



Boletín Técnico

Módulo de Información
Económica Ambiental de
la Encuesta Estructural
Empresarial (ENESEM),
2023

Marzo · 2025

Módulo de Información Económica Ambiental de la Encuesta Estructural Empresarial

Entidad responsable:

Instituto Nacional De Estadística Y Censos

Dirección ejecutora:

Dirección De Estadísticas Agropecuarias y Ambientales

Unidad

Gestión de Estadísticas Ambientales (GESA)

Elaborado por:

Ramiro Benavides

Revisado por:

Carlos Pilataxi

David Salazar

Aprobado por:

Gustavo Molina

Índice de Contenidos

Siglas	6
Resumen	7
Introducción	8
Principales aspectos metodológicos	11
Principales resultados	13
Análisis descriptivo	15
1. Diagnóstico ambiental	15
2. Gestión ambiental y gastos corrientes en gestión ambiental.....	16
3. Energía y combustibles	17
4. Producción de energía renovable	19
5. Generación de gases de calentamiento atmosférico	20
6. Agua de consumo y aguas residuales	21
7. Gestión de residuos y desechos	23
7.1 Gestión de residuos no peligrosos.....	23
7.2 Gestión de desechos especiales	24
7.3 Gestión de desechos peligrosos	24
Conclusiones	25
Glosario	27
Bibliografía y Referencias	28

Índice de Figuras

Figura 1. Marco conceptual para la medición de la producción verde, dentro del ámbito de la Economía Verde.-----	9
Figura 2. IA Nacional y por tamaño de empresa, según actividad económica (Escala de 1 a 100).-----	14
Figura 3. Personal ambiental por cada 100 empresas, por actividad económica (2022-2023).-----	16
Figura 4. Porcentaje de empresas con gastos ambientales (%), por actividad económica (2022-2023).-----	16
Figura 5. Gasto corriente ambiental medio (US\$ corrientes 2023) por empresa, según actividad económica (2022-2023).-----	17
Figura 6. Intensidad energética* (MJ / US\$ corrientes), por actividad económica (2022-2023).-----	18
Figura 7. Intensidad de generación de CO ₂ (kg CO ₂ -eq/ US\$ corrientes 2023), por actividad económica (2022-2023).-----	20
Figura 8. Intensidad de uso de agua (m ³ H ₂ O / 1000 US\$ corrientes), por actividad económica (2022-2023).-----	21
Figura 9. Empresas que trataron sus aguas residuales (% del total que generan aguas residuales), por actividad económica (2023). -----	22
Figura 10. Empresas que aplicaron tratamiento a sus aguas residuales (% del total que generan aguas residuales), por tipo de tratamiento (2023).-----	22
Figura 11. Porcentaje del volumen total de aguas tratadas (% del volumen de aguas residuales generadas), por tipo de tratamiento (2023).-----	23

Índice de Tablas

Tabla 1. Distribución de las empresas investigadas expandidas por su factor de expansión, por actividad económica y según tamaño (2023).	12
Tabla 2. Impacto ambiental agregado mediano (Escala 1-100) por actividad económica (2023).	13
Tabla 3. Empresas que generaron residuos no peligrosos, por tipo de residuo (2022-2023).....	24
Tabla 4. Empresas que generaron desechos especiales, por tipo de desecho (2022-2023).....	24
Tabla 5. Empresas que generaron desechos peligrosos, por tipo de desecho peligroso (2023).	25

