

REPORTE EMISIÓN BONO VERDE

Planta Hidroeléctrica Reventazón Tercer Informe
Período 1 agosto 2023 al 31 julio 2024



Instituto Costarricense de Electricidad

Contenido

1	Objetivo y alcance de la emisión del bono verde.....	4
2	Descripción de la gestión ambiental y social de la Planta Reventazón.....	5
3	Asignación de Fondos.....	7
4	Definiciones	7
5	Metodología cálculo indicadores de sostenibilidad	8
5.1	Producción de energía eléctrica renovable bruta del SEN.....	8
5.2	Producción de energía eléctrica renovable bruta del ICE	9
5.3	Producción anual de electricidad de la PHR.....	11
5.4	Factor de Planta Reventazón	12
5.5	Factor de emisión GEI del embalse PHR	13
5.6	Reducción anual de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) en las instalaciones de la planta PHR (Alcance 1 y 2)	13
6	Resultados indicadores de sostenibilidad año 2023	15
6.1	Producción de energía eléctrica renovable bruta del SEN	15
6.2	Producción de energía eléctrica renovable bruta del ICE	15
6.3	Producción anual de electricidad de la Planta	15
6.4	Factor de Planta de Reventazón	15
6.5	Factor de emisión GEI del embalse PHR.....	16
6.6	Intensidad de emisiones evitadas por cantidad de energía producida	16
7	Comentarios.....	16
8	Reducción anual emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) planta PHR (Alcance 1 y 2)	17
9	Referencias Bibliográficas.....	18
10	Anexos	19
10.1	Anexo 1. Certificación del Proceso de Presupuesto Sobre el ingreso de recursos	19
10.2	Anexo 2. Certificación de la Dirección de Tesorería Sobre el uso de recursos	20
10.3	Anexo 3. Inventario de emisiones y reducciones GEI Planta Hidroeléctrica Reventazón	21
10.4	Anexo 4. Anexo. Opinión de Verificación.....	22

Este informe fue preparado por el equipo técnico de finanzas sostenible

Adriana Arce Quirós	Dirección Planificación y Sostenibilidad Gerencia Electricidad
Andrés Vargas Villalobos	División Generación Gerencia Electricidad

Revisado y aprobado:



Miguel Víquez Camacho
Gobernanza Sostenibilidad ASG
Gerencia Electricidad

Sergio Bermúdez Muñoz
Financiamiento Organismos Multilaterales y
Bilaterales
Gerencia de Finanzas

Emisión Bono Verde: Planta Hidroeléctrica Reventazón

Reporte Período 1 agosto 2023 al 31 julio 2024.

1 Objetivo y alcance de la emisión del bono verde

Con el fin de cumplir con lo establecido en el Marco de Gestión e Informe de Segunda Opinión publicados en la página web del ICE (www.grupoice.com), se elaborará un informe de verificación externa con periodicidad anual para el período de agosto 2023 a julio 2024, mismo que validará los compromisos adquiridos para efectos de la emisión del bono verde local.

En cumplimiento de los Principios de Bonos Verdes, se seleccionó “Proyectos de Energías Renovables” como categoría única de Proyectos Verdes Elegibles, en ese sentido, la empresa ha publicado un Marco de Gestión de Bono Verde con el propósito de facilitar la transparencia en el uso de fondos, así como la integridad y calidad en la divulgación de información a partes relacionadas con respecto a estos valores.

Este Marco mantiene la concordancia con el Estándar de Bonos Climáticos Versión 3.0 del Climate Bonds Initiative (CBI) y los Principios de los Bonos Verdes, publicados por la Asociación Internacional de Mercado de Capitales (“ICMA”), que se enfocan en cuatro componentes por parte del ICE a saber:

1. Verificación Externa Anual para el tercer año del Bono verde Reventazón,
2. Uso de fondos,
3. Proceso de selección y evaluación de proyectos
4. Gestión de fondos y presentación de informes.

La refinanciación de deuda adquirida para la construcción y operación del activo Proyecto Hidroeléctrico Reventazón (PHR), cumple con las siguientes características de sostenibilidad:

- Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) disponible y elaborada con base en las directrices sobre mejores prácticas reconocidas, de los riesgos ambientales y sociales.
- Construcción del proyecto evaluada bajo los criterios del Protocolo de Sostenibilidad de la Energía Hidroeléctrica de la Asociación Internacional de Hidroelectricidad (IHA por sus siglas en inglés)
- Medidas para mitigar riesgos ambientales y sociales 100% implementadas y evaluadas con máximo puntaje bajo el Protocolo anteriormente mencionado y galardonado con el premio Blue Planet de la IHA.
- Abastecimiento de energía limpia a 525 000 hogares.

El objetivo exclusivo de la emisión fue prepagar la deuda del financiamiento de la PHR. Este bono verde se utilizó para la refinanciación de bonos ya existentes, cancelando un

título valor emitido por el ICE del año 2011 por un monto de USD 250 000 000 (el 18,12% del costo total de financiamiento del PHR el cual fue de USD 1 379 000 000).

