



Reporte de Verificación del Informe de Indicadores para el Bono Indexado a Indicadores de Cambio Climático de Uruguay para 2023

Mayo 2025



Reporte de Verificación del Informe de Indicadores para el Bono Indexado a Indicadores de Cambio Climático de Uruguay para 2023

Todos los derechos reservados © 2025.

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD).

Todos los derechos reservados. Ninguna parte de este reporte puede ser reproducida, almacenada en un sistema de recuperación o transmitida de ninguna forma o por medio electrónico, mecánico, fotocopiado, grabación o de otro modo, sin autorización previa del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo.

El Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo es el principal organismo de las Naciones Unidas dedicado a poner fin a la injusticia de la pobreza, la desigualdad y el cambio climático. Trabajamos con nuestra extensa red de expertos y aliados en 170 países para ayudar a las naciones a construir soluciones integradas y duraderas para las personas y el planeta.



Introducción

En virtud de la firma del Acuerdo para la prestación de servicios de desarrollo de fecha 19 de setiembre de 2022 (en adelante, el Acuerdo), el Gobierno de la República Oriental del Uruguay solicitó al Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) que cumpla el rol de verificador externo de los indicadores claves de desempeño (KPI por sus siglas en inglés) incorporados en el Marco para la emisión de Bonos Indexados a Indicadores de Cambio Climático¹ (BIICC) publicado en setiembre de 2022.

En mayo de 2023, el PNUD publicó el primer reporte de verificación² de los KPI-1 y KPI-2 presentados en el Informe de Indicadores para el BIICC para 2020 y 2021 (INI 2020-2021), y en mayo de 2024 el PNUD publicó el segundo reporte de verificación³ del KPI-1 presentado en el Informe de Indicadores para el BIICC para 2022 (INI 2022).

Durante 2025, el PNUD ha realizado el proceso de verificación del KPI-1 presentado en el Informe de Indicadores para el BIICC para 2023 (INI 2023) de fecha marzo de 2025, y calculado en base al Informe de Emisiones para el BIICC (IEM-BIICC serie temporal 1990-2023, en adelante IEM-BIICC)⁴. Debido a que la frecuencia de estimación del KPI-2 es cada cuatro años, el INI 2023 no contiene un nuevo cálculo para este indicador.

Los informes IEM-BIICC e INI 2023 fueron proporcionados al PNUD por el Gobierno de Uruguay entre enero y marzo de 2025, de acuerdo con el cronograma previsto, junto con los siguientes documentos y archivos:

- Base de datos con la información necesaria para el cálculo del indicador; Planilla del INI BIICC - versión 25.03.2025
- Nota metodológica compilada de la estimación de emisiones de gases de efecto invernadero para la elaboración del IEM-BIICC;
- Planillas auxiliares del IEM-BIICC (planillas de control de la calidad, recálculos y planillas sectoriales);
- Estimaciones de emisiones del KPI-1 incluidas en el software de inventario del IPCC v 2.93;

El Gobierno de Uruguay es responsable de la elaboración del INI 2023, del IEM-BIICC serie temporal 1990-2023 y de los demás documentos, base de datos y archivos entregados al PNUD.

¹ Disponible en: http://sslburuguay.mef.gub.uy/innovaportal/file/30690/20/uruguay_sslb_framework_2.pdf

² Disponible en: https://www.undp.org/es/uruguay/projects/verificacion_externa_BIICC

³ Disponible en: https://www.undp.org/es/uruguay/projects/verificacion_externa_BIICC

⁴ Disponible en: <http://sslburuguay.mef.gub.uy/30705/21/areas/metodologia-de-reportes-y-reporte-anual-de-biicc.html>

Como se establece en el Acuerdo, el Gobierno de Uruguay garantiza al PNUD la exactitud, integridad, calidad, veracidad y completitud de todos los datos técnicos, archivos, documentación, datos de prueba, resultados de muestra, reportes de emisión, bases de datos y planillas de datos, cálculos de los valores de los KPI, fichas técnicas, así como toda otra información y materiales puestos a disposición del PNUD bajo el Acuerdo.

Alcance de la verificación

La verificación realizada en 2025 comprende el indicador de desempeño KPI-1 incorporado en el Marco para la emisión del BIICC publicado en setiembre de 2022 e incluido en el INI 2023 de marzo de 2025 preparado por el Gobierno de Uruguay:

KPI-1: Reducción de emisiones agregadas de CO₂, N₂O y CH₄ expresadas en CO₂ equivalente por unidad de PIB real con respecto al año de referencia 1990 (en %).

Para el cálculo de este KPI se utilizan las emisiones reportadas en el Informe de Emisiones (IEM) de diciembre de 2024, que considera las emisiones correspondientes a los gases, sectores, categorías y fuentes estimadas y reportadas en el Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero (INGEI) 2012, sobre las cuales se estableció el compromiso de reducción de intensidad de emisiones de la primera Contribución Determinada a Nivel Nacional presentada en 2017. Para el PIB real se utiliza la última serie oficial publicada por el Sistema de Cuentas Nacionales (SCN) del Banco Central del Uruguay (BCU) en marzo de 2025, retropolada al año 1990 por el método de la tasa de variación como técnica estadística de empalme.

Para el INI 2023 no corresponde verificación del KPI-2 ya que la frecuencia de estimación del KPI-2 es cada cuatro años y el Acuerdo establece que el proceso de verificación externa del KPI-2 se realiza cada cuatro años, y se realizó para el año 2021 contenido en el INI 2020-2021.

Metodología de verificación

La revisión técnica del IEM-BIIC serie temporal 1990-2023 de CO₂, CH₄ y N₂O de los Sectores Energía, Procesos Industriales, Agricultura y Desechos, se realiza acorde a la metodología de la Guía para la revisión por pares de los Inventarios Nacionales de Gases de Efecto Invernadero (INGEI) de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), específicamente concluyendo sobre:

- i. la adherencia a las Directrices del Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático (IPCC) de 2006 para la elaboración de los INGEI;
- ii. si se satisfacen los requerimientos fundamentales para los Inventarios de las Decisiones 17/CP.8 (CMNUCC, 2002), 2/CP.17 (CMNUCC, 2011) y 18/CMA.1 (CMNUCC, 2018), cuando apliquen;



- iii. la calidad del reporte de emisiones, evaluada principalmente a través del examen de los principios de inventario, transparencia, exhaustividad, coherencia, comparabilidad, y exactitud (TECCE), establecidos para los informes en las Orientaciones de buenas prácticas incorporadas en las Directrices del IPCC de 2006;
- iv. la pertinencia y calidad de la revisión de los valores históricos de las emisiones de GEI, derivados de ajustes en los inventarios, incluyendo fuentes de datos adicionales y recálculos por mejoras metodológicas.

Asimismo, se verifica la aplicación de la metodología de cálculo para el KPI-1 establecida en el marco de emisión del BIICC, presentada en forma detallada en la ficha técnica correspondiente: Ficha Técnica para KPI-1⁵ y Ficha Técnica para serie de PIB real⁶.

Declaración de Competencia e Independencia

La verificación se llevó a cabo entre enero y mayo de 2025 por un equipo calificado y multidisciplinario de expertos del PNUD con amplia experiencia en revisión técnica de INGEI.

Se cumplió con los requerimientos de independencia, imparcialidad y demás requerimientos éticos establecidos en el Código de Ética del PNUD, basado en los principios de integridad, responsabilidad, transparencia, profesionalismo, respeto mutuo y orientación a resultados.

Actividades realizadas

Se realizó la revisión técnica de las estimaciones de emisiones de CO₂, N₂O y CH₄ del KPI-1 conforme a la metodología de la Guía para la revisión por pares de los Inventarios Nacionales de Gases de Efecto Invernadero (INGEI) de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC).

Se analizaron los siguientes documentos proporcionados por el Gobierno de Uruguay: IEM serie temporal 1990-2023, base de datos con la información necesaria para el cálculo de los indicadores, planilla del INI BIICC - versión 25.03.2025, nota metodológica de la estimación de emisiones de gases de efecto invernadero para la elaboración del IEM; planillas auxiliares del IEM (planillas de control de la calidad, recálculos y planillas sectoriales) y estimaciones de emisiones del KPI-1 incluidas en el software de inventario del IPCC v 2.93.

⁵ Disponible en: [ficha-tecnica-co2-equivalente-espanol.pdf \(mef.gub.uy\)](#)

⁶ Disponible en: [ficha-tecnica-pbi-real-espanol.pdf \(mef.gub.uy\)](#)



Se realizó la revisión del cálculo del indicador KPI-1 contenido en el INI 2023, replicando su cálculo conforme a la metodología descrita en la ficha técnica del KPI-1, Intensidad de emisiones agregadas brutas de GEI/PIB.

Para la revisión del PIB real, se replicó su cálculo utilizando la metodología descrita en la Ficha técnica Serie del Producto Interno Bruto Real de Uruguay a precios constantes desde 1990.

Se realizaron consultas virtuales con los responsables de la elaboración de los informes del Grupo de Trabajo INGEI y del Grupo de Trabajo pMRV del Sistema Nacional de Respuesta al Cambio Climático.

El informe detallado de la revisión técnica del IEM-BIICC e INI-BIICC se presenta en el Anexo⁷ de este reporte.

Resultados de la verificación

KPI-1

La estimación del KPI-1 **cumple con los principios de calidad en cuanto a la Transparencia, Exhaustividad, Coherencia, Comparabilidad, y Exactitud**, establecidos para los informes en las Orientaciones de buenas prácticas incorporadas en las Directrices del IPCC de 2006. A continuación, se explica el cumplimiento con cada uno de los principios:

- El KPI-1 cumple con el principio de transparencia, pues el IEM-BIICC 1990-2023 y su nota metodológica presentan suficiente documentación detallada y clara para que se pueda comprender cómo se estimaron las emisiones, incluyendo las fuentes de información, los supuestos, el juicio experto, y las metodologías utilizadas, así como los procesos y la justificación de la selección de las metodologías.
- El KPI-1 2023 cumple con el principio de exhaustividad, pues el alcance del KPI-1 está claramente definido y alineado conforme el alcance de la primera CDN de Uruguay. Las estimaciones de emisiones presentadas en el IEM-BIICC 1990-2023 efectivamente abarcan todos los gases, fuentes, y categorías comprendidas bajo el alcance del KPI-1 2023 y abarca la serie temporal completa del año 1990 al 2023. Toda exclusión de emisiones del IEM-BIICC 1990-2023 con respecto al INGEI de Uruguay está claramente identificada, y por tanto, no se identifican omisiones en el KPI-1 2023.

