones	No aplica

PLAN DE IMPLEMENTACION PARA INCORPORAR LOS INDICADORES DEL MRV ENERGIA DESARROLLADOS EN EL SISTEMA DE SMTCC DE LA APMT

Supuestos condiciones	o	Condición de uso de metodología OLADE para la estimación de cobertura eléctrica
Indicador		IP-01-02
Nombre indicador		Porcentaje cobertura eléctrica rural
Descripción del indicador		Muestra la cantidad de conexiones a la red de energía eléctrica en el área rural frente al total de conexiones a nivel nacional en %
Metodología y supuestos		
Fórmula		Cantidad de conexiones eléctricas en el área rural / Cantidad de conexiones eléctricas totales*100
Unidades		%
Metodología para la estimación de emisiones		No aplica
Supuestos condiciones	o	Condición de uso de metodología OLADE para la estimación de cobertura eléctrica
Fuente de datos		Considerando la cantidad de conexiones eléctricas en poblaciones urbanas, calculo a partir de datos de proyección de población, número de hogares en el área rural y urbano, índice de habitantes por hogar, población en el área urbana y rural, datos proporcionados por el INE. Cantidad de conexiones por residencia, dato proporcionado por las empresas distribuidoras.
Relación con la CND		Meta 1 - Al 2030, se logrará el Acceso Universal al servicio de electricidad al 100%.
Descripción de la meta		Hasta el 2030 se logre el acceso universal, cobertura eléctrica del 100%, tomando en cuenta a las poblaciones conectadas a la red eléctrica nacional (SIN), provistas por sistemas de media y baja tensión abastecidos por microgrids (SA) y comunidades aisladas abastecidas por sistemas alternativos de baja potencia (sistemas fotovoltaicos familiares aislados).
Alcance		Sector Energía
Línea base		2020 99.1% Urbano 80% Rural
Periodo de implementación		2021-2030
Último año reportado		2022
Avance		99.20 % Urbano 84.20 % Rural

Tabla 11. Indicadores meta 1 sector Energía CND Bolivia, Fuente: Elaboración propia, 2024.

PLAN DE IMPLEMENTACION PARA INCORPORAR LOS INDICADORES DEL MRV ENERGIA DESARROLLADOS EN EL SISTEMA DE SMTCC DE LA APMT

META 2

Indicador	IP-02-01
Nombre indicador	Energía eléctrica total generada (Usuarios – Generación Distribuida)
Descripción del indicador	Muestra la cantidad total producida de energía eléctrica por usuarios (Generación Distribuida) que abastecen al SIN en GWh.
Metodología y supuestos	
Fórmula	Generación de Energía Eléctrica total por usuarios que aportan energía eléctrica al SIN en el periodo de evaluación expresado en GWh/año.
Unidades	GWh
Metodología para la estimación de emisiones	No aplica
Supuestos o condiciones	Se consideran proyectos del sector privado que no distribuyen o comercializan energía eléctrica con poblaciones.
Indicador	IP-02-02
Nombre indicador	Potencia instalada (Usuarios – Generación Distribuida)
Descripción del indicador	Muestra la potencia total instalada por usuarios (Generación Distribuida) que abastecen al SIN en MW.
Metodología y supuestos	
Fórmula	Potencia total instalada por usuarios que aportan al SIN en el periodo de evaluación expresado en MW/año.
Unidades	MW
Metodología para la estimación de emisiones	No aplica
Supuestos o condiciones	Se consideran proyectos del sector privado que no distribuyen o comercializan energía eléctrica con poblaciones.
Fuente de datos	Considerando la producción de Energía Eléctrica por usuarios (Generación Distribuida) que aportan al SIN, información proporcionada por las empresas distribuidoras. Considerando la Potencia Instalada para la producción de Energía Eléctrica por usuarios (Generación Distribuida) que aportan al SIN, información proporcionada por las empresas distribuidoras.
Relación con la CND	Meta 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).
Descripción de la meta	Se busca desarrollar las capacidades y condiciones operativas de la población general, permitiéndoles interactuar de manera personal con las redes eléctricas de distribución, por medio de sistemas de generación renovables de baja potencia. Se pretende que la autogeneración e inyección de energía eléctrica a las redes locales de los distribuidores promueva la autonomía energética de la población y el reemplazo de energía producida por la red eléctrica con fuentes de energía

PLAN DE IMPLEMENTACION PARA INCORPORAR LOS INDICADORES DEL MRV ENERGIA DESARROLLADOS EN EL SISTEMA DE SMTCC DE LA APMT

	renovables, solar y eólica principalmente.
Alcance	Sector Energía
Línea base	2020 0 MWh 0 MW
Periodo de implementación	2021-2030
Último año reportado	2022
Avance	109.52 MWh 0.00015 MW

Tabla 12. Indicadores meta 2 sector Energía CND Bolivia, Fuente: Elaboración propia, 2024.

META 3

Indicador	IP-03-01
Nombre indicador	Porcentaje producción de energía eléctrica por fuentes renovables
Descripción del indicador	Muestra el porcentaje de producción de energía eléctrica de fuentes renovables expresado en MWh respecto a la energía eléctrica total generada en el SIN en MWh
Metodología y supuestos	
Fórmula	$\text{Producción de energía eléctrica de fuentes renovables MWh} / \text{Producción de energía eléctrica total generada en el SIN MWh} * 100$
Unidades	%
Metodología para la estimación de emisiones	No aplica
Supuestos o condiciones	Se considera como energía renovable a sistemas de generación de energía eléctrica por fuentes solares, eólicas, biomasa e hidroeléctricas.
Indicador	IP-03-02
Nombre indicador	Porcentaje potencia instalada por fuentes renovables
Descripción del indicador	Muestra el porcentaje de Potencia total instalada de fuentes renovables expresado en MW respecto a la Potencia total instalada que abastece al SIN en MW
Metodología y supuestos	
Fórmula	$\text{Potencia total instalada de fuentes renovables MW} / \text{Potencia total instalada que abastece al SIN MW} * 100$
Unidades	%
Metodología para la estimación de emisiones	No aplica
Supuestos o condiciones	Se considera como energía renovable a sistemas de generación de energía eléctrica por fuentes solares, eólicas, biomasa e hidroeléctricas.

PLAN DE IMPLEMENTACION PARA INCORPORAR LOS INDICADORES DEL MRV ENERGIA DESARROLLADOS EN EL SISTEMA DE SMTCC DE LA APMT

Fuente de datos	Considerando la producción de Energía Eléctrica de fuentes renovables y la producción total en centrales de energía que abastecen al SIN, información proporcionada por AETN. Considerando la potencia total instalada de fuentes renovables y la potencia total instalada en centrales de energía que abastecen al SIN, información proporcionada por AETN.
Relación con la CND	Meta 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).
Descripción de la meta	Se busca definir participaciones de las centrales basadas en energías renovables en la matriz de generación eléctrica nacional, tomando en cuenta que una mayor participación de estas representará una disminución de la intensidad de emisiones del sector, estabilizando y, a largo plazo, reduciendo las emisiones de GEI del sector eléctrico. Se incluye la distinción de participaciones en energía y potencia ya que son variables diferentes, pero a la vez complementarias.
Alcance	Sector Energía
Línea base	2020 37 % Energía 27 % Potencia
Periodo de implementación	2021-2030
Último año reportado	2022
Avance	37.02 % Energía 31.91 % Potencia

Tabla 13. Indicadores meta 3 sector Energía CND Bolivia, Fuente: Elaboración propia, 2024.

META 4

Indicador	IP-04-01
Nombre indicador	Porcentaje producción de energía eléctrica por fuentes alternativas
Descripción del indicador	Muestra el porcentaje de producción de energía eléctrica de fuentes alternativas expresado en MWh respecto a la energía eléctrica total generada en el SIN en MWh
Metodología y supuestos	
Fórmula	$\frac{\text{Producción de energía eléctrica de fuentes alternativas MWh}}{\text{Producción de energía eléctrica total generada en el SIN MWh}} * 100$
Unidades	%
Metodología para la estimación de emisiones	No aplica
Supuestos o condiciones	Se considera como energía alternativa a sistemas de generación de energía eléctrica por fuentes solares, eólicas y biomasa.
Indicador	IP-04-02

PLAN DE IMPLEMENTACION PARA INCORPORAR LOS INDICADORES DEL MRV ENERGIA DESARROLLADOS EN EL SISTEMA DE SMTCC DE LA APMT

Nombre indicador	Porcentaje potencia instalada por fuentes alternativas
Descripción del indicador	Muestra el porcentaje de Potencia total instalada de fuentes alternativas expresado en MW respecto a la Potencia total instalada que abastece al SIN en MW
Metodología y supuestos	
Fórmula	Potencia total instalada de fuentes alternativas MW/ Potencia total instalada que abastece al SIN en MW *100
Unidades	%
Metodología para la estimación de emisiones	No aplica
Supuestos o condiciones	Se considera como energía alternativa a sistemas de generación de energía eléctrica por fuentes solares, eólicas y biomasa.
Fuente de datos	Considerando la producción de Energía Eléctrica de fuentes alternativas y la producción total en centrales de energía que abastecen al SIN, información proporcionada por AETN. Considerando la potencia total instalada de fuentes alternativas y la potencia total instalada en centrales de energía que abastecen al SIN, información proporcionada por AETN.
Relación con la CND	Meta 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).
Descripción de la meta	Se busca definir participaciones de las centrales basadas en energías alternativas en la matriz de generación eléctrica nacional, tomando en cuenta que una mayor participación de estas representará una disminución de la intensidad de emisiones del sector, estabilizando y, a largo plazo, reduciendo las emisiones de GEI del sector eléctrico. En este sentido, reafirmando y desarrollando sobre la ambición de las metas presentadas en la previa CND, se espera que hasta el 2030 se logre que el 19% de la energía consumida (GWh) a nivel nacional provenga de centrales alternativas (Biomasa, Solar, Eólica y Geotérmica). Asimismo, se espera que al 2030, la potencia instalada en el SIN de fuentes de energía alternativa sea de 771 MW
Alcance	Sector Energía
Línea base	2020 5 % Energía 6 % Potencia
Periodo de implementación	2021-2030
Último año reportado	2022
Avance	10.12 % Energía 11.70 % Potencia

Tabla 14. Indicadores meta 4 sector Energía CND Bolivia, Fuente: Elaboración propia, 2024.