2 Descripción de la gestión ambiental y social de la Planta Reventazón

La Planta Hidroeléctrica Reventazón (PHR), constituye una obra de gran envergadura a nivel nacional, por lo que para obtener la viabilidad social y ambiental fue necesario realizar un Estudio de Impacto Ambiental (EslA), en cumplimiento con la normativa ambiental nacional y establecer el correspondiente Plan de Gestión Ambiental y Social (PGAS), donde se definieron las acciones necesarias para evitar, disminuir, mitigar o compensar los impactos ambientales producto de la construcción del Proyecto. El EslA se realizó por medio de un proceso participativo con las comunidades y otras partes interesadas (PPII) de las áreas de influencia y la ejecución de las acciones del PGAS contó con la participación y el seguimiento de representantes comunales.

Debido a que se trata del cuarto aprovechamiento de las aguas del Río Reventazón para la producción de energía, se acordó con los bancos que financiaron el PHR, (Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y la Corporación Financiera Internacional (IFC) del Grupo Banco Mundial, la realización de estudios ambientales complementarios, dando origen al Plan de Acción Ambiental y Social (PAAS).

Con la entrada en operación de la Planta Reventazón en el 2016, se establece el Plan de Gestión Ambiental y Social de la etapa Operativa (PGAS-O) y su respectivo seguimiento para su cumplimiento. Donde se identificaron un total de 20 temas materiales, con sus correspondientes planes, mediante los cuales se busca cubrir los compromisos de la gestión social y ambiental de la PHR en su etapa operativa en cumplimiento con el marco de políticas ambientales y sociales definidas por la Banca.

En la Tabla 1 Planes/programas, Norma de desempeño (PS) y Política Operativa (OP) relacionada. Tabla 1 se muestra el listado de los temas ambientales y sociales identificados y asociados con las normas de desempeño (ND/PS) del IFC y las Políticas Operativas (OP) del BID.

Tabla 1 Planes/programas, Norma de desempeño (PS) y Política Operativa (OP) relacionada.

Plan / programa	PS IFC	OP BID
A. Plan de relacionamiento y comunicación con grupos de interés	PS 1	703, 710, 761
B. Plan de contratación local	PS 2	703, 710, 761
C. Plan de salud y seguridad comunitaria de la Planta Hidroeléctrica Reventazón	PS 4	703
D. Plan de mitigación para los potenciales impactos del PHR sobre la actividad delrafting en el río Reventazón	PS 1	703
E. Plan de ordenamiento del embalse de la Planta Hidroeléctrica Reventazón	PS 3	703, 704
F. Plan de control del lirio acuático en el embalse de la Planta HidroeléctricaReventazón	PS 3	703
G. Programa de Monitoreo de Emisión de Gases de Efecto Invernadero (GEI) en elembalse Reventazón	PS 3	703
H. Protocolo de manejo de quejas y solicitudes	PS 1	703,710
H.1 Protocolo de manejo de quejas y solicitudes comunitarias	PS 1	703,710
H.2 Protocolo de manejo de quejas y solicitudes internas	PS 1	703,710
I. Protocolo de fuerzas de seguridad de la Planta Hidroeléctrica Reventazón	PS 4	
J. Protocolo de Gestión del Centro de Información Arqueológica	PS 8	703
K. Protocolo de adquisición de tierras y restitución de condiciones de vida	PS 5	703, 710
L. Protocolo de ingreso al embalse	PS 3	703, 704
M. Plan de Gestión del Sitio de Compensación Fluvial Parismina	PS 6	703
N. Plan Maestro para Mitigar los efectos del PHR sobre la conectividad y funcionalidad del Subcorredor Biológico Barbilla Destierro (SBBD)	PS 6	703
O. Plan de Manejo de la Cuenca Media y Baja del Reventazón	PS 6	703
P. Plan de Manejo Adaptativo de Sedimentos (PMAS) y Calidad de Agua (PMCA) del sistema Reventazón-Parismina-Tortuguero (RPT)	PS 1	703
Q. Sistema de alerta Temprana (SAT) y Plan de Manejo de Desastres Naturales (PMDN)	PS 4	704
R. Sistema Integrado de Gestión (ISO 9001, ISO 14001 y OHSAS 18001)	PS 1	703, 704
S. Plan de Seguridad y Salud Ocupacional en Operación (ESHS-MS) (OSHAS 18001)	PS 2	703
T. Plan de Emergencia de la Planta Reventazón	PS 4	703, 704

Fuente: Documento- PAAS -18-18.1-1-v5, División de Generación

La atención y desarrollo de los planes mencionados están bajo la responsabilidad del área de soporte de Gestión Socioambiental de la Región Huatar de la División Generación de la Gerencia Electricidad. Para ello se cuenta con personal profesional y técnico en las áreas de biología, agronomía, forestal, social, educación ambiental, manejo de cuencas, así como, con soporte técnico de personal profesional especializado de otras áreas del ICE, como los departamentos de Hidrología, Laboratorio Químico, y por medio de figuras como la contratación administrativa de servicios tales como, análisis de calidad del agua, cabotaje, análisis biológico del agua, entre otros.

Se brinda, por parte del Área Gobernanza de la Sostenibilidad ASG, seguimiento al

cumplimiento a las acciones establecidas en el PGAS-O y la preparación del informe anual de resultados a los entes acreedores.

3 Asignación de Fondos

El Proceso Presupuesto de la Dirección Planificación Financiera de la Gerencia Finanzas, solicitó incluir en el presupuesto extraordinario No.1- 2021, un monto de MCRC 84 700, por concepto de colocación de títulos valores de largo plazo internos, de los cuales, según consta en dicho documento, MCRC 15 977 corresponden a la colocación de bonos verdes.