⁷ Anexo:

Revisión técnica del Informe de Emisiones de gases de efecto invernadero (IEM-BIICC) y del Informe de Indicadores (INI) para el KPI-1 del Bono Indexado a Indicadores de Cambio Climático (BIICC) de Uruguay



- El KPI-1 2023 cumple con el principio de coherencia, pues se emplean los mismos métodos y fuentes de datos para la estimación de emisiones de los diferentes años, gases y categorías, empleando adecuadamente las técnicas de empalme de acuerdo con las Directrices del IPCC de 2006. Los recálculos se efectúan adecuadamente conforme las buenas prácticas del IPCC bajo un marco de mejora continua.
- El KPI-1 2023 cumple con el principio de comparabilidad, pues la estimación de las emisiones abarcadas por el KPI-1 2023 emplea plenamente las orientaciones, clasificaciones, definiciones, metodologías y formatos de reporte de las Directrices IPCC del 2006. El IEM-BIICC 1990-2023 es comparable con el INGEI de Uruguay en términos de definiciones, nomenclatura, supuestos, fuentes de datos, metodología y categorización de gases y fuentes por categoría, claramente indicando toda desviación en el alcance del KPI-1 2023 con respecto al INGEI.
- El KPI-1 cumple con el principio de exactitud, pues el KPI-1 2023 no contiene subestimaciones ni sobrestimaciones al utilizar los métodos adecuados de las Directrices del IPCC de 2006 con datos específicos del país de alta calidad y factores de emisión por defecto apropiados para las circunstancias en Uruguay, incorporando mejoras en la calidad de los datos a medida que son disponibles y efectuando recálculos de la serie temporal según proceda.

El IEM BIICC serie temporal 1990-2023 del KPI-1 2023 **cumple completamente con los requerimientos fundamentales para los Inventarios de las Decisiones 17/CP.8, y 18/CMA.1⁸**:

- El IEM-BIICC serie 1990-2023 del KPI-1 2023 cumple con los requerimientos del capítulo de inventario nacional de GEI de comunicaciones nacionales estipulados en los párrafos 6-24 de la Decisión 17/CP.8 “Directrices para la preparación de las comunicaciones nacionales de las Partes no incluidas en el Anexo I de la Convención”.
- El IEM-BIICC serie 1990-2023 del KPI-1 2023 cumple los requisitos para el reporte de informes de inventario nacional de GEI de los informes bienales de transparencia, definidos en los párrafos 17-58 de la Decisión 18/CMA.1 “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”.

Las emisiones abarcadas por el KPI-1 cumplen con todas las buenas prácticas de la Directrices del IPCC de 2006 a nivel intersectorial y transversal referente a la recopilación de datos, selección de métodos, procesos de verificación, procesos de

⁸ La decisión 18/CMA.1 aplica a partir de diciembre 2024.



documentación, y recálculos. Asimismo, el IEM-BIICC y la elaboración del KPI-1 cumplen con las buenas prácticas específicas para el sector Energía, el sector Procesos Industriales, el sector Agricultura y el sector Residuos.

El proceso de estimación del KPI-1 2023 **cuenta con un marco institucional robusto** que habilita la planeación, supervisión, gestión e implementación efectiva de estimación anual del KPI-1, incluido su documentación, archivo, control de calidad y revisión técnica para la mejora continua, siguiendo las buenas prácticas de las Directrices del IPCC de 2006.

El proceso de estimación del KPI-1 2023 **demuestra un fuerte compromiso con la mejora continua habilitado por un sistema de garantía y control de calidad robusto**, el cual integra la revisión y recálculo de valores históricos para mejorar la calidad del KPI-1 conforme las buenas prácticas de las Directrices del IPCC de 2006 a medida que surjan mejoras metodológicas y acceso a datos de mejor calidad, así como planificar la mejora futura del proceso de estimación del KPI-1.

De acuerdo con los procedimientos de revisión efectuados, no se han detectado deficiencias en la metodología definida por las fichas técnicas para el cálculo del KPI-1 2023 ni en los procedimientos utilizados para la estimación del PIB real. **No se detectan errores en la aplicación de la metodología establecida para el cálculo del KPI-1 2023, ni en el procesamiento de los datos de cálculo del PIB real.**

No se observan inconsistencias ni discrepancias entre los valores numéricos y porcentuales de las emisiones, del PIB y del indicador KPI-1 2023 incluidos en los archivos Excel, IEM-BIICC y el INI-BIICC.

Las tendencias y variaciones anuales de las emisiones, del PIB y del indicador KPI-1 son coherentes con la evolución económica y de emisiones del país y **reflejan adecuadamente el contexto nacional según la información nacional oficial presentada en documentos oficiales de Uruguay presentados ante la CMNUCC.**

En resumen, el KPI-1 2023 ha sido compilado correctamente y los insumos utilizados (emisiones y PIB real) son consistentes con las fuentes oficiales y con las metodologías definidas en los documentos técnicos de referencia.

Conclusiones

En opinión del PNUD, el KPI-1 presentado en el Informe de Indicadores para el Bono Indexado a Indicadores de Cambio Climático para 2023 ha sido preparado acorde a las metodologías establecidas en el Marco para la emisión de Bonos Indexados a Indicadores de Cambio Climático (BIICC) de Uruguay.


El KPI-1 adhiere a la metodología y buenas prácticas establecidas en las Directrices del IPCC de 2006 para la elaboración de los Inventarios Nacionales de Gases de Efecto Invernadero y a los requerimientos de las Decisiones 17/CP.8, y 18/CMA.1.

El Informe de Emisiones IEM BIICC serie temporal 1990-2023 y el Informe de Indicadores INI 2023, cumplen con los principios de calidad en cuanto a la Transparencia, Exhaustividad, Coherencia, Comparabilidad, y Exactitud establecidos por las Directrices del IPCC de 2006.

El proceso de elaboración del Informe de Emisiones del KPI-1 cuenta con un sistema robusto de control de calidad y revisión de valores históricos para la inclusión de mejoras e implementación de recálculos conforme las buenas prácticas de las Directrices del IPCC de 2006 bajo un marco de mejora continua.

El Gobierno de Uruguay presentó el Informe de Emisiones serie temporal 1990-2023 y el Informe de Indicadores 2023 cumpliendo con la frecuencia y oportunidad establecidos en el Marco para la emisión del BIICC (“Sustainability-Linked Bond Framework”).

Los arreglos institucionales de coordinación interministerial a través de los Grupos de Trabajo BIICC, pMRV e INGEI del Sistema Nacional de Respuesta al Cambio Climático siguen las buenas prácticas de las Directrices del IPCC de 2006, proporcionando así un marco institucional robusto que habilita la planeación, supervisión, gestión e implementación de la estimación anual del KPI-1 y aseguran una efectiva operacionalización del Bono Indexado a Indicadores de Cambio Climático.

DocuSigned by:

3ADD682B53B542E...

Por PNUD

José Vicente Troya

Director del Centro Regional del PNUD para América Latina y el Caribe

Ciudad de Panamá, 14 de mayo de 2025



ANEXO

Revisión técnica del Informe de Emisiones de gases de efecto invernadero (IEM-BIICC) y del Informe de Indicadores (INI) para el KPI-1 del Bono Indexado a Indicadores de Cambio Climático (BIICC) de Uruguay

Mayo 2025



Revisión técnica del Informe de Emisiones de gases de efecto invernadero (IEM-BIICC) y del Informe de Indicadores (INI) para el KPI-1 del Bono Indexado a Indicadores de Cambio Climático (BIICC) de Uruguay

Todos los derechos reservados © 2025.

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD).

Paraguay 1470 - Piso 5.

CP: 11100, Montevideo, Uruguay

Equipo revisor de Gauss International Consulting para la revisión técnica del Informe de Emisiones de gases de efecto invernadero para el Bono Indexado a Indicadores de Cambio Climático (IEM-BIICC): Daniela Da Costa (Residuos y Aspectos Transversales), María José López (Procesos Industriales), Juan L. Martín (Energía), Daniel Jiménez (Energía) y Marcelo Rocha (Agricultura).

Equipo revisor de Gauss International Consulting para la revisión técnica del Informe de Indicadores para el KPI-1 del Bono Indexado a Indicadores de Cambio Climático (INI-BIICC) de Uruguay: Yannis Robles, Daniela Da Costa y Juan L. Martín.

Primera edición, mayo de 2025.

El presente informe abarca la revisión técnica Informe de Emisiones de gases de efecto invernadero para el Bono Indexado a Indicadores de Cambio Climático (IEM-BIICC) y del Informe de Indicadores (INI) para el KPI-1 y forma parte de los documentos técnicos utilizados para la preparación del Reporte de Verificación del Informe de Indicadores 2023 del Bono Indexado a Indicadores de Cambio Climático (BIICC) de Uruguay, elaborado por el PNUD.

Todos los derechos reservados. Ninguna parte de este reporte puede ser reproducida, almacenada en un sistema de recuperación o transmitida de ninguna forma o por medio electrónico, mecánico, fotocopiado, grabación o de otro modo, sin autorización previa del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo.

El Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo es el principal organismo de las Naciones Unidas dedicado a poner fin a la injusticia de la pobreza, la desigualdad y el cambio climático. Trabajamos con nuestra extensa red de expertos y aliados en 170 países para ayudar a las naciones a construir soluciones integradas y duraderas para las personas y el planeta.



Tabla de contenido

Resumen ejecutivo	3
Antecedentes	6
Alcance	7
Metodología de la revisión técnica	9
Adherencia a las Directrices del IPCC de 2006	13
Adherencia a los principios de inventario TECCE	17
Cumplimiento de los requerimientos fundamentales para los Inventarios de las Decisiones 17/CP.8 y 18/CMA.1	20
Compilación del KPI-1	25
Conclusiones de la revisión	27

Resumen ejecutivo

La República Oriental del Uruguay ha solicitado al Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) que cumpla el rol de verificador externo de los indicadores clave de desempeño (KPIs, por sus siglas en inglés) del Bono Indexado a Indicadores de Cambio Climático (BIICC). Bajo este marco se han realizado y publicado dos verificaciones externas del KPI-1 correspondiente a los KPIs de los años 2020-2021 y 2022. La presente revisión abarca la evaluación del KPI-1 más reciente, correspondiente al año 2023.

El KPI-1 del BIICC:

- Presenta la intensidad de emisiones agregadas brutas de gases de efecto invernadero (GEI) con respecto al producto interno bruto (PIB) real, que se utiliza para evaluar la reducción (en %) de las emisiones agregadas de CO₂, N₂O y CH₄ expresadas en CO₂e por unidad de PIB real con respecto al año 1990.
- Emplea la métrica de potencial de calentamiento global (GWP, por sus siglas en inglés) a 100 años establecida en el quinto informe de evaluación (AR5) del Panel Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático (IPCC) para expresar las emisiones de CO₂, N₂O y CH₄ en CO₂e.
- Considera exclusivamente las emisiones correspondientes a los gases, sectores, categorías y fuentes estimadas y reportadas en el inventario nacional de gases de efecto invernadero 1990-2012 (INGEI 2012), sobre las cuales se estableció el compromiso de reducción de intensidad de la primera Contribución Determinada a Nivel Nacional (CDN) de Uruguay en 2017.