PLAN DE IMPLEMENTACION PARA INCORPORAR LOS INDICADORES DEL MRV ENERGIA DESARROLLADOS EN EL SISTEMA DE SMTCC DE LA APMT

META 5

Indicador	IP-05-01
Nombre indicador	Potencia Total Instalada
Descripción del indicador	Muestra la potencia total instalada que abastece al SIN en MW.
Metodología y supuestos	
Fórmula	Potencia total instalada en centrales de energía eléctrica del SIN expresado en MW.
Unidades	MW
Metodología para la estimación de emisiones	No aplica
Supuestos o condiciones	No se consideran
Fuente de datos	Considerando la Potencia Total Instalada para la producción de Energía Eléctrica en centrales de energía que abastecen al SIN, información proporcionada por AETN.
Relación con la CND	Meta 5 - Al 2030, se ha logrado la potencia instalada del sistema eléctrico interconectado alcanza 5.028 MW.
Descripción de la meta	Se busca definir el tamaño total del sistema eléctrico nacional a largo plazo, basándose en la potencia instalada, de manera que este valor pueda ser utilizado como referente para las condiciones macro del sistema eléctrico que se esperan lograr, al igual que sentar una base cuantitativa de análisis para las metas relativas de participación de las centrales de generación. Una nueva evaluación del contexto nacional y las expectativas de desarrollo permiten estimar que hasta el 2030 la potencia instalada del sistema eléctrico interconectado alcanzará los 5.028 MW.
Alcance	Sector Energía
Línea base	2020 3117 MW
Periodo de implementación	2021-2030
Último año reportado	2022
Avance	3632.6 MW

Tabla 15. Indicador meta 5 sector Energía CND Bolivia, Fuente: Elaboración propia, 2024.

META 6

Indicador	IP-06-01
Nombre indicador	Sistemas Aislados conectados al SIN
Descripción del indicador	Muestra la cantidad de Sistemas Aislados que son conectados al SIN.

PLAN DE IMPLEMENTACION PARA INCORPORAR LOS INDICADORES DEL MRV ENERGIA DESARROLLADOS EN EL SISTEMA DE SMTCC DE LA APMT

Metodología y supuestos	
Fórmula	Número de Sistemas Aislados en funcionamiento conectados al SIN
Unidades	-
Metodología para la estimación de emisiones	No aplica
Supuestos condiciones	o Se consideran proyectos del sector privado
Fuente de datos	Considerando la cantidad de Sistemas Aislados que abastecen de energía eléctrica al SIN, información proporcionada por AETN.
Relación con la CND	Meta 6 - Al 2030, se ha logrado la interconexión de 5 Sistemas Aislados al SIN.
Descripción de la meta	Se tiene un enfoque mixto de mitigación y adaptación debido a que plantea la interconexión de SA al SIN, logrando por un lado reducir las emisiones asociadas al consumo eléctrico en los SA y por otro lado mejorar las condiciones del recurso energético que es provisto a las poblaciones aisladas.
Alcance	Sector Energía
Línea base	2020 0 Sistemas Aislados conectados
Periodo de implementación	2021-2030
Último año reportado	2022
Avance	9 Sistemas Aislados conectados (Meta cumplida)

Tabla 16. Indicador meta 6 sector Energía CND Bolivia, Fuente: Elaboración propia, 2024.

META 7

Indicador	IP-07-01
Nombre indicador	Sistemas Aislados Híbridos conectados al SIN
Descripción del indicador	Muestra la cantidad de Sistemas Aislados Híbridos que son conectados al SIN.
Metodología y supuestos	
Fórmula	Numero de Sistemas Aislados Híbridos en funcionamiento conectados al SIN
Unidades	-
Metodología para la estimación de emisiones	No aplica

PLAN DE IMPLEMENTACION PARA INCORPORAR LOS INDICADORES DEL MRV ENERGIA DESARROLLADOS EN EL SISTEMA DE SMTCC DE LA APMT

Supuestos condiciones	o	No se consideran
Fuente de datos		Considerando la cantidad de Sistemas Aislados Híbridos que abastecen de energía eléctrica al SIN, información proporcionada por AETN.
Relación con la CND		Meta 7 - Al 2030, se ha logrado que 8 Sistemas Aislados sean híbridos, incluyendo a su matriz de generación fuentes renovables.
Descripción de la meta		Se busca desarrollar las capacidades de generación limpia en los SA del país por medio de la inclusión de centrales de generación renovables de mediana y baja potencia complementarias a las centrales existentes que operan bajo esquemas de microgrids. Se ha estimado que hasta el 2030 un total de 8 SA puedan incluir dentro de sus sistemas eléctricos centrales de generación basadas en fuentes renovables (fotovoltaica, eólica o microhidros).
Alcance		Sector Energía
Línea base		2020 3 Sistemas Aislados Híbridos
Periodo de implementación		2021-2030
Último año reportado		2022
Avance		4 Sistemas Aislados Híbridos

Tabla 17. Indicador meta 7 sector Energía CND Bolivia, Fuente: Elaboración propia, 2024.

META 8

Indicador		IP-08-01
Nombre indicador		Porcentaje de luminarias LED
Descripción del indicador		Muestra la cantidad de luminarias LED instaladas respecto a la cantidad de luminarias convencionales en alumbrado público a nivel nacional
Metodología y supuestos		
Fórmula		Número de luminarias LED/ Número de luminarias convencionales instaladas en el año base a nivel nacional *100
Unidades		%
Metodología para la estimación de emisiones		No aplica
Supuestos condiciones	o	Se considera el cambio de luminarias de sodio de 150W por luminarias LED de 54W. Se define un total de luminarias de sodio de 38,108 como dato base.
Fuente de datos		Considerando la cantidad de luminarias LED instaladas y la cantidad de luminarias convencionales instaladas en el año base para alumbrado público, información proporcionada por VMEER.
Relación con la		Meta 8 - Al 2030, se ha logrado el reemplazo de 6% del inventario nacional de

PLAN DE IMPLEMENTACION PARA INCORPORAR LOS INDICADORES DEL MRV ENERGIA DESARROLLADOS EN EL SISTEMA DE SMTCC DE LA APMT

CND	alumbrado público por tecnología LED.
Descripción de la meta	Específicamente, se busca poder implementar a nivel nacional las experiencias piloto desarrolladas a escala subnacional de recambio de las lámparas de iluminación pública convencionales por tecnología LED.
Alcance	Sector Energía
Línea base	2020 <1 % (0.5%)
Periodo de implementación	2021-2030
Último año reportado	2022
Avance	0.97%

Tabla 18. Indicador meta 8 sector Energía CND Bolivia, Fuente: Elaboración propia, 2024.

META 9

Indicador	IP-09-01
Nombre indicador	Porcentaje de vehículos eléctricos
Descripción del indicador	Muestra la cantidad de vehículos eléctricos respecto a la cantidad de vehículos en el parque automotor a nivel nacional
Metodología y supuestos	
Fórmula	Número de vehículos eléctricos a nivel nacional/ Número de vehículos en el parque automotor del transporte público*100
Unidades	%
Metodología para la estimación de emisiones	No aplica
Supuestos o condiciones	No se consideran
Fuente de datos	Considerando la cantidad de vehículos eléctricos y la cantidad de vehículos en el parque automotor en el año base para servicio público, información proporcionada por VMEER y por el RUAT respectivamente.
Relación con la CND	Meta 9 - Al 2030 se ha logrado un crecimiento anual del 10% de participación de vehículos eléctricos en el parque automotor del transporte público en Bolivia.
Descripción de la meta	La medida es considerada debido a su inclusión dentro de los planes de desarrollo nacional que buscan promover la introducción de los vehículos eléctricos en el parque automotor y se tiene como meta que la adopción de la nueva tecnología (movilidad eléctrica) permita lograr una penetración paulatina que llegue a representar el 10% del crecimiento de vehículos del sector transporte público en Bolivia hasta el 2030.
Alcance	Sector Energía

PLAN DE IMPLEMENTACION PARA INCORPORAR LOS INDICADORES DEL MRV ENERGIA DESARROLLADOS EN EL SISTEMA DE SMTCC DE LA APMT

Línea base	2020 <1 % (0.5%)
Periodo de implementación	2021-2030
Último año reportado	2022
Avance	1 %

Tabla 19. Indicador meta 9 sector Energía CND Bolivia, Fuente: Elaboración propia, 2024.

META 10

Indicador	IP-10-01
Nombre indicador	Cantidad de proyectos piloto ejecutados
Descripción del indicador	Muestra la cantidad de proyectos piloto de tecnologías de almacenamiento y gestión de energía eléctrica.
Metodología y supuestos	
Fórmula	Número de proyectos ejecutados
Unidades	-
Metodología para la estimación de emisiones	No aplica
Supuestos o condiciones	Se consideran los proyectos ejecutados hasta el periodo de evaluación que se encuentren definidos en relación a la descripción de la meta
Fuente de datos	Considerando la cantidad de proyectos ejecutados en relación a tecnologías de energías alternativas, tecnologías de almacenamiento y gestión de energía eléctrica, información proporcionada por VMEA.
Relación con la CND	Meta 10 - Al 2030 se han implementado 3 proyectos piloto de tecnologías de almacenamiento y gestión de energía eléctrica.
Descripción de la meta	Se busca desarrollar, a través de procesos de transferencia de tecnología, las capacidades nacionales para la gestión adecuada de un sistema eléctrico con un alto grado de penetración de centrales de generación basadas en fuentes de energía alternativa intermitente. Se busca desarrollar sistemas/proyectos de almacenamiento de energía para el control y gestión de la red eléctrica en el corto, mediano y largo plazo (bancos de baterías, centrales de bombeo y producción de hidrogeno verde respectivamente). La medida es tomada en cuenta como un complemento a las propuestas de expansión de participación de las EERR y EEAA en el sistema eléctrico y como una forma de poder lograr una transición energética completa en el largo plazo.
Alcance	Sector Energía
Línea base	2020 0 Proyectos implementados

PLAN DE IMPLEMENTACION PARA INCORPORAR LOS INDICADORES DEL MRV ENERGIA DESARROLLADOS EN EL SISTEMA DE SMTCC DE LA APMT

Periodo de implementación	de 2021-2030
Último reportado	año 2022
Avance	0 Proyectos implementados

Tabla 20. Indicador meta 10 sector Energía CND Bolivia, Fuente: Elaboración propia, 2024.