Dicho presupuesto extraordinario fue aprobado por el Consejo Directivo del ICE el 21 de setiembre de 2021, mediante la sesión 6475, artículo 1, capítulo III. Además, fue aprobado por la Contraloría General de la República mediante oficio DFOE-CIU-0344, del 15 de octubre de 2021. (ver anexo 1).

Asimismo, el 8 de noviembre del 2021, la Dirección de Tesorería de la Gerencia Finanzas, hace constar que en la cuenta corriente No. 4145184 que el ICE mantiene en el Banco Popular y Desarrollo Comunal (BP) se recibió el crédito de CRC 14 627 973 605 mediante los comprobantes FT21312ZB7Y6 y FT21312Y3K4V, dicho ingreso corresponde a la colocación de bonos verdes.

Los ingresos recibidos en la cuenta referida fueron administrados y empleados en su totalidad para efectos de reserva con el objetivo de hacer frente al compromiso de pago por vencimiento de los Eurobonos emitidos en el año 2011, mismos que refinanciaron una parte de la deuda existente en relación con PH Reventazón. Por tanto, no hay fondos netos procedentes de los ingresos recibidos por la colocación de bonos verdes que permanezcan en la cuenta referida sin asignación. (ver Anexo 2).

4 Definiciones

Energía renovable

Todas las formas de energía producidas a partir de fuentes renovables y de manera sostenible. (IRENA, 2009).

Factor de planta

Es el cociente entre la energía real generada por la planta eléctrica durante un período (generalmente anual) y la energía generada si hubiera trabajado a plena carga durante ese mismo período, conforme a los valores nominales de las placas de identificación de los equipos. Es una indicación de la utilización de la capacidad de la planta en el tiempo.

Gases efecto de invernadero (GEI)

Componente gaseoso de la atmósfera, tanto natural como antropogénico, que absorbe y emite radiación a longitudes de onda específicas dentro del espectro de radiación infrarroja emitida por la superficie de la Tierra, la atmósfera y las nubes (INTE-ISO 14064-

1: 2019).

Los gases de efecto invernadero que se deben incluir en los inventarios por directrices del Ministerio de Ambiente y Energía de Costa Rica (MINAE) son: Dióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄), Óxidos nitrosos (N₂O), perfluorocarbonos (PFC), hidrofluorocarbonos (HFC), Hexafluoruro de azufre (SF₆), Trifluoruro de Nitrógeno (NF₃), Hidroclorofluorocarbonos (HCFC) y Clorofluorocarbonos (CFC).

Alcance 1 y Alcance 2

Para calcular la huella de carbono se diferencian tres tipos de emisiones:

- Alcance 1. Se refiere a emisiones directas, “las emisiones directas ocurren de fuentes que son propiedad de o que están controladas por la empresa”.
- Alcance 2. Incluye las emisiones de la generación de electricidad adquirida y consumida por la empresa. Electricidad adquirida se define como la electricidad que es comprada, o traída dentro del límite organizacional de la empresa.
- Alcance 3. Es una categoría opcional de reporte que permite incluir el resto de las emisiones indirectas. Las emisiones del alcance 3 son consecuencia de las actividades de la empresa, pero ocurren en fuentes que no son propiedad ni están controladas por la empresa.

Fuente: (GHG Protocolo: Estándar corporativo de contabilidad y reporte)
https://ghgprotocol.org/sites/default/files/standards/protocolo_spanish.pdf.

5 Metodología cálculo indicadores de sostenibilidad

5.1 Producción de energía eléctrica renovable bruta del SEN

Producción Energía eléctrica Renovable = \sum Generación *Hidroeléctrica* (EG) + Generación *Geotérmica*(EG) + Generación eólica(EG) + Generación *solar*(EG) + Generación *biomasa* (EG)

En la Tabla 2 se muestra la producción de energía renovable por fuente del Sistema Eléctrico Nacional (SEN), para los años 2021, 2022, 2023 y a setiembre 2024.

Tabla 2 Generación interanual de energía renovable del SEN (2021 - 2024)

Fuente	Generación Energía Renovables del SEN							
	2021		2022		2023		2024	
	GWh	%	GWh	%	GWh	%	GWh	%
Hidroeléctrica	9 286	74.1	9 449	75.6	8 327	73.48	5 791	72.50
Geotérmica	1 602	12.8	1 619	13.0	1 479	13.05	1 164	14.57
Eólica	1 573	12.5	1 369	11.0	1 461	12.90	959	12.01
Solar	9	0.001	8	0.001	9	0.001	19	0.24
Biomasa	67	0.5	55	0.4	55	0.5	54	0.68
Total	12 537	100	12 500	100	11 332	100	7 987	100

Fuente: DOCSE: Generación y Demanda, Informe anual de la operación del Sistema Eléctrico Nacional para los años: 2021, 2022, 2023 y 2024 (a setiembre)

<https://apps.grupoice.com/CenceWeb/CenceDescargaArchivos.jsf?init=true&categoria=3&CodigoTipoArchivo=3008>

<http://sabcence04/intranet/Pages/pGReporte.aspx?id=rptGeneracionRenovable>

<http://sabcence04/Intranet/Pages/pSegLogin.aspx?ReturnUrl=%2fIntranet%2fPages%2fpOMTPPrincipal.aspx>

Notas:

1. El dato del mes de setiembre 2024 es preliminar, el dato definitivo se estima en el mes de noviembre 2024

2. Los datos se redondean a números enteros sin decimales, con algunas excepciones.

En la Tabla 3 se muestra la producción de energía renovable por fuente del Sistema Eléctrico Nacional (SEN), para para el periodo 1 agosto 2023 al 31 julio 2024.