El KPI-1 2023 se calcula a partir de las emisiones de la serie temporal 1990-2023 reportadas en el Informe de Emisiones (IEM-BIICC) preparado en diciembre del 2024, el cual estima exclusivamente las emisiones correspondientes a los gases, sectores, categorías y fuentes estimadas y reportadas en el INGEI 2012, sobre las cuales se estableció el compromiso de reducción de intensidad de la primera CDN de Uruguay en 2017.

El KPI-1 2023 también se calcula a partir de la última serie oficial del PIB publicada por el Sistema de Cuentas Nacionales (SCN) del Banco Central del Uruguay (BCU), retropolada al año 1990 por el método de la tasa de variación como técnica estadística de empalme. El PIB tiene base 2016, y se realizó por parte del Ministerio de Economía y Finanzas una retropolación de la serie entre 1990 y 2015 utilizando como fuente la información pública disponible de Cuentas Nacionales publicada por el BCU. El cálculo del KPI-1 2023 se reporta bajo el Informe de Indicadores (INI-BIICC) en marzo del 2025.

Este documento presenta los resultados de la revisión técnica del IEM-BIICC serie 1990-2023 de los Sectores Energía, Procesos Industriales, Agricultura y Residuos, así como los resultados de la revisión técnica del INI-BIICC para el KPI-1 2023.

La revisión técnica del IEM-BIICC serie 1990-2023 siguió la metodología de la Guía para la Revisión por Pares de los Inventarios Nacionales de Gases de Efecto Invernadero de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), específicamente evaluando:

- La adherencia a las Directrices del IPCC de 2006 para la elaboración de los INGEI.
- Si se satisfacen los requerimientos fundamentales para los INGEI estipulados en la Decisión 17/CP.8 para comunicaciones nacionales y la Decisión 18/CMA.1 para informes bienales de transparencia.
- La calidad del reporte de emisiones, evaluada principalmente a través del examen de los principios de calidad de inventario establecidos por las buenas prácticas de las Directrices del IPCC de 2006, conformados por los principios de transparencia, exhaustividad, coherencia, comparabilidad, y exactitud (TECCE).
- La pertinencia y calidad del recálculo de los valores históricos de las emisiones de GEI, derivados de los ajustes en el inventario, incluyendo fuentes de datos adicionales y mejoras metodológicas.

Durante los meses de enero a marzo del 2025 se efectuó la revisión técnica de las estimaciones de emisiones de GEI para la serie 1990-2023 bajo los sectores Energía, Procesos Industriales, Agricultura y Residuos del KPI-1 2023 utilizando los materiales siguientes:

- Informe de emisiones de gases de efecto invernadero para el bono indexado a indicadores de cambio climático (IEM-BIICC) serie 1990-2023 preparado por el Grupo de Trabajo INGEI del Sistema Nacional de Respuesta al Cambio Climático y Variabilidad (SNRCC).
- Nota metodológica de la estimación de emisiones de gases de efecto invernadero para la elaboración del IEM-BIICC serie 1990-2023 (de ahora en adelante, "nota metodológica").
- Planillas auxiliares de estimación de emisiones de GEI (planillas de control de la calidad, recálculos, y planillas sectoriales).
- Las estimaciones de emisiones del IEM-BIICC serie 1990-2023 en el software de inventario del IPCC v 2.93 para el sector Procesos Industriales y Residuos y v. 2.691 para el sector Energía y Agricultura.

La revisión técnica concluye que la elaboración del IEM-BIICC 1990-2023 del KPI-1 2023:

- Se adhiere plenamente a los principios de calidad de transparencia, exactitud, exhaustividad, coherencia y comparabilidad.
- Se adhiere plenamente a las Directrices del IPCC de 2006.
- Se adhiere a los requerimientos de las Decisiones 17/CP.8 y 18/CMA.1.
- Cuenta con un sistema robusto de control de calidad y revisión de valores históricos para la inclusión de mejoras e implementación de recálculos bajo un marco de mejora continua.

La revisión técnica del INI-BIICC del KPI-1 2023 evaluó la aplicación de la metodología de cálculo definidas en las fichas técnicas para calcular el PIB real y el KPI-1. Concretamente, la revisión comprendió:

- Verificar la adecuada aplicación por el BCU de la metodología para calcular el PIB real según la ficha técnica “Serie del Producto Interno Bruto Real de Uruguay a Precios Constantes, desde 1990”, y reproducir el cálculo del PIB real siguiendo las instrucciones establecidas para detectar cualquier discrepancia en la aplicación de la metodología.
- Verificar la adecuada aplicación de la metodología para calcular el KPI-1 según la ficha técnica “Intensidad de Emisiones Agregadas Brutas de GEI/PIB” y la ficha técnica “Ficha Técnica del KPI-1: Reducción de las emisiones brutas agregadas de GEI por unidad de PIB real, con respecto al año 1990, establecida en el marco de emisión del BIICC” y reproducir el cálculo correspondiente utilizando la metodología indicada para detectar cualquier discrepancia en la aplicación de la metodología.

La revisión técnica fue realizada durante la primera quincena del mes de abril de 2025 utilizando los materiales siguientes:

- Informe de indicadores para el bono indexado a indicadores de cambio climático (INI-BIICC) que contiene el cálculo del KPI-1 2023, realizado por el Grupo pMRV (programación, Monitoreo, Reporte, y Verificación) del SNRCC.
- Planilla de cálculo del KPI-1 llamada “Excel Cálculo KPIs BIICC 1990-2023 - versión 2025.03.25”.

La revisión técnica del INI-BIICC concluye que para la elaboración del KPI-1 2023:

- No se detectan deficiencias en la metodología definida para el cálculo del KPI-1 2023 ni en la estimación del PIB real.
- No se identifican fallos en la implementación de la metodología del KPI-1 2023 ni en el proceso de cálculo del PIB real.
- No se encuentran discrepancias entre los valores de emisiones, del PIB y del indicador KPI-1 2023 reportados, lo que confirma la consistencia entre los distintos insumos y productos del indicador.
- El KPI-1 2023 refleja adecuadamente el contexto nacional, mostrando de manera coherente la evolución conjunta de las emisiones y la actividad económica del país.



Antecedentes

La República Oriental del Uruguay ha implementado un marco pionero para la emisión de bonos indexados a indicadores de cambio climático (BIICC)⁹, una estructura de premios y penalidades de tasas simétricas, vinculando el costo de capital del país al logro de sus objetivos de mitigación de gases de efecto invernadero (GEI) y de protección del bosque nativo establecidos en los compromisos asumidos en el Acuerdo de París. El desempeño del BIICC se monitorea mediante dos indicadores clave de desempeño (KPIs, por sus siglas en inglés) alineados con los objetivos de la primera Contribución Determinada a Nivel Nacional (CDN) de Uruguay presentada ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) en 2017, a saber:

Indicador de desempeño del BIICC		Meta de desempeño del BIICC	
KPI	Descripción	STP	Descripción
KPI 1	Reducción de la intensidad de emisiones brutas de GEI (CO ₂ , CH ₄ y N ₂ O) expresadas en CO ₂ e por unidad de producto interno bruto (PIB) real ¹⁰ , respecto al año de referencia 1990 (en %). ¹¹	STP 1.1	<u>Compromiso CDN</u> : Alcanzar una reducción de al menos 50% para el 2025.
		STP 1.2	<u>Sobrecumplimiento del compromiso CDN</u> : Alcanzar una reducción mayor al 52% para el 2025.
KPI 2	Mantenimiento del área de bosque nativo (en hectáreas) respecto al año de referencia 2012 (en %). ¹²	STP 2.1	<u>Compromiso CDN</u> : Mantener al menos 100%.
		STP 2.2	<u>Sobrecumplimiento del compromiso CDN</u> : Alcanzar un incremento mayor al 3%.

Uruguay publica reportes anuales del BIICC a más tardar el 31 de mayo del año posterior al año siguiente al de la observación relevante para cada KPI, sustentados por el informe de emisiones (IEM-BIICC) y el informe de indicadores (INI-BIICC). La

⁹ El marco del BIICC se encuentra disponible en: <http://sslburuguay.mef.gub.uy/30702/21/areas/marco-de-referencia-biicc.html>

¹⁰ Ficha técnica del PIB real disponible en: <https://sslburuguay.mef.gub.uy/innovaportal/file/30704/18/ficha-tecnica-pib-real.pdf>

¹¹ Ficha técnica del KPI-1 disponible en: <https://sslburuguay.mef.gub.uy/innovaportal/file/30704/18/ficha-tecnica-co2-equivalente.pdf>

¹² Ficha técnica del KPI-2 disponible en: <https://sslburuguay.mef.gub.uy/innovaportal/file/30704/18/ficha-tecnica-bosque-nativo.pdf>



medición del KPI-1 se realiza de manera anual con un rezago de un año. Por lo tanto, el KPI-1 2023 es publicado en mayo 2025.

Bajo el marco de verificación del BIICC, Uruguay efectúa el control y el aseguramiento de calidad definido por Grupo Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático (IPCC) de la siguiente manera:

- **Control de Calidad (CC):** Un sistema de actividades técnicas de rutina implementadas por el equipo de desarrollo del cálculo de emisiones de GEI con la finalidad de medir y controlar la calidad de la estimación conforme se elabora.
- **Garantía de Calidad (GC):** Un sistema planificado de procesos de revisión conducido por personal no involucrado en el proceso de cálculo de emisiones de GEI.

Para el control de calidad de los KPIs del BIICC, se realizan revisiones sectoriales internas por cada Ministerio, adicionalmente el Ministerio de Ambiente realiza un control de calidad global de las estimaciones y reporte.

Bajo el marco de garantía de calidad de los KPIs del BIICC, Uruguay ha solicitado al Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) que cumpla el rol de verificador externo de los dos KPIs de manera anual. A través del PNUD se gestiona el proceso de garantía de la calidad mediante la contratación de revisores externos para realizar la revisión técnica de los KPIs.

Bajo este marco se han realizado y publicado dos verificaciones externas del KPI-1 correspondiente a los KPIs de los años 2020-2021 y 2022. La presente revisión abarca la evaluación del KPI-1 más reciente, correspondiente al año 2023.

Alcance

La presente consultoría se enmarca dentro de las actividades de verificación externa efectuadas por el PNUD y concretamente representa la revisión técnica anual del KPI-1.

La verificación externa anual del KPI-1 se enfoca en la revisión técnica de:

- El informe de emisiones de gases de efecto invernadero para el bono indexado a indicadores de cambio climático (IEM-BIICC) preparado por el grupo de inventario nacional de gases de efecto invernadero (INGEI) del Sistema Nacional de Respuesta al Cambio Climático y Variabilidad (SNRCC).
- El informe de indicadores para el BIICC (INI-BIICC) que contiene el cálculo del KPI-1, realizado por el Grupo pMRV (programación, Monitoreo, Reporte, y Verificación) del SNRCC.