4.4.e Compilar, reportar, documentar, archivar

Definidos los indicadores se realiza la sistematización para la compilación de los datos necesarios y su posterior calculo, los avances sobre temas de mitigación en torno a las políticas y medidas asumidas por el país como parte del Acuerdo de Paris son reportados en el formato establecido en su Anexo II "Formularios comunes tabulares para presentar electrónicamente la información necesaria para hacer un seguimiento de los progresos alcanzados en la aplicación y el cumplimiento de las contribuciones determinadas a nivel nacional de conformidad con el artículo 4 del Acuerdo de Paris". (5/CMA.3, 2021)

A continuación, se realiza el detalle de las acciones correspondientes al MRV Mitigación en relación a las metas del sector Energía:

SISTEMA MRV	MONITOREO	REPORTE	VERIFICACION	INDICADORES
Subsistema Mitigación Sector Energía	Se realiza el seguimiento de las políticas y medidas adoptadas en la CND de Bolivia a través del MHE, en función a los indicadores de seguimiento.	Reportes internos de avance de ejecución por parte de las instituciones pertenecientes al MHE, para luego reportarlos a la APMT. Reporte externo al CMNUCC como parte del IBT cada dos años.	Verificación de los datos y evaluación del desarrollo de las políticas y medidas adoptadas en la CND por parte de la APMT y el MMAyA, Además, se prevé que los avances sean verificados por terceros que tengan relación con temas ambientales y de acciones climáticas.	Indicadores de seguimiento planteados para las 10 metas del sector Energía

Tabla 21. Indicadores para el Sistema Mitigación sector Energía, Fuente: Elaboración Propia, 2024

Los informes comprometidos al CMNUCC que se desarrollaran a partir de los dos subsistemas propuestos para el MRV del sector Energía, se resumen en la siguiente tabla:

PLAN DE IMPLEMENTACION PARA INCORPORAR LOS INDICADORES DEL MRV ENERGIA DESARROLLADOS EN EL SISTEMA DE SMTCC DE LA APMT

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 22. Reportes en el MTR. Fuente: (10/CP.2, 1996), (18/CMA.1, 2018).

En el siguiente esquema se puede observar el flujo de datos necesario para el cálculo y análisis de los indicadores del MRV, en base a las medidas de mitigación asociadas a las metas del sector energía de la CND, se muestran los detalles de inicio y salida de datos para la elaboración del IBT.

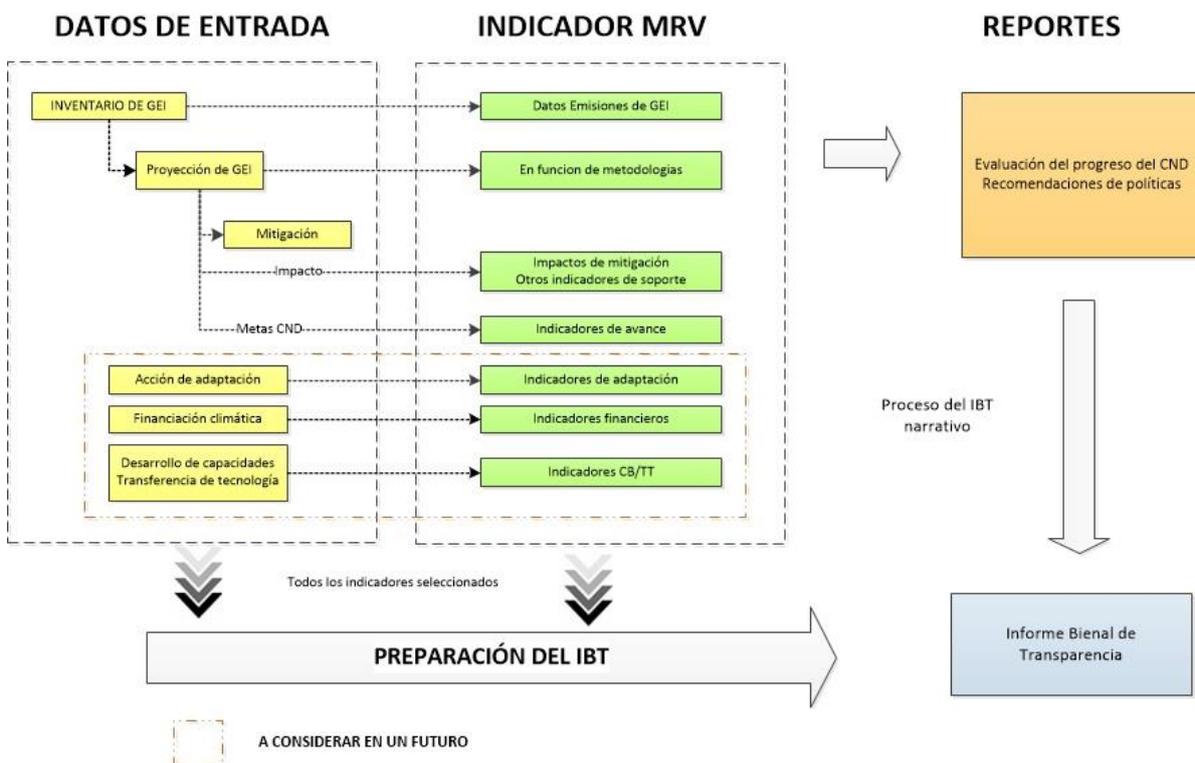


Figura 3. Compilación de los indicadores para el IBT. Fuente: Elaboración en base a (GRAICHEN & BLANK, 2018)

5 LINEAMIENTOS PARA LA IMPLEMENTACION DE LOS INDICADORES

5.1 ESTRUCTURA DEL SMTCC

Se analiza el marco normativo y legal que respalda al SMTCC, se hace un análisis de los artículos que vinculan el funcionamiento y responsabilidades vinculadas al SMTCC con el ente gestor del mismo, la APMT tiene plena autoridad para su manejo, coordinación y articulación tomando en cuenta el impacto del Cambio Climático en distintos sectores.

NORMA	ASPECTOS RELEVANTES
<p>LEY 300 DE LA MADRE TIERRA 15/10/2012</p>	<p>Art. 10 Obligaciones del Estado Plurinacional de Bolivia, Formular, implementar, realizar el monitoreo y evaluar las políticas, normas, estrategias, planes, programas y proyectos para el cumplimiento de los objetivos, metas e indicadores del Vivir Bien, a través del desarrollo integral en armonía y equilibrio con la Madre Tierra.</p> <p>Art. 32 Cambio Climático, 2) Desarrollar capacidades institucionales y técnicas para el monitoreo, modelación y pronósticos de escenarios para la planificación y toma de decisiones sobre cambio climático a largo plazo</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.</p> <p>Art. 51 Sistema de registro de los componentes de la madre tierra, I. El Estado Plurinacional de Bolivia, a través de la Autoridad Nacional competente, realizará de forma progresiva el registro de los componentes de la Madre Tierra, con alto valor estratégico y priorizando los componentes naturales renovables, que comprende el desarrollo de líneas de base, inventariación y/o indicadores según corresponda, que expresan el estado de situación de los componentes de la Madre Tierra, en los términos que establece el Artículo 346 de la Constitución Política del Estado y en base a reglamentación específica, así como el desempeño de la economía con relación a éste y sin asignarle un valor monetario a los componentes de 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>

PLAN DE IMPLEMENTACION PARA INCORPORAR LOS INDICADORES DEL MRV ENERGIA DESARROLLADOS EN EL SISTEMA DE SMTCC DE LA APMT

<p>DECRETO SUPREMO N° 1696 REGLAMENTO DE LA APMT 14/8/2013</p>	<p>Art. 8 I. La APMT desarrolla, administra, opera y ejecuta la Política y el Plan Plurinacional de Cambio Climático, a través de sus mecanismos operativos de carácter técnico, metodológico y financiero, que coordinan con las entidades del nivel central del Estado, entidades territoriales autónomas, en el marco de sus competencias, y otras instancias con relación a la mitigación y adaptación al Cambio Climático.</p> <p>II. El carácter técnico, metodológico y financiero de los mecanismos, para el cumplimiento de sus funciones establecidas en la Ley N° 300, incluye lo siguiente:</p> <p>a. Gestión del Cambio Climático, con programaciones de corto, mediano y largo plazo en objetivos y/o metas de mitigación y adaptación al Cambio Climático;</p> <p>b. Desarrollo de procedimientos técnicos y metodológicos únicos e integrados como base de la coordinación inter e intragubernamental con enfoque de mitigación y adaptación al Cambio Climático y gestión de sistemas de vida de la Madre Tierra;</p> <p>Art. 9 (PROCEDIMIENTOS DE APLICACIÓN DE LOS MECANISMOS). El procedimiento para la aplicación de los mecanismos incluye, entre otros, los siguientes:</p> <p>a. Establecimiento o fortalecimiento de plataformas consultivas territoriales, sectoriales o por programas, según corresponda, con la participación de las instancias representativas;</p> <p>d. Implementación de acciones integrales de apoyo al cumplimiento de los objetivos y/o metas de mitigación y adaptación al Cambio Climático, en territorios, sectores o programas de intervención de los mecanismos, según corresponda;</p> <p>e. Acciones de evaluación de los avances en la mitigación y adaptación al Cambio Climático.</p> <p>Art. 11 (SISTEMA PLURINACIONAL DE INFORMACIÓN Y MONITOREO INTEGRAL DE LA MADRE TIERRA Y CAMBIO CLIMÁTICO).</p> <p>I. La APMT es la entidad encargada de coordinar y articular el Sistema Plurinacional de Información y Monitoreo Integral de la Madre Tierra y Cambio Climático – Sistema MTCC, que incluye los componentes, funciones ambientales y sistemas de vida de la Madre Tierra, tomando en cuenta el impacto del Cambio Climático en los distintos sectores, sistemas productivos y territorios del país.</p> <p>II. La implementación del Sistema MTCC de la APMT, será coordinada y articulada con las entidades e instancias que generen información relacionada a la temática referida en el Parágrafo anterior, incluyendo las entidades territoriales autónomas.</p> <p>III. La emisión de información oficial sobre Cambio Climático y su relación con los componentes, funciones ambientales y sistemas de vida de la Madre Tierra, se realizará a través de la APMT.</p>
---	---

PLAN DE IMPLEMENTACION PARA INCORPORAR LOS INDICADORES DEL MRV ENERGIA DESARROLLADOS EN EL SISTEMA DE SMTCC DE LA APMT

IV. La APMT fortalecerá los sistemas de información en relación a la Madre Tierra y Cambio Climático de las entidades señaladas en el Parágrafo II del presente Artículo, las mismas que deberán proveer la información requerida por la APMT.

Art. 12 (NORMAS TÉCNICAS DE LOS MECANISMOS). La APMT para el funcionamiento de sus mecanismos emitirá normas técnicas de alcance nacional, territorial y/o sectorial, en coordinación con las diferentes instancias involucradas que correspondan. Estas normas técnicas, son de cumplimiento obligatorio para todas las entidades públicas del nivel Central del Estado.