Tabla 3 Generación de energía renovable del SEN. Período agosto 2023 a julio 2024.

Fuente	GWh	%
Hidroeléctrica	8 097.85	74.04
Geotérmica	1 419.67	12.98
Eólica	1 338.47	12.24
Solar	18.89	0.17
Biomasa	62.01	0.57
Total	10 936.88	100

Fuente:

DOCSE: Generación y Demanda, Informe anual de la operación del Sistema Eléctrico Nacional para los años: 2023 y 2024.

Sistemas Empresariales de Información, DOCSE,01/10/2024.

<https://apps.grupoice.com/CenceWeb/CenceDescargaArchivos.jsf?init=true&categoria=3&CodigoTipoArchivo=3008>.

<http://sabcence04/intranet/Pages/pGReporte.aspx?id=rptGeneracionRenovable>

<http://sabcence04/Intranet/Pages/pSegLogin.aspx?ReturnUrl=%2fIntranet%2fPages%2fpOMTPPrincipal.aspx>

Notas:

1. Los datos se redondean a números enteros sin decimales, con algunas excepciones.

5.2 Producción de energía eléctrica renovable bruta del ICE

Producción de energía renovable del ICE = \sum Generación *hidroeléctrica* + generación *geotérmica* + generación *eólica* + generación *solar*

En la Tabla 4 se muestra la producción de energía renovable por fuente del ICE, para los años 2021, 2022, 2023 y el acumulado a setiembre 2024.

Tabla 4 Generación interanual de energía renovable del ICE (2021 - 2024)

Fuente	Generación Energía Renovables del ICE							
	2021		2022		2023		2024	
	GWh	%	GWh	%	GWh	%	GWh	%
Hidroeléctrica	6 575	80.1	6 816	80.5	6 231	80.49	4 399	78.89
Geotérmica	1 602	19.5	1 619	19.1	1 479	19.11	1 164	20.87
Eólica	34	0.4	35	0.4	31	0.40	12,14	0.23
Solar	0.78	0.0	0.43	0.0	0.87	0.001	0,61	0.011
Total	8 212	100	8 470	100	7 741	100	5 576	100

Fuente: DOCSE, Informe anual de la operación del Sistema Eléctrico Nacional 2023 y 2024
<https://apps.grupoice.com/CenceWeb/CenceDescargaArchivos.jsf?init=true&categoria=3&codigoTipoArchivo=3008>
 DOCSE: Generación y Demanda. Informe Mensual. Setiembre 2024
<http://sabcence04/intranet/Pages/pGRReporte.aspx?id=rptGeneracionRenovable>
<http://sabcence04/intranet/Pages/pSeqLogin.aspx?ReturnUrl=%2fIntranet%2fPages%2fOMTPPrincipal.aspx>

Notas:

1. El dato del mes de setiembre 2024 es preliminar, el dato definitivo se estima en el mes de noviembre 2024
2. Los datos se redondean a números enteros sin decimales, con algunas excepciones.

En la Tabla 5 se muestra la producción de energía renovable por fuente del ICE, para para el período agosto 2023 a julio 2024.

Tabla 5 Generación de energía renovable del ICE. Período agosto 2023 – julio 2024

Fuente	GWh	%
Hidroeléctrica	6 085	80.86
Geotérmica	1 420	18.87
Eólica	19.5	0.26
Solar	0.84	0.011
Total	7 525	100

Fuente: DOCSE, Informe anual de la operación del Sistema Eléctrico Nacional 2023 y 2024
<https://apps.grupoice.com/CenceWeb/CenceDescargaArchivos.jsf?init=true&categoria=3&codigoTipoArchivo=3008>
 Sistemas Empresariales de Información, DOCSE, 18/01/2024.
 DOCSE: Generación y Demanda. Informe Mensual. Setiembre 2024
<http://sabcence04/intranet/Pages/pGRReporte.aspx?id=rptGeneracionRenovable>
<http://sabcence04/intranet/Pages/pSeqLogin.aspx?ReturnUrl=%2fIntranet%2fPages%2fOMTPPrincipal.aspx>

Notas:

1. Los datos se redondean a números enteros sin decimales, con algunas excepciones.

5.3 Producción anual de electricidad de la PHR

La producción anual de electricidad de la Planta Hidroeléctrica Reventazón para el año 2021, 2022, 2023 y 2024 se reporta en la Tabla 6.