Para apoyar la revisión técnica se refiere también a:

- La nota metodológica de estimación de emisiones de GEI de la elaboración del IEM-BIICC.
- Las planillas auxiliares de estimación de emisiones de GEI (planillas de control de la calidad, recálculos, y planillas sectoriales).
- Las estimaciones de emisiones del KPI-1 en el software de inventario del IPCC v 2.93 para el sector Procesos Industriales y Residuos y v. 2.691 para el sector Energía y Agricultura.
- Planilla de cálculo del KPI-1 llamada “Excel Cálculo KPIs BIICC 1990-2023 - versión 2025.03.25”.

El presente documento resume las conclusiones de la revisión técnica del IEM-BIICC serie 1990-2023 cubriendo la revisión de Aspectos Transversales, y los sectores de Energía, Procesos Industriales, Agricultura y Residuos asociados con la elaboración del KPI-1 2023. Así mismo, este documento detalla la revisión técnica del INI-BIICC del KPI-1 2023, métrica que evalúa, con respecto al año 1990, la reducción (en %) de emisiones agregadas brutas de CO₂, N₂O y CH₄ (en CO₂e) estimadas en el IEM-BIICC por unidad de PIB real emitido por el Banco Central del Uruguay (BCU).

El KPI-1 considera exclusivamente las emisiones de GEI correspondientes a los gases, sectores, categorías y fuentes estimadas y reportadas en el INGEI 2012, sobre las cuales se estableció el compromiso de reducción de intensidad de emisiones de la primera CDN uruguaya cubriendo las emisiones de tres GEI directos (CO₂, CH₄ y N₂O) procedentes de los sectores de Energía, Procesos Industriales, Agricultura, y Residuos.

El INGEI 2012 fue elaborado en base a las Directrices del IPCC de 1996 Revisadas, las cuales proporcionaban metodologías para estimar las emisiones de GEI derivadas de los siguientes sectores: Energía, Procesos Industriales, Utilización de Disolventes y Uso de Otros Productos, Agricultura, Uso y Cambio de Uso de la Tierra y Silvicultura, y Residuos.

Uruguay adopta las Directrices del IPCC de 2006 para elaborar el inventario nacional a partir del INGEI 2014, estimando las emisiones derivadas de los sectores de Energía, Procesos Industriales y Uso de Productos, Agricultura, Silvicultura y Otros Usos de la Tierra y Residuos. El cambio de Directrices no implicó solamente un cambio de denominación de los sectores, sino también la incorporación de nuevos gases, categorías, y fuentes de emisiones respecto a las contempladas en la primera CDN.

Además, debido al proceso de mejora continua del sistema de inventario uruguayo, actualmente se estiman categorías y gases que no fueron estimadas en el INGEI 2012 para establecer los compromisos de la CDN. Por tanto, el KPI-1 solamente considera las emisiones de los GEI directos de CO₂, CH₄ y N₂O de las categorías cubiertas por el INGEI 2012. Quedan fuera del alcance del KPI-1 las emisiones de GEI directos de HFC, PFC y SF₆, los GEI indirectos o precursores (CO, NO_x, COVDM y SO₂), así como toda otra categoría posteriormente incluida y estimada en los inventarios nacionales de Uruguay posteriores al INGEI 2012.



Esto significa que el IEM-BIICC no corresponde al INGEI de Uruguay y requiere procesos propios de garantía y control de calidad bajo el marco del KPI-1.

Por otra parte, el KPI-1 también se calcula a partir del PIB real encadenado con base 2016, calculado por el Ministerio de Economía y Finanzas a partir de la última serie oficial del PIB real publicada por el Sistema de Cuentas Nacionales (SCN) del Banco Central del Uruguay (BCU). Esta serie ha sido retropolada al año 1990 mediante la aplicación de la tasa de variación interanual como técnica estadística de encadenamiento. Esto implica que el cálculo del PIB real empelado también requiere procesos propios de garantía y control de calidad bajo el marco del KPI-1.

Metodología de la revisión técnica

Revisión técnica del Informe de Emisiones (IEM-BIIC) serie 1990-2023

Este documento presenta los resultados de la revisión técnica del IEM-BIICC serie 1990-2023 cubriendo la revisión de aspectos transversales, y los sectores de Energía, Procesos Industriales, Agricultura y Residuos asociados con la elaboración del KPI-1 2023.

La revisión técnica se realizó durante los meses de enero a marzo del 2025 por revisores internacionales en colaboración con el PNUD y en consulta con los actores sectoriales involucrados en la compilación del IEM-BIICC serie 1990-2023.

El enfoque de la revisión técnica siguió la metodología de la Guía para la Revisión por Pares de los INGEI de la CMNUCC. La revisión técnica evaluó la estimación de las emisiones de GEI de la serie 1990-2023 de los sectores, categorías, fuentes y gases incluidos en el KPI-1 conforme a los siguientes criterios:

- La adherencia a las Directrices del IPCC de 2006 para la elaboración de los INGEI.
- El cumplimiento con los principios de transparencia, exhaustividad, coherencia, comparabilidad, y exactitud (principios TECCE), establecidos en las orientaciones de buenas prácticas incorporadas en las Directrices del IPCC de 2006, teniendo en cuenta el método empleado, los datos de actividad, los factores de emisión, los parámetros y las emisiones estimadas:
 - Transparencia: Verificar si existe suficiente documentación y referencias claras para entender cómo se realizó la estimación de emisiones de GEI del KPI-1.
 - Exhaustividad: Comprobar que se incluyen todos los gases y todas las categorías pertinentes de fuentes y sumideros del KPI-1 en todo el territorio nacional, si se utilizan adecuadamente claves de notación y cómo se justifica la ausencia de estimaciones.

- Coherencia: Verificar la consistencia de las estimaciones para diferentes años, gases y categorías, incluida la revisión y recálculos de valores históricos, verificando si las tendencias anuales se calculan utilizando el mismo método y las mismas fuentes de datos en todos los años, sin estar sujetas a los cambios resultantes de las diferencias metodológicas.
- Comparabilidad: Comprobar si se utilizan las orientaciones, clasificaciones, definiciones, metodologías y valores de las Directrices del IPCC de 2006.
- Exactitud: Revisar si cada sector no contiene ni sobre- ni infra-estimaciones.
- La pertinencia y calidad de la revisión y recálculos de valores históricos de las emisiones de GEI, derivados de ajustes en los inventarios, incluyendo fuentes de datos adicionales y recálculos por mejoras metodológicas.
- Si se satisfacen los requerimientos fundamentales para los inventarios nacionales de GEI estipulados en la Decisión 17/CP.8 para comunicaciones nacionales y la Decisión 18/CMA.1 para informes bienales de transparencia (BTRs, or sus siglas en inglés).¹³

En cada categoría incluida en el KPI-1 se revisaron los siguientes aspectos:

- Método: Se evaluó qué información fue recopilada, cómo se obtuvieron los datos y qué métodos se utilizaron. Se revisó y evaluó si para cada categoría se empleó el mejor método de acuerdo con la información disponible y si los supuestos empleados son los adecuados y pertinentes. Se verificaron los cambios metodológicos y de datos en el IEM-BIICC serie 1990-2023 que presentaban divergencias respecto al IEM-BIICC serie 1990-2022 y cómo se justificaron y realizaron los recálculos. Se evaluaron las metodologías de estimación de emisiones utilizadas y la adecuación del nivel metodológico (Tier en inglés) al peso relativo de la categoría en el total del inventario, los factores de emisión aplicados y su comparativa con los factores de emisión por defecto, la integridad y coherencia de las series de datos de emisiones, las diferencias interanuales de las emisiones, así como todas las justificaciones aportadas. Se determinó de esta forma el grado de calidad relativo a la inclusión de las mejores estimaciones posibles de emisiones, dado el estado actual del conocimiento científico y la disponibilidad de los datos.
- Datos de actividad: Se revisaron los datos de actividad a nivel nacional. Se revisó la comparabilidad en magnitud respecto a parámetros internacionales y se evaluó si los datos de series de tiempo son consistentes, en particular, observando si existían valores atípicos. Se revisaron las hipótesis y criterios

¹³ En las dos revisiones externas anteriores de los KPI-1 2020-2021 y 2022 también se evaluó la adherencia con los requisitos de reporte de inventarios nacionales de GEI bajo los informes bienales de actualización (BUR, por sus siglas en inglés) estipulados en la decisión 2/CP.17. Bajo el marco de transparencia reforzado del Acuerdo de París, los BUR han sido reemplazados por los BTR a partir del 31 de diciembre de 2024, lo que implica requisitos de reporte más estrictos para Uruguay, siendo Parte del Acuerdo de París. En este sentido, la Decisión 2/CP.17 ya no aplica para Uruguay. Por tanto, el proceso de revisión externa del KPI-1, a partir del KPI-1 2023 en adelante, se enfoca únicamente en la adhesión a las Decisiones 17/CP.8 y 18/CMA.1, dado que estos son los 2 requisitos de reporte de inventarios de GEI actualmente vigentes para Uruguay.

para la selección de los datos de actividad, así como la coherencia de los datos entre las categorías. Se verificó la coherencia temporal en los datos de entrada para cada categoría, así como la coherencia en el método utilizado para los cálculos. Se verificó al mismo tiempo si existe alguna tendencia inusual o inexplicable reportada para los datos de actividad u otros parámetros a través de la serie temporal. Se revisó el nivel de control de calidad obtenido por los actores responsables de la elaboración del INGEI. Se consideraron las fuentes de datos alternativas, comparando los datos de actividad de múltiples referencias siempre que fue posible.

- Factores de emisión: Se revisó cómo se han utilizado los factores de emisión de Nivel 1 del IPCC por defecto. Se determinó si se han empleado los adecuados y la justificación de su uso. Se evaluó la pertinencia de los factores por defecto del IPCC, así como los factores específicos del país revisando la calidad de los datos utilizados y comparándolos con los valores por defecto del IPCC. Se compararon los factores de emisión utilizados con los de otros países latinoamericanos que han presentado BTR. También se evaluó la coherencia a través de la serie temporal y se verificó el valor de los factores de emisión implícitos (emisiones agregadas, divididas por datos de actividad) a través de la serie temporal.
- Parámetros: Se evaluó si se han utilizado los parámetros por defecto del IPCC; en caso contrario, se comprobó la justificación de los valores utilizados con el fin de evaluar la transparencia. Se identificaron los parámetros que son comunes en las categorías con el fin de verificar la coherencia. Se verificó que se utilizan el mismo conjunto de datos para las categorías que comparten datos comunes.
- Emisiones: Se evaluó cómo se documentaron los datos, las herramientas de cálculo empleados en la elaboración de las estimaciones de emisiones, los sistemas de producción de la información y los datos desagregados. Se verificó la exhaustividad de las categorías en la serie 1990-2023. Se verificó si las estimaciones se presentan para todas las categorías presentes en el país que se incluyen en el KPI-1. Se comprobó si existe una definición clara de las categorías de “Otro” tipo. Se verificó que los datos cuya indisponibilidad es conocida, resultando en estimaciones incompletas de emisiones de una categoría, estaban documentados (por ejemplo, las subcategorías clasificadas como “no estimadas”). Se compararon las estimaciones de cada categoría a lo largo de la serie 1990-2023. En el caso que existían cambios o desviaciones significativos de las tendencias esperadas, se volvieron a revisar las estimaciones y se pidió a los actores relevantes que proporcionaran las explicaciones de las diferencias. Se evaluó la coherencia de la serie temporal, revisando más detalladamente los cambios significativos (> 10%) en las estimaciones anuales para categorías y subcategorías y las justificaciones. Se compararon estimaciones realizadas con enfoques “top-down” y “bottom-up” para verificar que fueran de similares órdenes de magnitud. Se verificó que las emisiones se reportan consistentemente (en términos de dígitos significativos o posiciones decimales) en las categorías y que los datos de emisiones son agregados correctamente desde los niveles más bajos a los niveles más altos de información. Se compararon las estimaciones con otras estimaciones

nacionales o internacionales a nivel de sector, subsector, de gas o nacional, cuando fue posible. Se compararon indicadores de intensidad entre países con el fin de comprobar la exactitud de las emisiones. También se revisaron las mediciones de la recuperación del biogás en los rellenos sanitarios y se verificó la documentación y justificación de cualquier discrepancia significativa.