TABLA 23. Marco normativo para la implementación de indicadores al SMTCC. Fuente: (BOLIVIA, LEY 300 DE LA MADRE TIERRA, 2012), (BOLIVIA, D.S. 1696, 2013)

El SMTCC actual cuenta con los siguientes componentes publicados en la página web de la APMT:

- Transparencia
- Escenarios Climáticos
- Sistemas de Vida
- Componentes de la Madre Tierra
- RAPPI

El componente que muestra actualmente los avances desarrollados en la CNM es el componente de Transparencia, el mismo cuenta con información del 2022 publicado en la plataforma web de las diferentes metas asociadas a la CNM de Bolivia, así como del sector Energía.

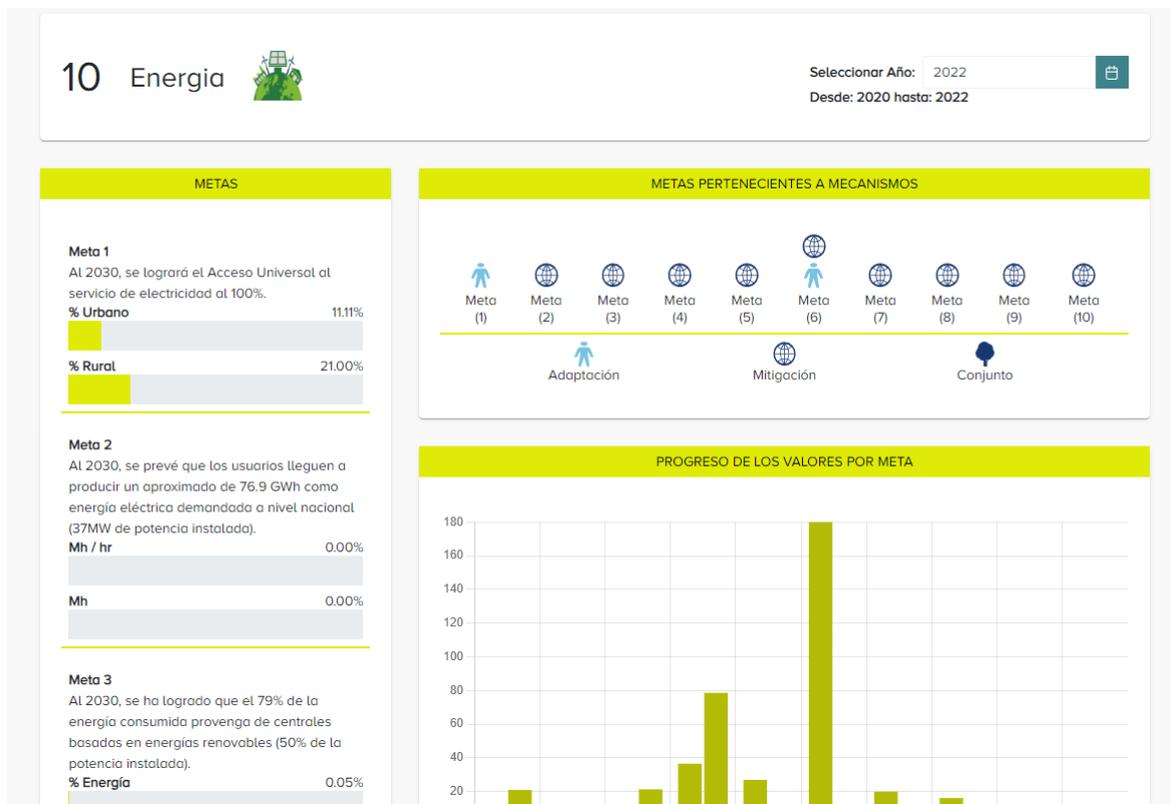


Figura 4. Plataforma SMTCC, datos publicados de las metas sector Energía. Fuente: Pagina Web APMT, 2024

PLAN DE IMPLEMENTACION PARA INCORPORAR LOS INDICADORES DEL MRV ENERGIA DESARROLLADOS EN EL SISTEMA DE SMTCC DE LA APMT

5.2 LINEAMIENTO PARA LA IMPLEMENTACION

Los indicadores definidos para el funcionamiento del MRV Sector Energía en los puntos anteriores en sus dos sistemas (Sistema Emisiones de GEI y Sistema Mitigación ambos del sector Energía), se implementarán a la plataforma SMTCC en base a normativas y arreglos institucionales para su elaboración, calculo y seguimiento correspondiente.

De acuerdo a los niveles de responsabilidad de los actores involucrados definidos en el Producto E, se establece los procedimientos para su ejecución:

INSTITUCION(ES)	NIVEL DE RESPONSABILIDAD	NORMATIVA BASE	ARREGLO A DESARROLLARSE
Instituciones participantes en la elaboración del BEN	Proveedor de datos para la elaboración de los Inventarios de GEI y seguimiento a las acciones de mitigación descritas en la CND	Resolución Ministerial 054/2021 Creación del Comité de Desarrollo Energético para la elaboración del BEN	Acuerdos sobre intercambio de datos DSA en el flujo de datos del BEN de forma anual. Acuerdos sobre intercambio de datos sobre el seguimiento de los avances de la CND del sector Energía con el MHE de forma anual. Inclusión a la Reglamentación para la aplicación y coordinación del MRV Sector Energía
Consultor Externo	Grupo de Verificación y Análisis (GVA) Personal que realiza el cálculo de emisiones GEI, análisis de datos y desarrollo de los indicadores para el seguimiento de los avances en la CND	TDRs para la contratación en función a la normativa de la APMT	Contrato del equipo consultor externo para análisis y verificación de procedimientos para calculo y estimación de indicadores Inclusión a la Reglamentación para la aplicación y coordinación del MRV Sector Energía
Ministerio de Medio Ambiente y Aguas MMAyA	Supervisión Institución encargada de la evaluación de políticas, planes y guías relacionadas a cambio climático con el objetivo de	DS 4857 Art. 53 (ATRIBUCIONES DEL MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y AGUA). h) Proponer la Política Nacional de Cambios Climáticos, conducir,	Seguimiento y planteamiento de nuevas políticas, planes, leyes, etc. o mejora de las actuales en base a los alcances y avances del MRV Sector Energía

PLAN DE IMPLEMENTACION PARA INCORPORAR LOS INDICADORES DEL MRV ENERGIA DESARROLLADOS EN EL SISTEMA DE SMTCC DE LA APMT

	cumplir con al Acuerdo de Paris.	supervisar y evaluar el funcionamiento del Plan Nacional de Cambios Climáticos, fortalecer el Mecanismo Nacional de Adaptación al Cambio Climático y la Estrategia Nacional de Implementación, y evaluar las acciones que permitan prevenir, reducir y mitigar los impactos de los cambios climáticos y adaptación al mismo, así como la formulación de normativa;	
Autoridad Plurinacional de la Madre Tierra APMT	Coordinación y Enlace Institución encargada de coordinar el buen funcionamiento del MRV Sector Energía con las demás instituciones y también la encargada de la preparación y presentación de los reportes correspondientes a la CMNUCC.	DS 1696 Art. 11 (SISTEMA PLURINACIONAL DE INFORMACIÓN Y MONITOREO INTEGRAL DE LA MADRE TIERRA Y CAMBIO CLIMÁTICO).	Coordinación de arreglos planteados para la implementación de los objetivos del MRV Sector Energía

Tabla 24. Lineamiento normativo para los arreglos institucionales acordes a la implementación de los indicadores, Fuente: Elaboración propia, 2024

5.3 MANEJO INTERNO EN EL SMTCC

Para el sistema SMTCC en base a sus componentes y estructura de datos se plantea el siguiente esquema para incorporar los indicadores a la plataforma en el componente de Transparencia, para que los mismos se publiquen con la frecuencia especificada en los arreglos institucionales, esto con la finalidad de cumplir el inciso e) Archivo y gestión de la información correspondiente al Título V Artículo 24 sobre líneas de acción del Reglamento del MRV Sector Energía para el Subsistema de seguimiento de la CND y las acciones de mitigación del sector Energía (Producto F).