Tabla 6 Producción anual de electricidad (GWh) de la PHR (2021 - 2024)

Mes	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total
2021	66	55	59	106	139	102	86	123	124	90	76	84	1108
2022	52	40	51	78	140	126	118	113	129	122	48	77	1094
2023	57	45	57	62	44	96	109	79	90	87	113	84	923
2024	49.96	51.22	49.78	42.94	47.86	98.41	0.00						340.17

Fuente: DOCSE, Informe anual de la operación del Sistema Eléctrico Nacional 2021 – 2024
 DOCSE, Generación y Demanda. Informe Mensual. Septiembre 2024
<http://sabcence04/intranet/Pages/pGReporte.aspx?id=rptGeneracionRenovable>
<http://sabcence04/Intranet/Pages/pSegLogin.aspx?ReturnUrl=%2fIntranet%2fPages%2fpOMTPrincipal.aspx>

- Notas:
1. La producción para el mes de julio es 0 debido a que la planta se encontraba en mantenimiento general.
 2. Los datos se redondean a números enteros sin decimales, con algunas excepciones.

La producción anual de electricidad de la Planta Hidroeléctrica Reventazón para el periodo agosto 2023 a julio 2024 se reporta en la Tabla 7.

Tabla 7 Producción de electricidad (GWh) de la PHR para el periodo agosto 2023 a julio 2024)

Mes	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total
2023								79.36	90.45	86.81	113.11	83.69	453.42
2024	49.96	51.22	49.78	42.94	47.86	98.41	0.00						340.17
Total													793.59

Fuente: DOCSE, Informe anual de la operación del Sistema Eléctrico Nacional 2021 – 2024
 DOCSE, Generación y Demanda. Informe Mensual. Septiembre 2024
<http://sabcence04/intranet/Pages/pGReporte.aspx?id=rptGeneracionRenovable>
<http://sabcence04/Intranet/Pages/pSegLogin.aspx?ReturnUrl=%2fIntranet%2fPages%2fpOMTPrincipal.aspx>

- Notas:
1. La producción para el mes de julio es cero debido a que la planta se encontraba en mantenimiento general.
 2. Los datos se redondean a dos cifras significativas.

5.4 Factor de Planta Reventazón

Estimación:

$$\text{Factor de planta (\%)} = \frac{\text{Energía anual generada (GWh)}}{\text{Potencia (GW)} * 24 \text{ horas / día} * 365 \text{ días}}$$

La Tabla 8, muestra el factor de planta de la PH Reventazón para los años 2021, 2022, 2023 y 2024.

Tabla 8 Factor de planta de la Planta Hidroeléctrica Reventazón (2021-2024)

Variable	Unidad	2021 (Año base)	2022	2023	2024
Potencia	GW	0.3069	0.3069	0.3069	0.3069
Energía anual	GWh	1 108	1 094	923	340
Factor de planta	%	41.2	40.7	35.7	12.6

Fuente: DOCSE, Informe anual de la operación del Sistema Eléctrico Nacional 2022 – 2023

<http://sabcence04/intranet/Pages/pGReporte.aspx?id=rptGeneracionRenovable>

<http://sabcence04/Intranet/Pages/pSeqLogin.aspx?ReturnUrl=%2fIntranet%2fPages%2fpOMTPPrincipal.aspx>

Notas:

1. El dato del mes de setiembre 2024 es preliminar, el dato definitivo se estima en el mes de noviembre 2024
2. Los datos se redondean a números enteros sin decimales, con algunas excepciones.

En tanto el factor de planta para el período agosto 2023 a julio 2024, es de 31.05, ver Tabla 9.

Tabla 9 Factor de planta para el período agosto 2023 a julio 2024

Mes	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Promedio
2023								34.76	40.93	38.02	51.19	36.65	40.31
2024	21.88	23.98	21.80	19.43	20.96	44.54	0.00						21.80
Total													31.05

Fuente: Informe anual de la operación del Sistema Eléctrico Nacional 2023 – 2024

DOCSE, Generación y Demanda. Informe Mensual. julio 2024

<http://sabcence04/intranet/Pages/pGReporte.aspx?id=rptGeneracionRenovable>

<http://sabcence04/Intranet/Pages/pSeqLogin.aspx?ReturnUrl=%2fIntranet%2fPages%2fpOMTPPrincipal.aspx>

Notas:

1. Los datos se redondean a dos cifras significativas.
2. El factor de planta para el mes de julio es cero debido a que la planta se encontraba en mantenimiento general.

5.5 Factor de emisión GEI del embalse PHR

Indicador factor de emisión de GEI del embalse:

El factor de emisión de gases de efecto invernadero (GEI) del embalse para el año 2023 fue de 26.74 TCO₂e/GWh.

Estimación:

$$\text{Factor emisión GEI embalse} = \frac{\text{Emisiones directas insumo generación (TCO}_2\text{e)}}{\text{Energía anual generada de la planta (GWh)}}$$

Para el caso de las emisiones directas del insumo generación, se obtiene aplicando la siguiente ecuación:

Emisiones directas insumo generación = Emisiones de metano+ emisiones biogénicas de dióxido de carbono del embalse.

Tabla 10 Factor de emisiones de GEI del embalse PH Reventazón para el 2021, 2022 y 2023

Emisiones	Unidad	2021	2022	2023
Metano	TCO ₂ e	23 321	23 383	23 079
Biogénicas	TCO ₂ e	4 107	3 790	3 790
Directas	TCO ₂ e	27 428	25 955	24 684
Energía anual	GWh	1 108	1 094	923
Factor de emisión	TCO ₂ e/GWh	24.84	24.84	26.74

Fuente: Inventario de emisiones y reducciones de gases de efecto invernadero 2021, 2022, 2023

Planta Hidroeléctrica Reventazón:

Fuente cifra del numerador. (DOCSE, Informe anual de la operación del Sistema Eléctrico Nacional 2021, 2022,2023): Fuente cifra del denominador

Cabe mencionar que las emisiones del embalse se miden mensualmente y forman parte del Informe de GEI de la División Generación, que es elaborado bajo las normas ISO 14064-1, INTE B5, y el Programa País Carbono Neutro 2.0. Con lo cual la Región Huetar ha recibido el reconocimiento Carbono Reducción que otorga el Programa País de la Dirección de Cambio Climático.