Para cada uno de los elementos descritos anteriormente se evaluó si:

- Hay desviación de las buenas prácticas del IPCC.
- Existen problemas de transparencia, exhaustividad, coherencia, comparabilidad o exactitud.
- Se cumple satisfactoriamente con los requisitos y las sugerencias de información establecidos tanto para la presentación de comunicaciones nacionales bajo la Decisión 17/CP.8, así como para la presentación de los BTRs, conforme a las modalidades, procedimientos y directrices del Acuerdo de París estipuladas en la Decisión 18/CMA.1. Se entiende por requisito toda disposición redactada con el auxiliar "debe". Se entiende por sugerencia toda disposición redactada con el auxiliar "debería" o con el verbo "puede" y "alienta".

Se destaca que el alcance de la revisión técnica que se realizó es similar a las revisiones realizadas oficialmente por la CMNUCC para los inventarios nacionales de GEI de las Partes incluidas en el Anexo I¹⁴ de la convención. Esto supera ampliamente los requisitos de reporte y revisión para Uruguay conforme a los requerimientos de las comunicaciones nacionales para las Partes no incluidas en el Anexo I de la CMNUCC, e incluso los requisitos de los BTRs para las Partes en desarrollo bajo el Acuerdo de París.

Revisión técnica del Informe de Indicadores (INI-BIICC) del KPI-1 2023

Este documento presenta las conclusiones de la revisión técnica del INI-BIICC del KPI-1 2023, indicador que representa la reducción (en %) de la intensidad de emisiones brutas de GEI (CO₂, CH₄ y N₂O) expresadas en CO₂e por unidad de PIB real, respecto al año de referencia 1990. Dicha revisión técnica abarca una verificación detallada de la metodología utilizada, comparaciones con datos y documentos oficiales, y recomendaciones para mejorar la precisión y la transparencia en el proceso de cálculo y presentación de resultados.

La revisión técnica se realizó durante la primera quincena de abril del 2025 por revisores internacionales en colaboración con el PNUD y en consulta con los actores sectoriales involucrados en la compilación del INI-BIICC del KPI-1 2023.

¹⁴ Las Partes del Anexo I se presentan en la página 25 de la CMNUCC en el siguiente enlace: <https://unfccc.int/resource/docs/convkp/convsp.pdf>



El enfoque de la revisión evaluó la aplicación de la metodología de cálculo definidas en las fichas técnicas para calcular el PIB real y el KPI-1. Concretamente, la revisión comprendió:

- Verificar la adecuada aplicación por el BCU de la metodología para calcular el PIB real según la ficha técnica “Serie del Producto Interno Bruto Real de Uruguay a Precios Constantes, desde 1990”¹⁵, y reproducir el cálculo del PIB real siguiendo las instrucciones establecidas para detectar cualquier discrepancia en la aplicación de la metodología.
- Verificar la adecuada aplicación de la metodología para calcular el KPI-1 según la ficha técnica “intensidad de Emisiones Agregadas Brutas de GEI/PIB”¹⁶ y la ficha técnica “Ficha Técnica del KPI-1: Reducción de las emisiones brutas agregadas de GEI por unidad de PIB real, con respecto al año 1990, establecida en el marco de emisión del BIICC” y reproducir el cálculo correspondiente utilizando la metodología indicada para detectar cualquier discrepancia en la aplicación de la metodología.

Para la verificación, se contrastaron los valores numéricos de las emisiones, los porcentajes de reducción de emisiones, el PIB y el indicador KPI-1 2023 presentados entre el IEM-BIICC 1990-2023, el INI-BIICC del KPI-1 2023 y el archivo Excel Cálculo KPIs BIICC 1990-2023 - versión 2025.03.25. Asimismo, se evaluaron las explicaciones sobre las tendencias y variaciones anuales de las emisiones, del PIB y del indicador KPI-1 2023, en comparación con la información nacional presentada en documentos oficiales como el Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero 1990-2022 presentado ante la CMNUCC bajo el primer Informe Bienal de Transparencia de Uruguay del 2024¹⁷, así como el estudio económico 2021 realizado por la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), basado en cifras oficiales nacionales.

Adherencia a las Directrices del IPCC de 2006

Se presentan a continuación las principales conclusiones de la revisión técnica del IEM-BIICC serie 1990-2023 correspondiente a los sectores de Energía, Procesos Industriales, Agricultura y Residuos del KPI-1 2023, con respecto a los aspectos transversales de las Directrices del IPCC de 2006, a saber: arreglos institucionales, aplicación de las mejores prácticas y mejora continua.

¹⁵ Ficha técnica del PIB real disponible en: <https://sslburuguay.mef.gub.uy/innovaportal/file/30704/18/ficha-tecnica-pib-real.pdf>

¹⁶ Ficha técnica del KPI-1 disponible en: <https://sslburuguay.mef.gub.uy/innovaportal/file/30704/18/ficha-tecnica-co2-equivalente.pdf>

¹⁷ Primer BTR de Uruguay disponible en: <https://unfccc.int/sites/default/files/resource/URY-BTR%202024%20-%202024.12.31.pdf> y su informe del inventario nacional de GEI disponible en: <https://unfccc.int/sites/default/files/resource/URY-NID%202022%20-%202024.12.31.pdf>

Aspecto de las Directrices del IPCC del 2006

Conclusión

Arreglos institucionales

El BIICC cuenta con un marco institucional robusto que habilita la planeación, supervisión, gestión e implementación efectiva de elaboración anual del KPI-1, incluido su documentación, archivo, control de calidad y revisión técnica para la mejora continua.

El marco institucional está formalizado por el Acuerdo de Coordinación y Cooperación Interministerial para la Emisión de Bonos Indexados a Indicadores de Cambio Climático que define la asignación de roles y responsables, así como el cronograma de trabajo de las distintas instituciones involucradas en la elaboración del KPI-1 enmarcados dentro del marco institucional del BIICC, lo cual asegura el cumplimiento oportuno de los compromisos legales y contractuales establecidos para la emisión soberana del BIICC. La elaboración del KPI-1 se sustenta en tres grupos de trabajos (GdT) principales: GdT BIICC, GdT pMRV y GdT INGEI.

El diseño y la operacionalización del BIICC se efectúa a través del GdT BIICC, el grupo de trabajo interministerial en el marco del SNRCC compuesto por representantes del Ministerio de Economía y Finanzas (MEF), Ministerio de Ambiente (MA), Ministerio de Industria, Energía y Minería (MIEM) y Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca (MGAP) y con el apoyo del Ministerio de Relaciones Exteriores (MRREE). El GdT BIICC es responsable de coordinar entre Ministerios, establecer objetivos concretos y medibles, plazos y responsabilidades, y asegurar que las metas sean comunicadas y entendidas en todo el Sector Público durante la vigencia del BIICC. Entre estas responsabilidades, el GdT BIICC supervisa el avance respecto a la estimación, el monitoreo, y el reporte y la verificación externa oportuna del KPI-1. Al contar con una institución única que asuma la responsabilidad y coordinación completa de la elaboración del KPI-1 se asegurara el conocimiento y aplicación de los requisitos de reporte, las buenas prácticas y el uso de las metodologías correctas, así como un trabajo eficaz y eficiente.

El MA lleva a cabo la estimación de las emisiones y su evolución para los sectores Procesos Industriales y Residuos, el MGAP los realiza para el sector Agricultura y el MIEM lo realiza para el sector Energía, cada uno preparando su informe de emisiones sectoriales con sus bases de datos y planillas auxiliares.

El GdT INGEI, formalizado por el Decreto N° 181/020, de 24 de junio de 2020, elabora el IEM-BIICC con los valores de emisiones de GEI necesarios para el cálculo del KPI-1, junto con la nota metodológica y soporte informático de las estimaciones GEI (base de datos, planillas auxiliares).

A partir de las emisiones reportadas en el IEM-BIICC junto a datos sobre el PIB real emitido por el Banco Central de Uruguay, el GdT pMRV calcula el valor de IKPI-1 y prepara el INI-BIICC.

Todas las instituciones relevantes que recopilan los datos necesarios para la estimación de las emisiones del KPI-1 están involucradas en su elaboración. Se ha verificado la existencia de una comprensión común y adecuada de las necesidades respecto a los datos, además de una

Buenas prácticas

comunicación entre los grupos de trabajo implicados en la elaboración del KPI-1 (GdT BIICC, GdT MRV y GdT INGEI) lo que constituye elementos cruciales para la formulación de un indicador de calidad que cumpla con los principios TECCE.

Adicionalmente, existe un ciclo anual acordado que incluye un plan de trabajo detallado dirigido a todas las instituciones y a todos los expertos involucrados en el proceso de elaboración del KPI-1.

Las emisiones abarcadas por el KPI-1 están estimadas a partir de todas las buenas prácticas de la Directrices del IPCC de 2006 a nivel intersectorial y transversal referente a la recopilación de datos, selección de métodos, procesos de verificación, procesos de documentación, y recálculos.

El KPI-1 cumple con las siguientes buenas prácticas para la recopilación de datos:

- Recopilación de datos a un nivel de detalle adecuado al método usado, haciendo énfasis en mejorar la calidad de las categorías clave del KPI-1.
- Selección de procedimientos para la recopilación de datos con el objetivo de mejorar las fuentes, el nivel de detalle y la fiabilidad de datos que contribuyen al KPI-1.
- Documentación de actividades de recopilación de datos.
- Inclusión de acuerdos con los proveedores de los datos para suministrar flujos de información coherentes, de alta calidad y continuos.
- Confirmación y documentación de la coherencia temporal en el uso de fuentes de datos distintas, así como la selección de técnicas de empalme apropiadas.
- Uso de datos específicos del país y desagregados a nivel subnacional o por fuente de emisión a la mayor medida posible basados en fuentes fiables y oficiales.