DOCUMENTO DE EVALUACIÓN DEL MARCO SECTORIAL MRV PARA SECTOR ENERGÍA

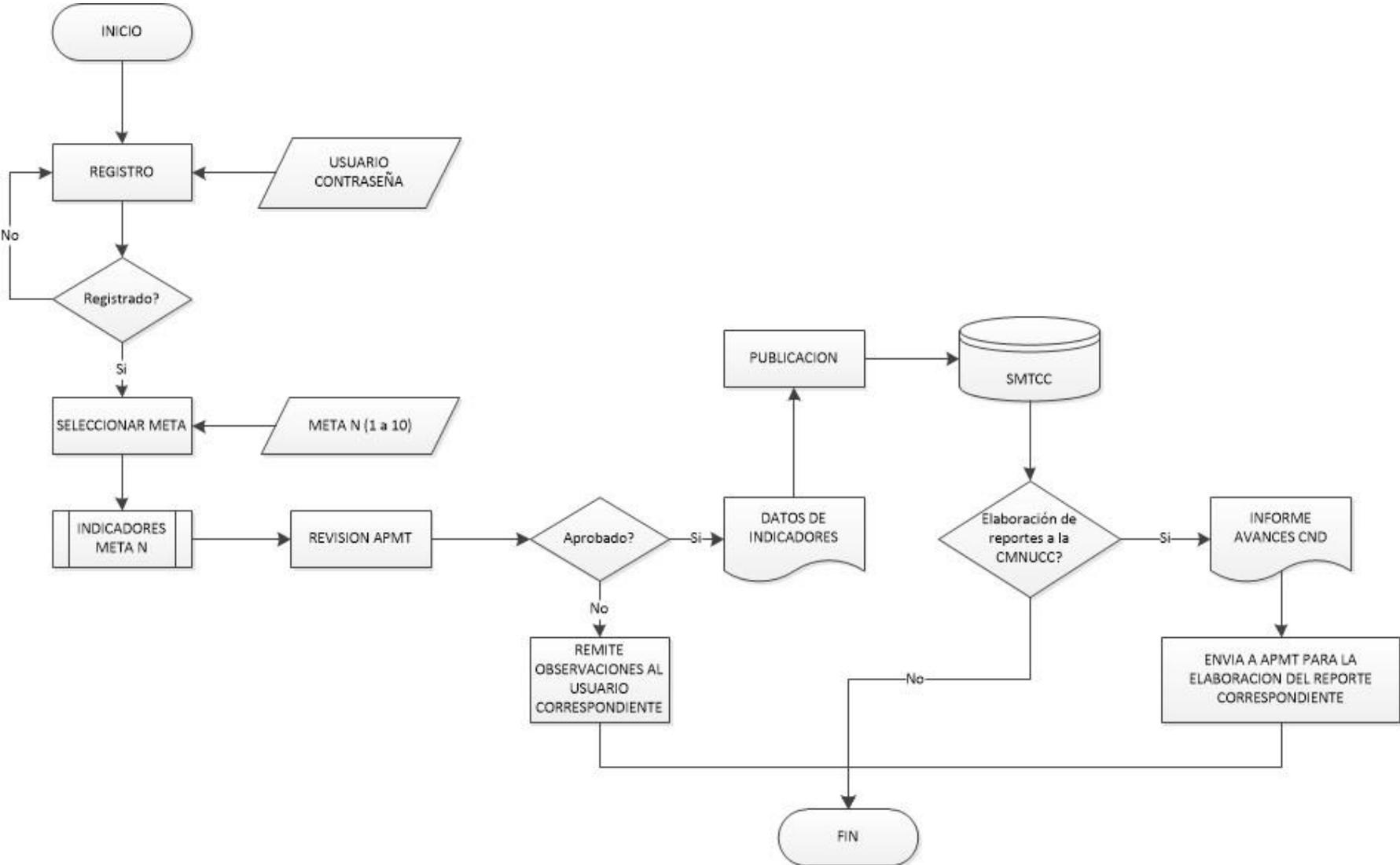


Figura 5. Esquema de recolección de información de indicadores en el SMTCC. Fuente: Elaboración propia, 2024

DOCUMENTO DE EVALUACIÓN DEL MARCO SECTORIAL MRV PARA SECTOR ENERGÍA

A continuación, se detalla la información correspondiente con cada paso en la estructura anterior:

PASO	ESPECIFICACIONES FUNCIONALES
1. REGISTRO	El GVA, encargado para el cálculo y seguimiento de las CND, debe registrarse para hacer uso de la plataforma, obteniendo su usuario y contraseña correspondiente.
2. SELECCIÓN DE META	Una vez el usuario ingrese a la plataforma, debe seleccionar una (1) de las diez (10) metas del sector Energía.
3. INDICADORES	Se debe usar previamente la Guía Operativa del MRV (Bloque 2 Procesos de cálculo de indicadores), para la meta seleccionada en el paso anterior realizar el registro de datos del valor de los indicadores para el periodo correspondiente.
4. REVISIÓN APMT	El registro de los datos de indicadores de cada meta se almacena y se genera un primer informe interno el cual será revisado por la APMT, si este informe es aprobado el proceso avanza al siguiente paso y si es observado por la APMT, se envían las observaciones para que el usuario vuelva a cargar los datos según las observaciones correspondientes.
5. DATOS INDICADORES	Se remiten los datos y cálculos correspondientes en el formato establecido para su publicación en la plataforma.
6. PUBLICACION	Los datos de indicadores son publicados en la plataforma SMTCC según las metas del sector Energía.
7. BASE DE DATOS SMTCC	Los datos son guardados en la base de datos de la SMTCC y conservados según su requerimiento.
8. INFORME DE AVANCES CND	Si el periodo para la presentación del IBT se cumple (2 años) se debe realizar la compilación de los datos obtenidos para la elaboración del informe de avance de la CND.
9. REPORTE	El informe de avance de la CND elaborado por el GVA y posterior aprobación por el grupo QA/QC es remitido a la APMT para que posteriormente se elabore el reporte correspondiente para la presentación a la CMNUCC.

Tabla 25. Pasos para la incorporación de los datos de indicadores en el SMTCC, Fuente: Elaboración Propia, 2024

6 EVALUACION Y SEGUIMIENTO DE INDICADORES

A partir del análisis del punto 4 se establecen las entidades responsables para la recolección de los datos necesarios para el cálculo de los indicadores planteados para cada meta del sector Energía:

META	INDICADOR RELEVANTE	INSTITUCION PROVEEDORA DE DATOS
Meta 1: Al 2030, se logrará el Acceso Universal al servicio de electricidad al 100%.	<ul style="list-style-type: none"> Porcentaje cobertura eléctrica urbana y rural - % 	VICEMINISTERIO DE ELECTRICIDAD Y ENERGÍAS RENOVABLES (VMEER)
Meta 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).	<ul style="list-style-type: none"> Energía eléctrica total generada por fuentes de energía renovable por usuarios en el periodo de evaluación - GWh Potencia instalada por fuentes de energía renovable de usuarios en el periodo de evaluación - MW 	VICEMINISTERIO DE ELECTRICIDAD Y ENERGÍAS RENOVABLES (VMEER)
Meta 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).	<ul style="list-style-type: none"> Porcentaje de Energía eléctrica de fuentes renovables/ Energía eléctrica total producida en el SIN - % Potencia instalada energía de fuentes renovables/ Potencia total instalada - % 	VICEMINISTERIO DE ELECTRICIDAD Y ENERGÍAS RENOVABLES (VMEER)
Meta 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).	<ul style="list-style-type: none"> Porcentaje de Energía eléctrica de fuentes alternativas/ Energía eléctrica total producida en el SIN - % Potencia instalada energía de fuentes alternativas/ Potencia total instalada - % 	VICEMINISTERIO DE ELECTRICIDAD Y ENERGÍAS RENOVABLES (VMEER)
Meta 5: Al 2030, se ha logrado la potencia instalada del sistema eléctrico interconectado alcanza 5.028 MW.	<ul style="list-style-type: none"> Potencia total instalada - MW 	VICEMINISTERIO DE ELECTRICIDAD Y ENERGÍAS RENOVABLES (VMEER)
Meta 6: Al 2030, se ha logrado la interconexión de 5 Sistemas Aislados al SIN.	<ul style="list-style-type: none"> Cantidad de Sistemas Aislados conectados al SIN 	VICEMINISTERIO DE ELECTRICIDAD Y ENERGÍAS RENOVABLES (VMEER)

PLAN DE IMPLEMENTACION PARA INCORPORAR LOS INDICADORES DEL MRV ENERGIA DESARROLLADOS EN EL SISTEMA DE SMTCC DE LA APMT

Meta 7: Al 2030, se ha logrado que 8 Sistemas Aislados sean híbridos, incluyendo a su matriz de generación fuentes renovables.	<ul style="list-style-type: none"> Cantidad de sistemas aislados híbridos 	VICEMINISTERIO DE ELECTRICIDAD Y ENERGÍAS RENOVABLES (VMEER)
Meta 8: Al 2030, se ha logrado el reemplazo de 6% del inventario nacional de alumbrado público por tecnología LED.	<ul style="list-style-type: none"> Cantidad de luminarias LED instaladas/ Cantidad de luminarias convencionales totales instaladas para alumbrado público - % 	VICEMINISTERIO DE ELECTRICIDAD Y ENERGÍAS RENOVABLES (VMEER)
Meta 9: Al 2030 se ha logrado un crecimiento anual del 10% de participación de vehículos eléctricos en el parque automotor del transporte público en Bolivia.	<ul style="list-style-type: none"> Cantidad de vehículos eléctricos a nivel nacional en el periodo de evaluación/ Cantidad de vehículos parque automotor nacional del transporte público en la gestión de evaluación - % 	VICEMINISTERIO DE ELECTRICIDAD Y ENERGÍAS RENOVABLES (VMEER)
Meta 10: Al 2030 se han implementado 3 proyectos piloto de tecnologías de almacenamiento y gestión de energía eléctrica.	<ul style="list-style-type: none"> Número de proyectos ejecutados 	VICEMINISTERIO DE ENERGÍAS ALTERNATIVAS (VMEA)

Tabla 26. Responsabilidad de instituciones para cada meta del sector Energía, Fuente: Elaboración Propia, 2024

7 CONCLUSIONES

- De acuerdo al análisis del capítulo 4 utilizando las metodologías necesarias para la contabilidad del seguimiento a los avances de la CND, se puede observar que los indicadores relevantes se enfocan más al seguimiento del avance de cumplimiento de las acciones definidas para las metas señaladas en la CND para el sector energía, se detalla en el Anexo 3 las metas sobre las cuales se puede realizar una actualización para generar datos de reducción de emisiones GEI con las cuales establecer mejor el desarrollo para las proyecciones correspondientes en relación a las medidas de mitigación adoptadas a nivel nacional para el sector energía, asimismo, en el anexo 1 se proponen indicadores que podrían ser usados de acuerdo a la actualización de las metas del sector Energía.
- A partir del avance de los inventarios de GEI, los mismos que estarán sujetos a los procedimientos para la recolección de datos y el cálculo de emisiones en el Sistema de Emisiones GEI para el sector Energía, se plantea el uso de los valores de emisión por categoría para determinar una línea base (BAU) relacionada con emisiones GEI, con la cual establecer la contabilidad y las proyecciones correspondientes para obtener mejores alcances en temas de mitigación.
- Se plantean 10 indicadores para el seguimiento del avance de las metas de Energía del CND, los mismos están desarrollados tomando en cuenta los puntos a considerar en las MPD de la decisión 18/CMA.1 y los formatos tabulares comunes de la decisión 5/CMA.3.
- En el desarrollo del capítulo 5 se definen las atribuciones normativas para el SMTCC y su lineamiento sobre arreglos institucionales con los proveedores de datos (Acuerdo de transferencia de datos con los encargados del BEN y viceministerios del MHE para los avances de la CND), TDRs para el contrato de los consultores externos para la conformación del Grupo de Verificación y Análisis por la APMT y los detalles técnicos del esquema de recolección de información y el cálculo de indicadores para su implementación al SMTCC.
- En el anexo 2 se plantean 3 ecuaciones base para el análisis futuro de los indicadores, estas ecuaciones se basan en: Contar con una línea base (BAU) para la contabilización de los impactos de mitigación en referencia al inventario de GEI, elaboración de metodologías para la cuantificación de los impactos de las políticas y medidas de mitigación en base a supuestos por su dificultad de análisis sin una línea base y la última ecuación implica el desarrollo de la cuantificación de medidas y políticas de mitigación con respecto a una línea base, pero se recomienda su uso moderado solo en caso de no tener información adecuada.