Ver Anexo 3 Inventario de emisiones y reducciones de gases de efecto invernadero 2023 Planta Hidroeléctrica Reventazón y Anexo 4. Informe de verificación de GEI.

5.6 Reducción anual de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) en las instalaciones de la planta PHR (Alcance 1 y 2)

En el 2022, se planificaron iniciativas de reducciones, a las cuales se les dio el debido seguimiento para la ejecución respectiva en el 2023, lo cual se muestra a continuación.

$$\text{Reducción} = \frac{(\text{Emisiones directas (TCO2 e)} + \text{Emisiones indirectas (TCO2 e)})_n}{(\text{Emisiones directas (TCO2 e)} + \text{Emisiones indirectas (TCO2 e)})_{n+1}}$$

Tabla 11 Reducciones de GEI PH Reventazón 2023

Acción	Fuente de emisión reducida	Ton CO2e	
		Planificado	Ejecutado
Implementación del Programa de Teletrabajo	Consumo de combustible-emisiones indirectas por transporte (alcance 3)	32,23	32,23
Instalación de sistemas de apagado automático	Consumo de electricidad (alcance 2)	0,47	0
Sustitución de luminarias de bajo consumo eléctrico	Consumo de electricidad (alcance 2)	1,28	0
Total		33,98	32,23

Las diferencias entre lo planificado y lo ejecutado se debe a problemas con la ejecución de las compras planificadas para el año 2023, relacionado con los cambios en la legislación aplicable a la contratación administrativa, así como movimientos internos de personal, es importante indicar que esta acción de reducción será tomada en cuenta en el PGR 2024-2025.

Las iniciativas de reducción 2024 y 2025 fueron actualizadas, las cuales se muestran a continuación.

Tabla 12 Iniciativas de reducción 2024 y 2025

Acción	Fuente de emisión reducida	Ton CO2e		
		2024	2025	Total
Programa de Teletrabajo	Consumo de combustible-emisiones indirectas por transporte (alcance 3)	32,23	0	32,23
Instalación de sistemas de apagado automático	Consumo de electricidad (alcance 2)	0,41	0,41	0,82
Sustitución de luminarias de bajo consumo eléctrico	Consumo de electricidad (alcance 2)	0,76	3,81	4,57

6 Resultados indicadores de sostenibilidad año 2023

6.1 Producción de energía eléctrica renovable bruta del SEN

El Sistema Eléctrico Nacional (SEN) para el período agosto 2023 a julio 2024 presento una disminución de 7.35 % de generación con fuentes renovables (con respecto al periodo agosto 2022 a julio 2023, según datos de la División Operación y Control del Sistema Eléctrico (DOCSE). Situación que obedece a que la matriz eléctrica es predominantemente hidroeléctrica (74.04 %) y debido al efecto del fenómeno climático ENOS (El Niño) se ha experimentado una reducción en las lluvias y por ende en los caudales, repercutiendo en la generación eléctrica renovable.

En datos preliminares, la producción del SEN con las cinco fuentes renovables alcanzó un porcentaje de renovabilidad de 88.22% para el periodo agosto 2023 a julio 2024.

La energía proveniente de combustibles fósiles se considera como un elemento de respaldo para el sistema. Para el periodo de agosto 2023 a julio del 2024 se generó un total de 1 470.82 GWh térmicos, en tanto para el periodo agosto 2022 a julio 2023 se genera 333.31 GWh térmicos. Es decir 4.41 veces más respecto al periodo anterior 2022 - 2023, situación que es consecuencia directa de la reducción de los caudales. Datos de la División Operación y Control del Sistema Eléctrico (DOCSE).

A julio 2024, el agua empleada en plantas a filo y con embalse continúa como la principal fuente dentro de la matriz eléctrica costarricense, con una participación del 65.26 %. La geotermia y eólica ambas presentan una participación de 11.44 % y 10.79 % respectivamente, por su parte, la energía biomásica y la solar juntas aportan el 0.65%. En tanto, la térmica representa un 11.85 %.

6.2 Producción de energía eléctrica renovable bruta del ICE

La producción renovable bruta del ICE para el período agosto 2023 a julio 2024, fue de 7 525 GWh, equivalente al 85.52% de la producción bruta del SEN para el mismo periodo.

6.3 Producción anual de electricidad de la Planta

Para el período agosto 2023 a julio 2024, la planta Reventazón generó en total 793 GWh, es decir el 10.55% de la electricidad generado por el ICE y el 6.39 % del SEN, para el mismo periodo.

6.4 Factor de Planta de Reventazón

La Planta Reventazón registra un factor de planta de 31.05, para el período de agosto 2023 a julio 2024.

6.5 Factor de emisión GEI del embalse PHR

Factor de emisión de GEI del embalse del PHR en el año 2023 fue de 26.74 tCO₂e/GWh, un 7.8% más que el del año 2022 con 24.84 tCO₂e/GWh.