El KPI-1 cumple con las siguientes buenas prácticas para la selección de métodos:

- Utilización de los árboles de decisión de las Directrices del IPCC de 2006 para seleccionar el nivel metodológico (Tier) conforme a la disponibilidad de datos y las circunstancias del país.
- Identificación de las categorías clave de manera cualitativa y cuantitativa como base para la selección metodológica.
- Énfasis en uso de métodos más avanzados (Tier 2 o más) para las categorías clave, incluso el uso y refinamiento de datos específicos del país.
- Descripción de las razones por lo cual sólo es posible emplear un Tier 1 para categorías clave e inclusión en el plan de mejoras su avance metodológico.
- Selección y utilización de las técnicas de empalme más adecuados de las Directrices del IPCC de 2006 para asegurar la coherencia en la serie temporal.

El KPI-1 cumple con las siguientes buenas prácticas para los procesos de verificación:

- Operación de un marco de garantía y control de calidad (GC/CC) robusto conforme las Directrices del IPCC de 2006, el cual busca una mayor calidad, mayor exactitud y menor incertidumbre en el KPI-1, y se equilibra con la necesidad de una presentación oportuna del KPI-1 y una buena relación de costo-beneficio.

El KPI-1 cumple con las siguientes buenas prácticas para los procesos de documentación:

- El IEM-BIICC y su nota metodológica incluye amplia documentación detallada y clara para que se pueda comprender de manera transparente cómo se estimaron las emisiones del KPI-1.
- Las fuentes de información, los supuestos, las metodologías utilizadas, así como los procedimientos de selección de los mismos y la aportación del juicio de experto están claramente documentados.

Se efectúan recálculos de toda la serie temporal del KPI-1 de acuerdo con las buenas prácticas y los requisitos de la Directrices del IPCC de 2006, proporcionando una indicación transparente de todo recálculo efectuado y su impacto en los valores del KPI-1 previamente reportados. Estos recálculos se efectúan adecuadamente cuando:

- Hay mejoras en la disponibilidad de datos de actividad, factores de emisión, y otros parámetros.
- Se identifica la necesidad de correcciones de errores.
- Una categoría se convierte en una categoría clave.
- Se han incorporado medidas de mitigación.
- Ha crecido la capacidad para la elaboración del KPI-1.
- Se han incorporado mejoras en el INGEI, las cuales se introducen de manera coherente en la mejora del estimado de emisiones comprendidas bajo el alcance del KPI-1.

Los resultados de la revisión técnica concluyen que el IEM-BIICC y la elaboración del KPI-1 también cumplen con las buenas prácticas específicas para el sector Energía, el sector Procesos Industriales, el sector Agricultura y el sector Residuos.

Mejora continua

El KPI-1 cuenta con un sistema robusto de control y garantía de calidad y un plan de mejora continua, el cual incluye la revisión constante de los valores históricos y recálculos de la serie temporal, según proceda, para mejorar la calidad del KPI-1 conforme a los procedimientos y las buenas prácticas de la Directrices del IPCC de 2006.

Cabe destacar la alineación de la mejora continua del IEM-BIICC con la incorporación de mejoras del INGEI de Uruguay para los gases, fuentes, y categorías bajo al alcance del KPI-1. Esto incluye corrección inmediata de elementos identificados durante la elaboración del KPI-1, así como la planificación de la mejora futura del KPI-1 a corto, medio, y largo plazo.

El sistema de control de calidad de las emisiones utilizadas en el KPI-1 de Uruguay cuenta con procedimientos de control de calidad, listas de verificación de control de calidad sectorial, lista de verificación de compilación, lista de verificación del documento de reporte y lista con

observaciones encontradas y acciones correctivas realizadas por sector. Se realizan revisiones sectoriales internas por cada Ministerio, adicionalmente el Ministerio de Ambiente realiza un control de calidad global de las estimaciones y el reporte. El control de calidad se implementa anualmente para evitar errores debidos a descuidos y/o inconsistencias en la estimación de las emisiones y en la presentación del IEM-BIICC. Las actividades de control de calidad incluyen:

- Verificaciones de exactitud durante la adquisición y el cálculo de los datos y el uso de procedimientos estandarizados aprobados para los cálculos de las emisiones.
- Revisiones técnicas rigurosas de cada una de las categorías, datos de actividad, factores de emisión y otros parámetros y métodos de cálculo, identificando errores de cálculo que son corregidos antes de la presentación de las estimaciones de emisiones de GEI utilizadas en el KPI-1.
- Análisis de la coherencia de la serie temporal de cada categoría, donde se corroboran exhaustivamente los valores de las planillas auxiliares con los datos originales respecto a los datos extraídos del Software del IPCC, para toda la serie temporal.
- Análisis de posibles errores e inconsistencias en los datos y parámetros de toda la serie que, en caso de encontrarse, son modificados y reportados en la planilla de recálculos correspondiente.

El sistema de garantía de calidad de las emisiones utilizadas en el KPI-1 de Uruguay abarca revisiones técnicas externas actualmente gestionadas por el PNUD.

Adherencia a los principios de inventario TECCE

Se presentan a continuación las principales conclusiones de la revisión técnica del IEM-BIICC serie 1990-2023 para el KPI-1 2023 conforme la adherencia a los principios de transparencia, exhaustividad, exactitud, coherencia y comparabilidad (TECCE) cubriendo los sectores Energía, Procesos Industriales, Agricultura y Residuos.



Principio de calidad	Conclusión
<p>Transparencia</p>	<p>La nota metodológica del IEM-BIICC documenta de manera clara, transparente y rigurosa las metodologías, todos los datos y supuestos subyacentes empleados para estimar las emisiones comprendidas en el KPI-1 2023, empleando una combinación adecuada de texto, tablas, y diagramas para facilitar la comprensión para cada sector Energía, Procesos Industriales, Agricultura, y Residuos.</p> <p>La nota metodológica del IEM-BIICC documenta de manera clara y rigurosa todas las fuentes de datos de actividad, factores de emisión, parámetros, y supuestos empleados en los distintos rangos de la serie temporal para la estimación de emisiones de cada sector comprendidas en el KPI-1 2023, incluida la homologación de datos específicos del país con las unidades y las categorizaciones de las Directrices del IPCC 2006. Esto incluye una documentación detallada de los documentos de referencia, bases de datos, y juicio de experto empleados.</p> <p>En la nota metodológica, el IEM-BIICC documenta de manera clara y rigurosa todos los métodos adoptados para sistematizar los datos y estimar las emisiones del KPI-1 2023, así como el proceso de selección de estas metodologías conforme a los árboles de decisión de las Directrices del IPCC de 2006, la disponibilidad de información, y supuestos. Esto incluye una documentación exhaustiva y transparente de:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Las condiciones que se cumplen (y no se cumplen) para la selección de los niveles metodológicos (tiers) conforme a los árboles de decisión de las Directrices del IPCC de 2006. • Las condiciones y supuestos para la aplicabilidad y selección de las técnicas de empalme para llenar los vacíos de datos y/o asegurar la coherencia en la serie temporal. <p>El IEM-BIICC incluye documentación suficiente y clara para que se pueda comprender las circunstancias de cada sector y el reflejo adecuado de las mismas por el KPI-1 2023.</p>



<p>Exactitud</p>	<p>Uruguay emplea las metodologías de las Directrices del IPCC de 2006, sus planillas de cálculo auxiliares, el software de inventario del IPCC v 2.691 para los sectores Energía y Agricultura, así como el software de inventario del IPCC v 2.93 para los sectores Procesos Industriales y Residuos.</p> <p>El IEM-BIICC efectúa un análisis riguroso de los distintos elementos considerados en el uso de los árboles de decisión de las Directrices del IPCC de 2006 para la selección adecuada de los niveles metodológicos (tiers) para cada subcategoría de emisiones, adoptando niveles más avanzados (tier 2 y tier 2/3) para la gran mayoría de las categorías clave. Se han incluido mejoras en los niveles metodológicos más sencillos (tier 1) de las categorías no clave para incluir datos específicos del país a nivel subnacional e incluso a nivel por fuente de emisión para así mejorar la exactitud bajo un tier 1/2. Para las pocas categorías clave que aún emplean un tier 1 o tier 1/2, Uruguay tiene previsto como parte del plan de mejoras del INGEI reforzar la disponibilidad y calidad de datos para avanzar a un tier 2 en las categorías clave a mediano plazo.</p> <p>El IEM-BIICC emplea datos de actividad específicos del país en todas las categorías de emisiones del KPI-1 2023, empleando datos desagregados a nivel subnacional e incluso a nivel de cada fuente emisora. Todos los datos de actividad provienen de fuentes oficiales y fiables, cuyos valores se encuentran dentro de los rangos por defecto de las Directrices del IPCC de 2006 definidos para a región y son comparables con otros países de circunstancias similares.</p> <p>El IEM-BIICC utiliza los factores de emisión y otros parámetros predefinidos de las Directrices del IPCC de 2006, seleccionados de manera apropiada y que representan adecuadamente las circunstancias nacionales. Para ciertas categorías de los sectores de Energía, Procesos Industriales y Agricultura, se emplean factores de emisión específicos del país o por fuente de emisión, seleccionados de manera apropiada y que representan adecuadamente las circunstancias nacionales, lo que incrementa la exactitud de los cálculos de las emisiones. Uruguay utiliza los resultados del balance nacional de energía útil industrial para una mejor selección de los factores de emisión de CH₄ y N₂O de algunos combustibles de acuerdo al uso principal de estos en cada subsector de consumo energético industrial. Se emplean factores de emisión ajustados a las condiciones específicas de las plantas cementeras del país. Así mismo, se emplean factores de emisión específicos del país con respecto a la fermentación entérica y el manejo de estiércol bovino.</p> <p>Uruguay demuestra un compromiso sólido con la mejora continua al incorporar datos de actividad actualizados y más representativos a nivel sub-nacional y/o por fuente de emisión y efectuando los recálculos correspondientes para todos los años afectados de la serie temporal.</p> <p>No se han identificado subestimaciones ni sobreestimaciones en las emisiones comprendidas en el IEM-BIICC serie 1990-2023.</p>
	<p>Exhaustividad</p>