8 BIBLIOGRAFÍA

- 1/CP.21, C. (2015). *Decisiones adoptadas por la Conferencia de las Partes*. Paris: CMNUCC.
- 10/CP.2, C. (1996). *Comunicaciones de las Partes no incluidas en el anexo I de la Convencion: Directrices, facilitacion y procedimiento de examen*. Ginebra: CMNUCC.
- 18/CMA.1, C. (2018). *Modalidades, procedimientos y directrices para el marco de transparencia para las medidas y el apoyo que se hace referencia en el articulo 13 del Acuerdo de Paris*. Katowice: CMNUCC.
- 5/CMA.3, C. (2021). *Orientaciones para la puesta en practica de las modalidades, los procedimientos y las directrices para el marco de transparencia reforzado para las medidas y el apoyo a que se hace referencia en el articulo 13 del Acuerdo de Paris*. Glasgow: CMNUCC.
- APMT. (2024). *Progreso de las metas de las Contribuciones Nacionalmente Determinadas (CND/NDC) 2021-2030, en el marco del Primer Balance Global (Global Stocktake-GST)*. La Paz: NDC PARTNERSHIP.
- APMT, & MMAyA. (2022). *Contribución Nacionalmente Determinada (CND) del Estado Plurinacional de Bolivia. Actualización periodo 2021 – 2030 en el marco del Acuerdo de París*. La Paz: APMT.
- Bolivia. (2012). *Ley 300 de la Madre Tierra*. La Paz: Gaceta Nacional.
- Bolivia. (2013). *D.S. 1696*. La Paz: Gaceta Nacional.
- CMNUCC. (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: CMNUCC.
- GIZ. (2020). *Análisis del estado de situación de la implementación de la Contribución Nacionalmente Determinada (NDC)*. La Paz, Bolivia.: GIZ.
- Graichen, J., & Blank, D. (2018). *Contabilidad de las Contribuciones Nacionalmente Determinadas*. Bonn: GIZ.
- IPCC. (2006). *Directrices del IPCC de 2006 para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero. Volumen 2 Energía*. Hayama, Japón: IPCC.
- MHE. (2023). *Balance Energético Nacional 2018-2022*. La Paz, Bolivia: MHE.
- Ministerio de Hidrocarburos y Energía. (2024). Obtenido de <https://www.mhe.gob.bo/vmeea/>
- Ministerio de Hidrocarburos y Energía. (2024). Obtenido de <https://www.mhe.gob.bo/vmeea/>
- MMAyA, & APMT. (2023). *Política Plurinacional de Cambio Climático- PPCC*. La Paz: MMAyA; APMT.
- MMAyA, A., & 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.
- Rich, D., Bhatia, P., Finnegan, J., Levin, K., & Mitra, A. (s.f.). *GHG Protocol - Policy and Action Standard*. WRI.
- UNFCCC. (2020). *El Acuerdo de París y las contribuciones determinadas a nivel nacional*. Bonn, Alemania: UNFCCC.

PLAN DE IMPLEMENTACION PARA INCORPORAR LOS INDICADORES DEL MRV ENERGIA DESARROLLADOS EN EL SISTEMA DE SMTCC DE LA APMT

- UNFCCC. (27 de Julio de 2020). *UNFCCC*. Obtenido de UNFCCC: <https://unfccc.int/process/conferences/astconferences/paris-climate-change-conference-november-2015/paris-agreement>
- Wartmann, S., Shaikh, S., Moosmann, L., Urrutia, C., Essus, C., Gomez-Villota, F., & Zarzo, O. (2023). *NDC Progress Indicators: a guidance for practitioners*. Bonn: GIZ.
- WRI. (2016). *MRV 101: Understanding Measurement, Reporting, and Verification of Climate Change Mitigation*. Washington D.C., EEUU: WRI .
- Zaballa, M., Paz Rada, O., & Bellot, S. (2023). *Marco de Gobernanza requerida para el Monitoreo de los Indicadores Climaticos de las metas de las CND de Bolivia, para los sectores de Agua, Energia y Agropecuaria*. La Paz: HELVETAS.

9 ANEXOS

9.1 ANEXO 1

INDICADORES PROPUESTOS PARA LA ACTUALIZACION DE LA CND PARA EL SECTOR ENERGIA

META	INDICADORES PROPUESTO
Meta 1: Al 2030, se logrará el Acceso Universal al servicio de electricidad al 100%.	<ul style="list-style-type: none"> Se mantiene el indicador actual
Meta 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).	<ul style="list-style-type: none"> Porcentaje de Energía eléctrica de fuentes renovables por usuarios/ Energía eléctrica producida relacionada a combustibles fósiles - %
Meta 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).	<ul style="list-style-type: none"> Energía eléctrica total generada por fuentes de energía renovable - GWh Porcentaje de Energía eléctrica de fuentes renovable/ Energía eléctrica producida relacionada a combustibles fósiles - % Emisiones de CO₂eq debido al uso de combustibles fósiles para generar energía eléctrica/ Generación de Electricidad en centrales de energía renovable - CO₂eq/GWh
Meta 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).	<ul style="list-style-type: none"> Energía eléctrica total generada por fuentes de energía alternativa - GWh Porcentaje de Energía eléctrica de fuentes alternativas/ Energía eléctrica producida relacionada a combustibles fósiles - % Emisiones de CO₂eq debido al uso de combustibles fósiles para generar energía eléctrica/ Generación de Electricidad en centrales de energía alternativa - CO₂eq/GWh
Meta 5: Al 2030, se ha logrado la potencia instalada del sistema eléctrico interconectado alcanza 5.028 MW.	<ul style="list-style-type: none"> Energía eléctrica total generada - GWh Emisiones de CO₂eq debido al uso de combustibles fósiles para generar energía eléctrica/ Generación de Electricidad Total - CO₂eq/GWh
Meta 6: Al 2030, se ha logrado la interconexión de 5 Sistemas Aislados al SIN.	<ul style="list-style-type: none"> Energía eléctrica total generada en Sistemas Aislados - GWh Emisiones de CO₂eq debido al uso de combustibles fósiles para generar energía eléctrica/ Generación de Electricidad en Sistemas Aislados - CO₂eq/GWh
Meta 7: Al 2030, se ha logrado que 8 Sistemas Aislados sean híbridos, incluyendo a su matriz de generación fuentes renovables.	<ul style="list-style-type: none"> Energía eléctrica total generada en Sistemas Aislados Híbridos - GWh Porcentaje de Energía eléctrica de Sistemas Aislados Híbridos/ Energía eléctrica producida relacionada a combustibles fósiles - % Emisiones de CO₂eq debido al uso de combustibles fósiles para generar energía eléctrica/ Generación de Electricidad en Sistemas

PLAN DE IMPLEMENTACION PARA INCORPORAR LOS INDICADORES DEL MRV ENERGIA DESARROLLADOS EN EL SISTEMA DE SMTCC DE LA APMT

	Aislados Híbridos – CO2eq/GWh
Meta 8: Al 2030, se ha logrado el reemplazo de 6% del inventario nacional de alumbrado público por tecnología LED.	<ul style="list-style-type: none"> Energía eléctrica total utilizada por alumbrado LED – MWh
Meta 9: Al 2030 se ha logrado un crecimiento anual del 10% de participación de vehículos eléctricos en el parque automotor del transporte público en Bolivia.	<ul style="list-style-type: none"> Cantidad de vehículos eléctricos a nivel nacional
Meta 10: Al 2030 se han implementado 3 proyectos piloto de tecnologías de almacenamiento y gestión de energía eléctrica.	<ul style="list-style-type: none"> Energía eléctrica total almacenada en bancos de baterías – Ah Producción de hidrogeno verde – Kg

META 1

Se mantiene el indicador actual

META 2

Indicador	IS-02-01
Nombre	Factor de energía por usuarios
Descripción	Muestra el factor de producción de energía eléctrica por usuarios expresado en MWh respecto a la energía eléctrica relacionada a combustibles fósiles en MWh.
Metadatos	
Fórmula	Producción de energía eléctrica por usuarios MWh/ Producción de energía eléctrica relacionada a combustibles fósiles MWh.
Unidades	%
Fuente de datos	Considerando la producción de Energía Eléctrica por usuarios y de fuentes relacionadas a combustibles fósiles en centrales de energía que abastecen al SIN, información proporcionada por CNDC.

META 3

Indicador	IS-03-01
Nombre	Energía eléctrica total generada (Fuentes renovables)
Descripción	Muestra la cantidad total producida de energía eléctrica de fuentes denominadas renovables que abastecen al SIN en GWh.
Metadatos	
Fórmula	Generación de Electricidad total de fuentes renovables en centrales de energía eléctrica del SIN expresado en GWh.
Unidades	GWh

PLAN DE IMPLEMENTACION PARA INCORPORAR LOS INDICADORES DEL MRV ENERGIA DESARROLLADOS EN EL SISTEMA DE SMTCC DE LA APMT

Fuente de datos	Considerando la producción de Energía Eléctrica de fuentes renovables en centrales de energía que abastecen al SIN, información proporcionada por CNDC.
Indicador	IS-03-02
Nombre	Porcentaje de energías renovables
Descripción	Muestra el factor de producción de energía eléctrica de fuentes renovables expresado en MWh respecto a la energía eléctrica relacionada a combustibles fósiles en MWh.
Metadatos	
Fórmula	Producción de energía eléctrica de fuentes renovables MWh/ Producción de energía eléctrica relacionada a combustibles fósiles MWh.
Unidades	%
Fuente de datos	Considerando la producción de Energía Eléctrica de fuentes renovables y de fuentes relacionadas a combustibles fósiles en centrales de energía que abastecen al SIN, información proporcionada por CNDC.
Indicador	IS-03-03
Nombre	Intensidad de emisiones GEI relacionada a Energía Renovable
Descripción	Muestra la intensidad de emisiones GEI procedentes del consumo de combustibles para generar energía eléctrica, expresado en Toneladas de CO2 equivalente por MWh generado en fuentes renovables.
Metadatos	
Fórmula	Emisiones de CO2eq debido al uso de combustibles fósiles para generar energía eléctrica en el año/ Generación de Energía Eléctrica en centrales de energía renovable del SIN en MWh.
Unidades	Ton CO2 eq/MWh
Fuente de datos	Intensidad de emisiones GEI de Energía (tonCO2eq/MWh): Corresponde a los valores informados en el Sistema de Emisiones GEI para la emisión neta de gases de efecto invernadero relacionada a la quema de combustibles fósiles para generar energía eléctrica, considerando la producción de Energía Eléctrica en centrales de energía renovable del SIN, información proporcionada por CNDC.