6.6 Intensidad de emisiones evitadas por cantidad de energía producida

Para el año 2023 las toneladas de GEI evitadas por cantidad de energía producida fueron de 0.0347 Ton CO₂e/GWh.

7 Comentarios

El 89.8% de las emisiones reportadas en el Informe de Inventario de GEI 2023 de PHR lo constituyen emisiones provenientes del embalse. Por directrices del PPCN, el consumidor de la electricidad es el responsable de reducir y compensar estas emisiones.

- Las emisiones provenientes de la descomposición de residuos orgánicos extraídos del embalse Reventazón (lirio, madera y otros residuos vegetales), constituyen el 9.52% del inventario de GEI de la Planta 2023; con lo cual conviene considerar métodos para el manejo de residuos de embalse, que reduzcan estas emisiones.
- Las emisiones del embalse Reventazón, han mostrado una tendencia a disminuir, lo cual es esperable, considerando que la materia orgánica inundada durante la etapa de llenado del embalse ya está estabilizando su descomposición; sin embargo se debe considerar que el embalse no es un sistema cerrado y está expuesto al ingreso de materia orgánica arrastrada de afluentes, lo cual aumenta durante eventos de lluvias torrenciales; así como cambio de uso de áreas de la cuenca que puedan generar un aumento de sedimento y residuos orgánicos.
- Las emisiones por consumo eléctrico son la tercera fuente de emisión del Inventario de GEI de PHR 2023 y aunque se establecieron iniciativas de reducción, las emisiones por esta fuente aumentaron en un 44.96% con respecto al año anterior.
- En el 2023 las fuentes que más redujeron su impacto fue la emisión por descomposición de residuos de embalses que disminuyó un 40.91% y consumo de combustible de equipo mayor y menor redujo su aporte en un 47.01%.
- El consumo de productos químicos como: aerosoles, grasas, aceites, lubricantes, fertilizantes y gases; aumentaron durante el 2023, lo cual generó mayores emisiones; sin embargo, estas fuentes constituyen el 0,003% del inventario total de PHR por lo que su impacto es menor.
- El factor de emisión de PHR se redujo con respecto al año base, ya que las emisiones totales se redujeron en un 33.2% con respecto al año base debido a la reducción de las dos fuentes de emisión principales: emisiones por manejo

- de residuos del embalse y consumo de combustible de equipo mayor y menor.
- Las emisiones indirectas (alcance 3) fueron identificadas, de las cuales solo la emisión por “uso de productos de la empresa”, específicamente emisiones por pérdidas durante la transmisión y distribución fueron cuantificadas.
 - El plan de reducciones 2023 se logró ejecutar las reducciones asociadas al programa de teletrabajo logrando reducir 32.23 t CO₂e, algunas desviaciones con lo planificado corresponden a problemas con la ejecución de las compras planificadas para el año 2023, relacionado con los cambios en la legislación aplicable a la contratación administrativa, así como movimientos internos de personal.
 - Para el 2024, se propone reducir 33.4 tCO₂e, que considera el programa de teletrabajo, instalación de luminarias de bajo consumo y la instalación de sistemas de apagado automático (sensores de movimiento).

8 Reducción anual de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) en las instalaciones de la planta PHR (Alcance 1 y 2)

- En el 2023, se ejecutaron las iniciativas de reducción planeadas en el año 2022, para un total de 32.23 tCO₂e (Tabla 11). Para el año 2024 se proyecta implementar algunas medidas de reducción que podrían reducir hasta 33.4 tCO₂e (Tabla 12) lo cual se puede constatar en la Opinión de verificación: (Anexo).

9 Referencias Bibliográficas

DOCSE. (2024). Informe mensual Producción y demanda del Sistema Eléctrico Nacional, julio 2024. San José, Costa Rica.

DOCSE. (2023). Informe anual de la operación del Sistema Eléctrico Nacional 2023. San José, Costa Rica.

DOCESE. (2023). Informe de atención de demanda y producción de energía con fuentes renovables 2023. San José, Costa Rica.

Generación, D. (2023). Inventario de emisiones y reducciones de gases de efecto invernadero Planta Hidroeléctrica Reventazón 2023. Limón, Costa Rica.

10 Anexos

10.1 Anexo 1. Certificación del Proceso de Presupuesto Sobre el ingreso de recursos

INSTITUTO COSTARRICENSE DE ELECTRICIDAD

Cédula jurídica 400004213902

DIRECCION PLANIFICACION FINANCIERA – PROCESO PRESUPUESTO

Tel. (506) 2000-6973

El suscrito Errol Muñoz Cortés, en calidad de coordinador del Proceso Presupuesto de la Dirección Planificación Financiera del Instituto Costarricense de Electricidad certifica que:

- La Dirección de Tesorería solicitó incluir en el presupuesto extraordinario No.1- 2021, un monto de 84.700 MCRC, por concepto de colocación de títulos valores del largo plazo internos, de los cuales, según consta en dicho documento, 15.977 MCRC corresponden a la colocación de bonos verdes.
- Dicho presupuesto extraordinario fue aprobado por el Consejo Directivo del ICE el 21 de setiembre de 2021, mediante la sesión 6475, artículo 1, capítulo III. Además, fue aprobado por la Contraloría General de la República mediante oficio DFOE-CIU-0344, del 15 de octubre de 2021.
- De acuerdo con los registros realizados, por el Proceso Gestión de Activos y Pasivos Financieros de la Dirección de Tesorería, en el Módulo de Presupuesto “Fund Management” (FM), se refleja una ejecución presupuestaria de ingresos, mediante documento SAP N°6700002849, del 08 de noviembre, por un monto de 14.443 MCRC, la cual corresponde a la emisión de bonos verdes, según lo indicado por el Proceso anteriormente mencionado.