<p>Coherencia</p>	<p>Uruguay utiliza los mismos métodos, lógica metodológica y un enfoque coherente de selección y sistematización de datos de actividad y factores de emisión para estimar las tendencias anuales de emisiones del KPI-1 en cada año del período 1990 a 2023. No se realizan cambios anualmente en la metodología de cálculo, sino la actualización de los datos utilizados para obtener resultados exactos y coherentes a lo largo del tiempo. Igualmente, los cambios y transformaciones en las emisiones del KPI-1 adecuadamente reflejan la evolución del contexto nacional y las variaciones no reflejan inconsistencias en la serie temporal.</p> <p>El IEM-BIICC demuestra un marco robusto de selección y aplicación de las técnicas de empalme para completar vacíos en los datos de actividad y asegurar la coherencia de la serie temporal de cada categoría del KPI-1 al emplear las distintas técnicas de empalme conforme las Directrices del IPCC de 2006.</p> <p>Cuando se incorporan nuevas fuentes de información o métodos más avanzados durante la serie temporal, se recalculan las emisiones utilizando los métodos de las Directrices del IPCC de 2006. El IEM-BIICC serie 1990-2023 presenta claramente una explicación del impacto de cada uno de estos recálculos sobre los valores del KPI-1 reportados anteriormente, así como los motivos de la necesidad de cada uno de estos recálculos. En todos los casos, no hay ningún recálculo que represente un impacto significativo a lo largo de toda la serie temporal.</p> <p>Por otra parte, las fuentes de datos comunes entre categorías, gases, y fuentes comprendidas entre los distintos sectores del KPI-1 se mantienen consistentes entre sí.</p>
<p>Comparabilidad</p>	<p>El cálculo de las emisiones de GEI incluidas en el KPI-1 2023 es consistente con el INGEI de Uruguay así como las Directrices del IPCC de 2006 en términos de definiciones, nomenclatura, supuestos, fuentes de datos, metodología y categorización de gases y fuentes por categoría. Las mejoras incorporadas en las estimaciones de emisiones del IEM-BIICC que han implicado recálculos del KPI-1 se extraen plenamente del INGEI y coinciden en su totalidad con las mejoras incorporadas en el INGEI de Uruguay para los gases, fuentes, y categorías dentro del alcance del KPI-1.</p> <p>Para el cálculo de las emisiones de GEI de las categorías incluidas en el KPI-1, Uruguay emplea las Directrices del IPCC de 2006, la asignación de categorías incluyendo el uso del software de inventario del IPCC v 2.691 y 2.93, las planillas auxiliares y las definiciones de los principios TECCE. No se detecta ninguna asignación errónea, omisiones, o doble contabilidad de gases y fuentes conforme a las categorías del IPCC.</p> <p>El IEM-BIICC utiliza los mismos formatos de reporte y metodologías recomendados por las Directrices IPCC.</p>

Cumplimiento de los requerimientos fundamentales para los Inventarios de las Decisiones 17/CP.8 y 18/CMA.1

En base a la información presentada el IEM-BIICC serie 1990-2023, se evaluó el cumplimiento actual del cálculo y reporte de las emisiones incluidas en el KPI-1 2023 para los sectores de Energía, Procesos Industriales, Agricultura y Residuos con los



requerimientos de reporte de las comunicaciones nacionales y los BTRs según las Decisiones 17/CP.8 y 18/CMA.1, respectivamente.

Requisitos del capítulo de inventario de comunicaciones nacionales

Como se ilustra a continuación, el IEM-BIICC serie 1990-2023 del KPI-1 2023 cumple con los requerimientos del capítulo de inventario nacional de GEI de comunicaciones nacionales estipulados en los párrafos 6-24 de la Decisión 17/CP.8 “Directrices para la preparación de las comunicaciones nacionales de las Partes no incluidas en el Anexo I de la Convención”.

Párrafo de la Decisión 17/CP.8	Requisito	Resultados
6, 7	El último año del IEM-BIICC no debe de ser más antiguo de 4 años anteriores al año de presentación de la comunicación nacional.	Cumple
8	El IEM-BIICC se basa en las metodologías de las Directrices del IPCC.	Cumple
9	El IEM-BIICC emplea los distintos Tiers de las Directrices del IPCC, dando prioridad a los que se considere que puedan producir las estimaciones más exactas, según las circunstancias nacionales y la disponibilidad de datos. Se emplean métodos nacionales cuando reflejan mejor la situación nacional, siempre que esas metodologías sean coherentes y transparentes y estén bien documentadas.	Cumple
10	El IEM-BIICC se basa en datos de actividad y factores de emisión actualizados utilizando la mejor información disponible.	Cumple
11, 12	EL IEM-BIICC se basa en las buenas prácticas de las Directrices del IPCC para mejorar la transparencia, la coherencia, la comparabilidad, la exhaustividad y la exactitud del KPI-1.	Cumple
13	El IEM-BIICC incluye información sobre los procedimientos y los arreglos para el levantamiento de información y el archivo de las emisiones comprendidas en el KPI-1, así como los esfuerzos de implementar un proceso continuo y los roles y responsabilidades de las instituciones implicadas.	Cumple
14	El IEM-BIICC presenta información sobre los gases CO ₂ , CH ₄ y N ₂ O.	Cumple
15	El IEM-BIICC presenta información sobre los gases fluorados HFCs, PFCs y SF ₆ .	No aplica
16	El IEM-BIICC presenta información sobre los precursores CO, NO _x y COVNM.	No aplica
17	El IEM-BIICC presenta información sobre los SO _x .	No aplica



18	El IEM-BIICC presenta información sobre las emisiones de CO ₂ de la quema de combustibles utilizando el enfoque sectorial y el de referencia y explicando diferencias significativas entre los resultados de los dos enfoques.	No aplica
19	Las emisiones de aviación y embarcaciones marítimas internacionales se reportan de manera individual y separada a las emisiones nacionales, y no se incluyen (suman) en el total de emisiones del KPI-1.	No aplica
20	El IEM-BIICC presentan las emisiones agregadas en CO ₂ equivalente utilizando los potenciales de calentamiento global adecuados.	Cumple
21	El IEM-BIICC proporciona información sobre las metodologías utilizadas, explica las fuentes utilizadas para los factores de emisión, explica las fuentes utilizadas para las variables de actividad, e identifica las áreas de mejora futura.	Cumple
22	Cuando no se tienen datos numéricos, el IEM-BIICC utiliza las claves de notación indicadas.	Cumple
23	El IEM-BIICC presenta un texto y cuadros de reporte.	Cumple
24	El IEM-BIICC presenta un análisis de la incertidumbre explicando las metodologías y supuestos utilizados para calcularla.	No aplica

Requisitos del capítulo de inventario de BTRs

Como se ilustra a continuación, el IEM-BIICC serie 1990-2023 del KPI-1 2023 cumple los requisitos para el reporte de informes de inventario nacional de las emisiones antropógenas por las fuentes y la absorción antropógena por los sumideros de GEI, definidos en los párrafos 17-58 de la Decisión 18/CMA.1 “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”.

Párrafo de la Decisión 18/CMA.1	Requisito	Resultados
17	Los principios del IEM-BIICC se ajustan a las definiciones de la Directrices del IPCC de 2006.	Cumple
18	Se establece y mantiene un marco integrado por arreglos institucionales y un dispositivo jurídico y de procedimiento para la labor constante del IEM-BIICC.	Cumple



19	<p>El IEM-BIICC presenta información sobre la planificación, la preparación y la gestión del IEM-BIICC, incluida:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) la entidad en la cual recae la responsabilidad general del IEM-BIICC; b) el proceso de preparación del IEM-BIICC; c) el archivado de toda la información con respecto a factores de emisión y datos de actividad, la generación y agregación de datos, los procesos GC/CC, los resultados de las revisiones, y las mejoras previstas; d) los procesos seguidos para el examen y la aprobación oficial. 	Cumple
20	Se utilizan las Directrices del IPCC de 2006 para la elaboración del IEM-BIICC.	Cumple
21	El IEM-BIICC emplea los métodos recomendados (Tiers) para las categorías clave según las Directrices del IPCC de 2006, se explica claramente el racionamiento para la selección de los Tiers para cada categoría.	Cumple
22	En el caso de emplear metodologías nacionales, el IEM-BIICC explica de manera transparente su uso más apropiado para las circunstancias nacionales.	Cumple
23	Si, debido a la falta de recursos, se emplea un Tier 1 para categorías clave, el IEM-BIICC documenta claramente las razones por su uso y da prioridad para su mejora a un método de mayor nivel a futuro.	Cumple
24	Siempre cuando sea posible, el IEM-BIICC emplea factores de emisión y datos de actividad específicos del país.	Cumple
25	El IEM-BIICC identifica las categorías clave para el primer y el último año reportado.	No aplica
26	El IEM-BIICC garantiza la coherencia de la serie temporal al utilizar los mismos métodos y un enfoque coherente para la serie temporal.	Cumple
27	El IEM-BIICC emplea métodos de empalme de las Directrices del IPCC de 2006 a fin de garantizar la coherencia de la serie temporal para subsanar ausencia de datos de actividad, factores de emisión y otros parámetros.	Cumple
28	El IEM-BIICC incorpora recálculos adecuadamente.	Cumple
29	El IEM-BIICC estima cuantitativamente y analiza cualitativamente la incertidumbre para todas las categorías para al menos el primer y el último año objeto del informe, como mínimo un análisis cualitativo de la incertidumbre de las categorías clave.	No aplica
30	El IEM-BIICC identifica claramente las categorías, fuentes, y gases excluidos del alcance del IEM-BIICC con respecto a las Directrices del IPCC de 2006, junto a una explicación de los motivos por los que no se han tomado en cuenta.	Cumple
31	El IEM-BIICC emplea las claves de notación al completar los cuadros para la presentación de información.	Cumple
32	En el uso de la clave de notación "NE" (no estimado) por ser insignificante, el IEM-BIICC proporciona una justificación en conformidad con los umbrales de insignificancia establecidos.	Cumple
33	Una vez estimadas las emisiones o la absorción para una categoría, el IEM-BIICC proporciona información en las comunicaciones posteriores si continúan teniendo lugar.	Cumple



34, 35	El IEM-BIICC emplea un plan de garantía y control de calidad conforme las Directrices del IPCC de 2006.	Cumple
36	El IEM-BIICC compara las estimaciones nacionales de emisiones de CO ₂ procedentes de la quema de combustible con las obtenidas utilizando al método de referencia conforme las Directrices del IPCC de 2006.	No aplica
37	El IEM-BIICC emplea los valores del potencial de calentamiento atmosférico para un horizonte temporal de 100 años que figuran en el Quinto Informe de Evaluación del IPCC.	Cumple
38	El IEM-BIICC consiste en un documento de inventario y cuadros de reporte.	Cumple
39, 40	El IEM-BIICC presenta información sobre los métodos utilizados, incluidas las razones por las que se eligieron, de conformidad con la buena práctica desarrollada en las Directrices del IPCC de 2006, incluidas las descripciones, supuestos, referencias, y fuentes de información empleadas para factores de emisión y datos de actividad, desglosada lo más posible por categoría y gas.	Cumple
41	El IEM-BIICC proporciona una descripción de las categorías clave, con información sobre el método utilizado para identificarlas por su contribución tanto al nivel como la tendencia.	No aplica
42	El IEM-BIICC proporciona las contribuciones porcentuales individuales acumulativas de las categorías clave con respecto tanto al nivel como a la tendencia de conformidad con las Directrices del IPCC de 2006.	No aplica
43	El IEM-BIICC comunica los recálculos, explicándolos y justificándolos, e indicando todo cambio pertinente y su repercusión en las tendencias de las emisiones.	Cumple
44	El IEM-BIICC comunica los resultados de los análisis de incertidumbre, incluido los métodos utilizados, para al menos el primer y el último año de la serie temporal.	No aplica
45	El IEM-BIICC proporciona los motivos de cualquier falta de exhaustividad.	Cumple
46	El IEM-BIICC comunica el plan de garantía y control de calidad.	Cumple
47	El IEM-BIICC comunica las emisiones para todas las categorías, gases, y fuentes comprendidas por el KPI-1, desglosado por gas.	Cumple
48	El IEM-BIICC proporciona información sobre siete gases. CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O, HFCs, PFCs, SF ₆ , NF ₃ , como mínimo CO ₂ , CH ₄ , y N ₂ O para un país en desarrollo que a la luz de sus capacidades necesiten flexibilidad.	Cumple
49	Si se informa sobre los HFC, los PFC, el SF ₆ y el NF ₃ , se deberá comunicar las emisiones efectivas de esos gases, proporcionando datos desglosados por sustancia química y categoría, en unidades de masa y en CO ₂ equivalentes.	No aplica
50	El IEM-BIICC reporta información sobre los siguientes sectores: energía, procesos industriales y utilización de productos, agricultura, uso de la tierra y residuos, de conformidad con las Directrices del IPCC de 2006.	Cumple
51	El IEM-BIICC reporta información sobre los siguientes precursores: CO, NO _x , SO _x y COVDM.	No aplica
52	El IEM-BIICC reporta las emisiones indirectas de CO ₂ resultantes de la oxidación atmosférica del CH ₄ , CO, y COVDM.	No aplica