META 4

Indicador	IS-04-01
Nombre	Energía eléctrica total generada (Fuentes alternativas)
Descripción	Muestra la cantidad total producida de energía eléctrica de fuentes denominadas alternativas que abastecen al SIN en GWh.
Metadatos	

PLAN DE IMPLEMENTACION PARA INCORPORAR LOS INDICADORES DEL MRV ENERGIA DESARROLLADOS EN EL SISTEMA DE SMTCC DE LA APMT

Fórmula	Generación de Electricidad total de fuentes alternativas en centrales de energía eléctrica del SIN expresado en GWh.
Unidades	GWh
Fuente de datos	Considerando la producción de Energía Eléctrica de fuentes alternativas en centrales de energía que abastecen al SIN, información proporcionada por CNDC.
Indicador	IS-04-02
Nombre	Porcentaje de energías alternativas.
Descripción	Muestra el factor de producción de energía eléctrica de fuentes alternativas expresado en MWh respecto a la energía eléctrica relacionada a combustibles fósiles en MWh.
Metadatos	
Fórmula	Producción de energía eléctrica de fuentes alternativas MWh/ Producción de energía eléctrica relacionada a combustibles fósiles MWh.
Unidades	%
Fuente de datos	Considerando la producción de Energía Eléctrica de fuentes alternativas y de fuentes relacionadas a combustibles fósiles en centrales de energía que abastecen al SIN, información proporcionada por CNDC.
Indicador	IS-04-03
Nombre	Intensidad de emisiones GEI relacionada a Energía Alternativa.
Descripción	Muestra la intensidad de emisiones GEI procedentes del consumo de combustibles para generar energía eléctrica, expresado en Toneladas de CO2 equivalente por MWh generado en fuentes alternativas.
Metadatos	
Fórmula	Emisiones de CO2eq debido al uso de combustibles fósiles para generar energía eléctrica en el año/ Generación de Energía Eléctrica en centrales de energía alternativa del SIN en MWh.
Unidades	Ton CO2 eq/MWh.
Fuente de datos	Intensidad de emisiones GEI de Energía (tonCO2eq/MWh): Corresponde a los valores informados en el Sistema de Emisiones GEI para la emisión neta de gases de efecto invernadero relacionada a la quema de combustibles fósiles para generar energía eléctrica, considerando la producción de Energía Eléctrica en centrales de energía alternativa del SIN, información proporcionada por CNDC.

META 5

Indicador	IS-05-01
Nombre	Energía eléctrica total generada

PLAN DE IMPLEMENTACION PARA INCORPORAR LOS INDICADORES DEL MRV ENERGIA DESARROLLADOS EN EL SISTEMA DE SMTCC DE LA APMT

Descripción	Muestra la cantidad total producida de energía eléctrica que abastecen al SIN en GWh.
Metadatos	
Fórmula	Generación de Energía Eléctrica total en centrales de energía eléctrica del SIN expresado en GWh.
Unidades	GWh
Fuente de datos	Considerando la producción total de Energía Eléctrica en centrales de energía que abastecen al SIN, información proporcionada por CNDC.
Indicador	IS-05-02
Nombre	Intensidad de emisiones GEI de Energía Total
Descripción	Muestra la intensidad de emisiones GEI procedentes del consumo de combustibles para generar energía eléctrica, expresado en Toneladas de CO2 equivalente por MWh generado en todas las centrales de energía que abastecen al SIN.
Metadatos	
Fórmula	Emisiones de CO2eq debido al uso de combustibles fósiles para generar energía eléctrica en el año/ Generación de Energía Eléctrica en todas las centrales de energía del SIN en MWh
Unidades	Ton CO2 eq/MWh
Fuente de datos	Intensidad de emisiones GEI de Energía (tonCO2eq/MWh): Corresponde a los valores informados en el Sistema de Emisiones GEI para la emisión neta de gases de efecto invernadero relacionada a la quema de combustibles fósiles para generar energía eléctrica, considerando la producción de Energía Eléctrica en todas las centrales de energía del SIN, información proporcionada por CNDC.

META 6

Indicador	IS-06-01
Nombre	Energía eléctrica total generada (Sistemas Aislados)
Descripción	Muestra la cantidad total producida de energía eléctrica de Sistemas Aislados que abastecen al SIN en GWh.
Metadatos	
Fórmula	Generación de Energía Eléctrica total de Sistemas Aislados conectados al SIN expresado en GWh.
Unidades	GWh
Fuente de datos	Considerando la producción de Energía Eléctrica de Sistemas Aislados que abastecen al SIN, información proporcionada por CNDC.
Indicador	IS-06-02

PLAN DE IMPLEMENTACION PARA INCORPORAR LOS INDICADORES DEL MRV ENERGIA DESARROLLADOS EN EL SISTEMA DE SMTCC DE LA APMT

Nombre	Intensidad de emisiones GEI relacionada a Energía en Sistemas Aislados
Descripción	Muestra la intensidad de emisiones GEI procedentes del consumo de combustibles para generar energía eléctrica, expresado en Toneladas de CO2 equivalente por MWh generado en Sistemas Aislados.
Metadatos	
Fórmula	Emisiones de CO2eq debido al uso de combustibles fósiles para generar energía eléctrica en el año/ Generación de Energía Eléctrica en Sistemas Aislados del SIN en MWh
Unidades	Ton CO2 eq/MWh
Fuente de datos	Intensidad de emisiones GEI de Energía (tonCO2eq/MWh): Corresponde a los valores informados en el Sistema de Emisiones GEI para la emisión neta de gases de efecto invernadero relacionada a la quema de combustibles fósiles para generar energía eléctrica, considerando la producción de Energía Eléctrica en Sistemas Aislados del SIN, información proporcionada por CNDC.

META 7

Indicador	IS-07-01
Nombre	Energía eléctrica total generada (Sistemas Aislados Híbridos)
Descripción	Muestra la cantidad total producida de energía eléctrica de Sistemas Aislados Híbridos que abastecen al SIN en GWh.
Metadatos	
Fórmula	Generación de Energía Eléctrica total de Sistemas Aislados Híbridos conectados al SIN expresado en GWh.
Unidades	GWh
Fuente de datos	Considerando la producción de Energía Eléctrica de Sistemas Aislados Híbridos que abastecen al SIN, información proporcionada por CNDC.
Indicador	IS-07-02
Nombre	Porcentaje de energía en Sistemas Aislados Híbridos
Descripción	Muestra el factor de producción de energía eléctrica de Sistemas Aislados Híbridos expresado en MWh respecto a la energía eléctrica relacionada a combustibles fósiles en MWh
Metadatos	
Fórmula	Producción de energía eléctrica de Sistemas Aislados Híbridos MWh/ Producción de energía eléctrica relacionada a combustibles fósiles MWh
Unidades	%

PLAN DE IMPLEMENTACION PARA INCORPORAR LOS INDICADORES DEL MRV ENERGIA DESARROLLADOS EN EL SISTEMA DE SMTCC DE LA APMT

Fuente de datos	Considerando la producción de Energía Eléctrica de Sistemas Aislados Híbridos y de fuentes relacionadas a combustibles fósiles en centrales de energía que abastecen al SIN, información proporcionada por CNDC.
Indicador	IS-07-03
Nombre	Intensidad de emisiones GEI relacionada a Energía en Sistemas Aislados Híbridos
Descripción	Muestra la intensidad de emisiones GEI procedentes del consumo de combustibles para generar energía eléctrica, expresado en Toneladas de CO2 equivalente por MWh generado en Sistemas Aislados Híbridos.
Metadatos	
Fórmula	Emisiones de CO2eq debido al uso de combustibles fósiles para generar energía eléctrica en el año/ Generación de Energía Eléctrica en Sistemas Aislados Híbridos del SIN en MWh
Unidades	Ton CO2 eq/MWh
Fuente de datos	Intensidad de emisiones GEI de Energía (tonCO2eq/MWh): Corresponde a los valores informados en el Sistema de Emisiones GEI para la emisión neta de gases de efecto invernadero relacionada a la quema de combustibles fósiles para generar energía eléctrica, considerando la producción de Energía Eléctrica en Sistemas Aislados Híbridos del SIN, información proporcionada por CNDC.

META 8

Indicador	IS-08-01
Nombre	Energía eléctrica total alumbrado LED
Descripción	Muestra la cantidad total de energía eléctrica consumida por luminarias LED en alumbrado público en MWh.
Metadatos	
Fórmula	Consumo de energía eléctrica por luminarias LED para alumbrado público conectados al SIN expresado en MWh.
Unidades	MWh
Fuente de datos	Considerando la cantidad de Energía Eléctrica consumida por luminarias LED en alumbrado público conectado al SIN, información proporcionada por VMEER.

META 9

Indicador	IS-09-01
Nombre	Cantidad de vehículos eléctricos

PLAN DE IMPLEMENTACION PARA INCORPORAR LOS INDICADORES DEL MRV ENERGIA DESARROLLADOS EN EL SISTEMA DE SMTCC DE LA APMT

Descripción	Muestra la cantidad de vehículos eléctricos a nivel nacional
Metadatos	
Fórmula	Número de vehículos eléctricos en el parque automotor a nivel nacional
Unidades	-
Fuente de datos	Considerando la cantidad de vehículos eléctricos en el parque automotor para servicio público, información proporcionada por VMEER.

META 10

Indicador	IS-10-01
Nombre	Energía eléctrica almacenada*
Descripción	Muestra la cantidad de energía eléctrica almacenada en bancos de baterías.
Metadatos	
Fórmula	Cantidad de energía eléctrica almacenada en bancos de baterías de acuerdo al proyecto piloto ejecutado expresado en Ah.
Unidades	Ah
Fuente de datos	Considerando los proyectos ejecutados en relación tecnologías de almacenamiento se realiza el seguimiento a la cantidad de energía eléctrica almacenada en bancos de baterías, información proporcionada por VMEA.
Indicador	IS-10-02
Nombre	Producción de hidrogeno verde*
Descripción	Muestra la cantidad de producción de hidrogeno verde en Kg producidos.
Metadatos	
Fórmula	Cantidad de producción de hidrogeno verde expresado en kg.
Unidades	Kg
Fuente de datos	Considerando los proyectos ejecutados en relación tecnologías de energías alternativas se realiza el seguimiento a la cantidad producida de hidrogeno verde, información proporcionada por VMEA.

* A utilizarse cuando se cuente con proyectos en operación.

9.2 ANEXO 2

ECUACIONES A CONSIDERAR PARA EL SEGUIMIENTO DE LAS MEDIDAS DE MITIGACION FUTURAS CONSIDERADAS PARA LA ACTUALIZACION DE LA CNL

Para el seguimiento posterior se proponen las siguientes opciones de cálculo para poder establecer mejor el avance de cada meta en relación a los aportes que puedan generar en la reducción de GEI, el impacto de cada política o medida adoptada se debe valorar en unidades de CO₂eq para la evaluación correspondiente del avance en un periodo de tiempo establecido.