Se expide en San José, Costa Rica, el 10 de febrero del dos mil veintidós, a solicitud de la Dirección de Tesorería

Atentamente, Proceso Presupuesto

Dirección Planificación Financiera Gerencia de Finanzas

ERROL ENRIQUE MUÑOZ CORTES (FIRMA)

Firmado digitalmente por ERROL ENRIQUE MUÑOZ CORTES (FIRMA) Fecha: 2022.02.10 15:12:13 -06'00'

Errol Muñoz Cortés Coordinador

Archivo de Gestión

Sr. Randall Hume Salas, director, Dirección Planificación Financiera Sra. Lizbeth Hernández Castillo, directora, Dirección Contaduría.

10.2 Anexo 2. Certificación de la Dirección de Tesorería Sobre el uso de recursos

2022-02-04

5401-52-2022

INSTITUTO COSTARRICENSE DE ELECTRICIDAD

Cédula jurídica 400004213902

DIRECCION TESORERIA

Tel. (506) 2000-2664

El suscrito Wilson Alvarado Rodríguez, en calidad de director de Tesorería de la Gerencia de Finanzas del Instituto Costarricense de Electricidad (ICE) hace constar que:

- El pasado 08 de noviembre del 2021, en la cuenta corriente N° 4145184 que el ICE mantiene en el Banco Popular¹ se recibió el crédito de 14 627 973 605 CRC mediante los comprobantes FT21312ZB7Y6 y FT21312Y3K4V, dicho ingreso corresponde a la colocación de bonos verdes.
- Los ingresos recibidos en la cuenta referida fueron administrados y empleados en su totalidad para efectos de reserva con el objetivo de hacer frente al compromiso de pago por vencimiento de los Eurobonos emitidos en el año 2011, mismos que refinanciaron una parte de la deuda existente en relación con PH Reventazón.
- Por tanto, no hay fondos netos procedentes de los ingresos recibidos por la colocación de bonos verdes que permanezcan en la cuenta referida sin asignación.

Se expide en San José, Costa Rica, el 04 de febrero del dos mil veintidós. Atentamente,

Dirección de Tesorería

Gerencia de Finanzas

Wilson Alvarado Rodríguez director

WAR/AHM/lsc

□:

Sra. María Martínez Fonseca, Coordinadora, Proceso Gestión de Activos y Pasivos Financieros

Sra. Silvia Mora Arias, Gerencia de Finanzas

Srta. Andrea Hernández Murillo, Coordinadora, Proceso Ingresos Archivo de Gestión

¹ cuenta exclusiva para fondos de reserva destinados para la atención/repago de los eurobonos con vencimiento en noviembre 2021.

Teléfonos: 2000-2664 / 2000-5052

Fax: 2003-0109

walvarado@ice.go.cr

10.3 Anexo 3. Inventario de emisiones y reducciones de gases de efecto invernadero Planta Hidroeléctrica Reventazón

10.4 Anexo 4. Anexo. Opinión de Verificación

5. Conclusión

Con base en los procedimientos de aseguramiento limitado realizados, nada ha llamado nuestra atención que nos haga creer que, en todos los aspectos materiales, el proyecto financiado a través de los ingresos del Bono Verde no esté en conformidad con los Criterios de Uso de Ingresos y Presentación de Informes descritos en el Marco de Referencia.

Con base en la evaluación realizada, reafirmamos que **el Bono Verde se mantiene alineado a los Principios de Bonos Verdes (2021) de ICMA y mantiene las características necesarias para ser etiquetado como Verde.**

Tabla 3. Detalle de los resultados

Criterio de análisis	Procedimiento efectuado	Resultado	Error o excepciones identificadas
Uso de los Fondos	<ul style="list-style-type: none">- La revisión busca determinar si el proyecto financiado con los recursos obtenidos de la emisión del Bono Verde se encuentra alineado con los criterios del Uso de Recursos establecidos en el Marco de Referencia y en la Tabla 1 anterior.	El activo financiado por el Bono Verde cumple con los criterios del Uso de los Recursos establecidos en el Marco de Referencia.	Ninguna
Elección de proyectos	<ul style="list-style-type: none">- Revisión del activo financiado para determinar si se encuentra alineado con los criterios de Evaluación y Selección del Proyecto, conforme lo establecido en el Marco de Referencia.	El activo cumple con el criterio de Evaluación y Selección de Proyectos.	Ninguna
Reporte	<ul style="list-style-type: none">- Revisión del activo financiado y la gestión de los recursos asociados al bono verde para verificar el avance en función a los Indicadores Clave de Desempeño definidos en el Marco de Referencia y en la Tabla 1 anterior.- Para una lista de los Indicadores reportados ver Anexo A.	El proyecto reportó indicadores de desempeño ambiental establecidos en el Marco de Referencia.	Ninguna