53	El IEM-BIICC reporta emisiones procedentes del combustible del transporte aéreo y marítimo internacional en dos entradas distintas y no se incluye en los totales nacionales.	No aplica
54	El IEM-BIICC indica claramente cómo se consignan las materias primas y los usos no energéticos de los combustibles en el sector de energía y procesos industriales conforme las Directrices del IPCC de 2006.	Cumple
55	El IEM-BIICC proporciona información detallada sobre las emisiones y absorciones procedentes de las perturbaciones naturales en tierras cultivadas.	No aplica
56	El IEM-BIICC proporciona información sobre los productos de madera recolectada conforme las Directrices del IPCC de 2006.	No aplica
57	El IEM-BIICC proporciona una serie temporal anual coherente a partir del 1990.	Cumple
58	El último año de la serie temporal es anterior en no más de 2 años a la fecha de presentación del IEM-BIICC.	Cumple

Compilación del KPI-1

El KPI-1 2023 cumple con los lineamientos establecidos en su ficha técnica, tanto en la selección de fuentes como en la aplicación de la metodología de cálculo. La revisión técnica confirma que:

- La serie del PIB real cubre de manera continua el período 1990–2023.
- Esta serie incorpora valores encadenados a precios constantes de 2016, siguiendo el enfoque metodológico definido por el BCU para la estimación del PIB real. La extensión retrospectiva hasta 1990 se realiza mediante la técnica estadística de la tasa de variación interanual, en línea con las prácticas oficiales de retropolación.
- No se identifican saltos abruptos ni inconsistencias evidentes en la serie de PIB real. Las variaciones interanuales reflejan adecuadamente eventos económicos relevantes del período, como la crisis de COVID-19.
- La serie del PIB real se utiliza como denominador para el cálculo de la intensidad de emisiones agregadas brutas de GEI por unidad de PIB real, cumpliendo con los requerimientos y metodología establecidos para el KPI-1.
- El procedimiento de cálculo seguido en el archivo Excel se encuentra en conformidad con la ficha técnica del KPI-1, y refleja buenas prácticas en cuanto a transparencia, trazabilidad y consistencia metodológica.

En resumen, el KPI-1 2023 ha sido compilado correctamente y los insumos utilizados (emisiones y PIB real) son consistentes con las fuentes oficiales y con las metodologías definidas en los documentos técnicos de referencia.

A continuación, se presenta la tabla de verificación realizada durante el proceso de revisión técnica:

Dimensión	Aspecto a verificar	Resultado	Observaciones/Evidencia
1. Fuente y metodología	La serie de PIB real proviene del BCU.	Cumple	Los datos del PIB empleados en los cálculos del KPI-1 coinciden con los datos oficiales publicados en la página web del BCU.
	Se utiliza la metodología oficial de encadenamiento a precios constantes.	Cumple	Serie construida por encadenamiento al año base 2016, a partir de series previas (1983, 1997, 2005, 2016), según metodología del BCU.
	Se indica el tipo de índice utilizado.	Cumple	Ficha metodológica: precios constantes, retropolación, encadenamiento por tasa de variación interanual.
2. Año base	El año base más reciente es 2016.	Cumple	Las unidades están expresadas correctamente en términos reales (miles de millones de pesos constantes de 2016).
3. Cobertura temporal	La serie cubre los años 1990 a 2023.	Cumple	No hay quiebres, duplicaciones o interpolaciones arbitrarias en la serie.
	La metodología de empalme entre series con diferentes años base está documentada.	Cumple	La ficha metodológica incluye detalle de la técnica de empalme y retropolación aplicadas.
4. Coherencia interna	La variación interanual del PIB es razonable y coherente con la historia económica del país.	Cumple	Las variaciones reflejan eventos macroeconómicos relevantes, como la pandemia de COVID-19, sin mostrar inconsistencias.
5. Reproducción del cálculo	Las fórmulas de cálculo del PIB en el Excel son visibles y auditables.	Cumple	Las celdas contienen fórmulas accesibles y comprensibles para replicar los cálculos.
	La reproducción del cálculo con datos y fórmula arroja el mismo valor que en el Excel oficial.	Cumple	El cálculo del PIB se puede replicar fielmente con los datos disponibles y la metodología descrita.
6. Consistencia con ficha técnica	La planilla aplica la ficha técnica del PIB.	Cumple	La fórmula de cálculo del KPI-1 respeta la metodología definida en la ficha técnica, tanto para emisiones como para PIB.
7. Transparencia y trazabilidad	Se documentan las fuentes de los datos, y los pasos de transformación son claros.	Cumple	Se verifica que los valores utilizados provienen del BCU y los pasos de ajuste están documentados y replicables.

Conclusiones de la revisión

Conclusiones del Informe de Emisiones (IEM-BIIC) serie 1990-2023

El KPI-1 2023 cumple con el principio de transparencia, pues el IEM-BIICC 1990-2023 y su nota metodológica presentan suficiente documentación detallada y clara para que se pueda comprender cómo se estimaron las emisiones, incluyendo las fuentes de información, los supuestos, el juicio de experto, y las metodologías utilizadas, así como los procesos y la justificación de la selección de las metodologías.

El KPI-1 2023 cumple con el principio de exhaustividad, pues el alcance del KPI-1 2023 está claramente definido y alineado conforme el alcance de la primera CDN de Uruguay. Las estimaciones de emisiones presentadas en el IEM-BIICC 1990-2023 efectivamente abarcan todos los gases, fuentes, y categorías comprendidas bajo el alcance del KPI-1 2023 y abarca la serie temporal completa del año 1990 al 2023. Toda exclusión de emisiones del IEM-BIICC 1990-2023 con respecto al INGEI de Uruguay está claramente identificada, y por tanto, no se identifican omisiones en el KPI-1 2023.

El KPI-1 2023 cumple con el principio de exactitud, pues el KPI-1 2023 no contiene infraestimaciones ni sobrestimaciones al utilizar los métodos adecuados de las Directrices del IPCC de 2006 con datos específicos del país de alta calidad y factores de emisión por defecto apropiados para las circunstancias en Uruguay, incorporando mejoras en la calidad de los datos a medida que son disponibles junto a factores de emisión específicos del país y efectuando recálculos de la serie temporal según proceda.

El KPI-1 2023 cumple con el principio de coherencia, pues se emplean los mismos métodos y fuentes de datos para estimación de los diferentes años, gases y categorías, empleando adecuadamente las técnicas de empalme de acuerdo con las Directrices del IPCC de 2006. Recálculos se efectúan adecuadamente conforme las buenas prácticas del IPCC bajo un marco de mejora continua.

El KPI-1 2023 cumple con el principio de comparabilidad, pues la estimación de las emisiones abarcadas por el KPI-1 2023 emplea plenamente las orientaciones, clasificaciones, definiciones, metodologías y formatos de reporte de las Directrices del IPCC de 2006. El IEM-BIICC 1990-2023 es comparable con el INGEI de Uruguay en términos de definiciones, nomenclatura, supuestos, fuentes de datos, metodología y categorización de gases y fuentes por categoría, claramente indicando toda desviación en el alcance del KPI-1 2023 con respecto al INGEI.

El IEM-BIICC 1990-2023 cumple con los requisitos de las comunicaciones nacionales estipuladas en la Decisión 17/CP.8 con lo referente a las emisiones de GEI.



El IEM-BIICC 1990-2023 cumple con los requisitos de reporte de los BTRs estipuladas en las Decisión 18/CMA.1 con lo referente a las emisiones de GEI.

El KPI-1 2023 cumple con las buenas prácticas de las Directrices del IPCC de 2006 tanto a nivel transversal como sectorial.

El KPI-1 2023 cuenta con un marco institucional robusto que habilita la planeación, supervisión, gestión e implementación efectiva de elaboración anual del KPI-1, incluido su documentación, archivo, control de calidad y revisión técnica para la mejora continua, siguiendo las buenas prácticas de las Directrices del IPCC de 2006.

El KPI-1 2023 demuestra un fuerte compromiso con la mejora continua habilitado por un sistema de garantía y control de calidad robusto, el cual integra la revisión y recálculo de valores históricos para mejorar la calidad del KPI-1 conforme las buenas prácticas de las Directrices del IPCC de 2006 a medida que surjan mejoras metodológicas y acceso a datos de mejor calidad, así como planificar la mejora futura del proceso de elaboración del KPI-1.

Conclusiones del Informe de Indicadores (INI-BIICC) del KPI-2023

No se identifican deficiencias en la metodología definida por las fichas técnicas detallando los procesos de cálculo del KPI-1 2023 ni en los procedimientos utilizados para la estimación del PIB real.

No se detectan errores en la aplicación de la metodología establecida para el cálculo del KPI-1 2023, ni en el procesamiento de los datos de cálculo para PIB real.

No se observan inconsistencias ni discrepancias entre los valores numéricos y porcentuales de las emisiones, del PIB y del indicador KPI-1 2023 reportados en los documentos técnicos y archivos de cálculo Excel, IEM-BIICC y el INI-BIICC.

Las tendencias y variaciones anuales de las emisiones, del PIB y del indicador KPI-1 son coherentes con la evolución económica y emisora del país y reflejan adecuadamente el contexto nacional según la información nacional oficial presentada en documentos oficiales de Uruguay presentados ante la CMNUCC.



United Nations Development Programme

Paraguay 1470, piso 5
CP 11100
T: (598) 2909 38 06
Montevideo, Uruguay
www.uy.undp.org

 PNUDUruguay

 PNUD Uruguay

 PNUD_Uruguay

 PNUD Uruguay