Reducción en el inventario contra LB

$$\frac{LB(t)-INGEI(t)}{LB(t)}$$

El acuerdo de Paris exige contabilizar las emisiones y absorciones antropógenas correspondientes a la CNL de conformidad con las metodologías y los sistemas de medición comunes evaluados por el IPCC y aprobados por la 1/CP.21. (1/CP.21, 2015)

Si bien las metodologías del IPCC 2006 establecen las características para la evaluación de las emisiones de GEI, esta fórmula también usa una Línea Base LB (BAU), para realizar la comparación de las metas en función a las emisiones correspondientes para cada periodo de tiempo a evaluar. Existe gran robustez en este cálculo sin embargo se debe partir de la generación de datos del Inventario de GEI de cada periodo de tiempo. Como el inventario de GEI se basa en una serie histórica de datos no es necesario realizar suposiciones para su cálculo, así mismo las directrices establecidas como resultado del intercambio científico global ya son de amplio uso y mejora continua en su aplicación, por ello se asegura la reducción de incertidumbre, mejora la calidad de datos y es aplicable para llevar a cabo estimaciones de medidas de mitigación acordadas para cada una de las metas.

Impactos de las Políticas y Medidas contra el inventario

$$\frac{Impactos_{PYM}(t)}{INGEI(t)+Impactos_{PYM}(t)}$$

Para este caso si no existe una línea base relativa a emisiones de GEI asociada a la implementación de las medidas, esta fórmula aplica la evaluación de los impactos de las políticas y medidas, dicha evaluación requiere de la cuantificación de los efectos relacionados a las políticas y medidas. Para este caso es necesario tener bastantes datos para la cuantificación de los impactos en unidades de emisiones correspondientes.

Impactos de las Políticas y Medidas contra LB

$$\frac{Impactos_{PYM}(t)}{LB(t)}$$

Esta fórmula es aplicable pero no se recomienda por su baja calidad de los datos, varios supuestos implicados en la línea base y el problema de traslapes y solapamientos implicados en la cuantificación de los efectos de las Políticas y Medidas. (Rich, Bhatia, Finnegan, Levin, & Mitra).

9.3 ANEXO 3

PLAN DE IMPLEMENTACION PARA INCORPORAR LOS INDICADORES DEL MRV ENERGIA DESARROLLADOS EN EL SISTEMA DE SMTCC DE LA APMT



Autoridad Plurinacional de la MADRE TIERRA



ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA

MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y AGUA

ACTA DEL TALLER DE VALIDACION

PROYECTO:
"DESARROLLO DE UN SISTEMA MRV Y SU PROSPECTIVA DE GEI PARA EL SECTOR ENERGIA EN EL MARCO DE LAS METAS EN LAS CND DE BOLIVIA" FASE 1. LA PAZ 7 DE OCTUBRE DE 2024
 LUGAR: SALON CONVENIO ANDRES BELLO

En fecha 7 de octubre del 2024, se ha desarrollado el: Taller de Validación del MRV y Guía operativa desarrollada y socialización de la propuesta de arreglos institucionales para el MRV del Sector Energía, con las siguientes conclusiones y acuerdos:

1. Se valida la propuesta del Sistema MRV sector energía y Guía operativa desarrollada y socialización de la propuesta de arreglos institucionales para el MRV Energía,
2. Se seguirán difundiendo los productos relacionados al avance del sistema MRV sector energía.
3. Se llevo a cabo el ejercicio de prueba del Sistema MRV del sector energía.
4. Se acuerda que la estrategia de implementación debe tener tres etapas, la primera etapa: la aplicación de los arreglos institucionales a cargo de las MAE, en el sector energía y/o medio ambiente; segunda etapa: se llevará a cabo la formación de capacidades para el personal técnico del sistema MRV sector energía; tercera etapa: deberá haber una etapa de implementación, a fin de dejar el sistema en operación por parte del sector energía

Para constancia del alcance descrito firman los participantes:

[Handwritten signatures and names of participants]

Alejandro Oblitas
MHE-UMEA

Catalina Rivera
MHE-UMEEER

Gloria Jara Zenteno
MHE-DEBS

Maria Esbenca Jiménez Flores
RESPONSABLE DE COORDINACION Y REGULACION TECNICA
AUTORIDAD DE FISCALIZACION DE ELECTRICIDAD Y TECNOLOGIA NUCLEAR

Teresa Morato
EUDE

Juan E. Becardes
MHE-UMPE

Josman Castro
ENDE

Rebeca Vargas
ANHI

Fabricean Méndez T.
ANHI

Oregio Ayala F.
MHE-UMPE

Ing. Juan García Blanco
CONSULTOR ENERGIA
APMT

Erick Pabon
IVDA

Antonio
IVDA

IVDA

Carlos Colque
IVDA

C/ Sánchez Lima #2653, Sopocachi, La Paz – Bolivia
 Telf: 22184025 Cel: 68244011 email: informacionec@madretierra.org.bo

PLAN DE IMPLEMENTACION PARA INCORPORAR LOS INDICADORES DEL MRV ENERGIA DESARROLLADOS EN EL SISTEMA DE SMTCC DE LA APMT



Autoridad Plurinacional de la MADRE TIERRA



ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA

MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y AGUA

ACTA DE REUNION DE LA MESA DE ENERGIA
FECHA 30/09/2024
LUGAR: SALON DE LA APMT

En fecha 30 de septiembre del 2024, en instalaciones de la APMT se ha desarrollado la reunión de socialización de los arreglos institucionales ajustados para el MRV Energía, con las siguientes conclusiones y acuerdos:

1. Se ajustaron las observaciones propuestas por los participantes, en lo referido a los alcances y la participación del Viceministerio de Planificación y Desarrollo Energético, en los artículos correspondientes.
2. Se debe definir un periodo de transición para la aplicación del reglamento y la puesta en marcha del sistema MRV, mismo que será socializado en la próxima reunión, junto a su plan respectivo.
3. Se socializarán los indicadores que se propondrán para la siguiente sesión.
4. Se actualizarán los documentos D y E, hasta el 2 de octubre a horas 23:59 p.m
5. Se informa a todos los asistentes que habrá una siguiente sesión en fecha 7 de octubre del 2024, lugar a definir.

Para constancia firmar los participantes:

[Handwritten signatures and names of participants]

Pres. Sotomayor
Enrique - Alberto Obitos Paredes
MHE - UMA

Ing. Juan Carlos Blanco
Coord. APMT
Wendy Pereira Quiroga
MHE

Hebece Vargas
AETN

Jiménez Jimenez Illanes
RESPONSABLE DE COORDINACIÓN Y REGULACIÓN TÉCNICA
AUTORIDAD DE FISCALIZACIÓN DE SEGURIDAD Y TECNOLOGÍA NUCLEAR

Isabel Becerra R.
MHE - VREPDE

Jonathan Merino I
Asist.

Cesar Sanchez
MHE - VMEER

Blanca María Suárez Moisés
MHE - VMODE

A-2A038
IUDA
Carlos Colque
IUDA

Silvia Chuguita
MHE - D665A

"2023 AÑO DE LA JUVENTUD HACIA EL BICENTENARIO"

C. Sánchez Lima Nro. 2653 de la zona de Sopocachi, La Paz – Bolivia
Telf.: 22184025 email:informacion@madretierra.gob.bo
www.madretierra.gob.bo

PLAN DE IMPLEMENTACION PARA INCORPORAR LOS INDICADORES DEL MRV ENERGIA DESARROLLADOS EN EL SISTEMA DE SMTCC DE LA APMT



Autoridad Plurinacional de la **MADRE TIERRA**



ESTADO PLURINACIONAL DE **BOLIVIA**

MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y AGUA

**ACTA DE REUNION DE LA MESA DE ENERGIA
FECHA 23/09/2024
LUGAR: SALON DE LA APMT**

En fecha 23 de septiembre del 2024, en instalaciones de la APMT se ha desarrollado la reunión de socialización de los arreglos institucionales para el MRV Energía, con las siguientes conclusiones y acuerdos:

1. Se hicieron observaciones según el documento anexo, sugiriendo que los roles de las instancias proveedores de datos sea ajustados, en función a sus competencias establecidas.
2. Se llevará a cabo el siguiente taller en fecha 30 de septiembre en instalaciones de la APMT, a horas 9:00 am.
3. Se les enviará los ajustes en base al taller de fecha 23 de septiembre, mismo que será enviado hasta el 24 de septiembre.
4. Definir el mecanismo de aprobación del reglamento sea esta resolución biministerial, convenio u otro mecanismo.
5. Detallar en definiciones el tema de sistema, subsistema componentes.
6. Las instituciones se comprometen hacer sus observaciones, recomendaciones y sugerencias hasta el 27 de septiembre.

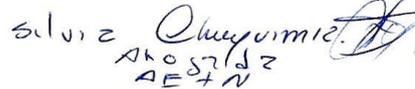
Para constancia firmar los participantes:

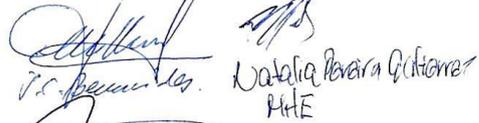

 Miria Esbenda Jiménez Illanes
 RESPONSABLE DE COORDINACIÓN Y REGULACIÓN TÉCNICA
 AUTORIDAD DE FISCALIZACIÓN DE ELECTRICIDAD Y TECNOLOGÍA NUCLEAR


 Rebeca Vargas
 AETN


 D. Rosalva Diale

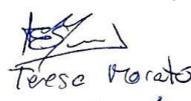

 Supervisor
 GIOVANNA ZENTENO
 MBE-DUSA

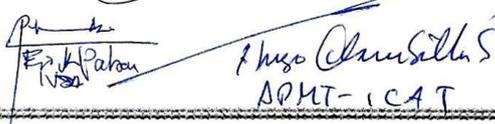

 Silvia Chuyumia
 AETN


 Natalia Pereira Galdames
 PITE


 Sandra Medina I
 ANH


 Ing. Juan García Blundo
 APMT


 Teresa Morato


 Enzo Clausilla S
 APMT-ICAT


 Carlos Colque
 EUSA

C/ Sánchez Lima #2653, Sopocachi, La Paz - Bolivia
 Telf.: 22184025 Cel.: 68244011 email: informaciones@madretierra.gob.bo