Siglas

MIEAE	Módulo de Información Económica Ambiental en Empresas
ENESEM	Encuesta Estructural Empresarial
INEC	Instituto Nacional de Estadística y Censos
DECON	Dirección de Estadísticas Económicas
DICA	Dirección de Cartografía Estadística y Operaciones de Campo
CO2	Dióxido de Carbono
REEM	Registro Estadístico de Empresas
EGIPA	Gasto e Inversión Privada en Protección Ambiental
ENPRIN	Encuesta por Muestreo de la Producción Industrial
INE	Instituto Nacional de Estadística de España
INFOCAPT	Aplicativo web generado por la Dirección de Registros Administrativos (DIRAD) del INEC
MDEA	Marco de Estadísticas Ambientales
PND	Plan Nacional de Desarrollo
DEAGA	Dirección de Estadísticas Agropecuarias y Ambientales
GESA	Gestión de Estadísticas Ambientales
ONU	Organización de las Naciones Unidas
OLADE	Organización Latinoamericana de Energía
SCAE	Sistema de Contabilidad Ambiental y Económica
DITIC	Dirección de Tecnologías de la Información y Comunicación
DICOS	Dirección de Comunicación Social

Resumen

El Módulo Económico Ambiental de la Encuesta Estructural Empresarial 2023 responde a la demanda de conocimiento de la dinámica económico-ambiental de las empresas ecuatorianas, cumpliendo así con su objetivo de proporcionar información precisa y fiable de las características ambientales y económicas relevantes de las empresas.

El diseño de la operación estadística se basa en un sólido marco conceptual y metodológico de las Naciones Unidas, denominado "**Economía Verde**", con el cual se apoya a la meta de crear un sistema productivo mundial más eficiente y responsable con el ambiente.

Dentro de este marco, se ha diseñado un Sistema de Indicadores de Producción Verde, el cual sirve para el monitoreo de la situación económica y ambiental de las empresas. La presente operación estadística se alinea con el marco "**Economía Verde**" y con el Sistema de Indicadores de Producción Verde de la CEPAL, de manera que sus resultados sean útiles y comparables a nivel internacional.

Entre los principales resultados se tiene que las actividades económicas de mayor Impacto Ambiental (IA) están, en la escala de 1 a 100: *Actividades de atención a la salud humana* (IA = 83); *Industria manufacturera* (IA = 77); *Actividades de alojamiento y de servicio de comidas* (IA = 76); *Explotación de minas y canteras* (IA = 71); *Enseñanza* (IA = 64); *Artes, entretenimiento y recreación* (IA = 55).

Las actividades económicas de menor Impacto Ambiental son: *Actividades profesionales, científicas y técnicas* (IA = 21); *Actividades*

financieras y de seguros (IA = 28); *Información y Comunicación* (IA = 33); y *Suministro de electricidad* (IA = 36).

En el tema energético, las empresas del país han aumentado en forma estadísticamente significativa su eficiencia energética con respecto a su producción en 17,4%, para el período de 2017-2023.

El nivel de consumo de agua de las empresas nacionales, con respecto al valor agregado de la producción, está en 3,31 m³ H₂O / 1000 US\$ VAB, registrando un aumento del 18,6% con respecto al año 2022.

Alrededor del 45,3% de las empresas que generan aguas residuales dan tratamiento a esas aguas, en tanto que alrededor del 99% del volumen total de las aguas residuales llegan a ser tratadas antes de verterse a los acuíferos superficiales y subterráneos.

De las 14,2 millones de toneladas de residuos y/o desechos generados, 81,1% corresponden a residuos no peligrosos, 18,1% a desechos peligrosos y 0,8% a desechos especiales.

En general, puede decirse que la protección ambiental y la gestión de los recursos naturales son comparables en nivel con aquellos de países de la región. Sin embargo, en la línea económico-ambiental persisten ciertas limitaciones que deben ser atendidas, sobre todo la baja producción ambiental y la mediana gestión de los procesos productivos para eliminar o reducir los contaminantes ambientales.

Introducción

La problemática ambiental es, en la actualidad, de trascendencia y relevancia crucial, pues en la cultura y sociedad existe cada vez más conciencia por proteger al ambiente y gestionar mejor los escasos recursos naturales, tan indispensables para la supervivencia de las especies.

Muchos esfuerzos realizan los estados y las organizaciones para mejorar sus decisiones y acciones con miras a lograr el objetivo planetario de preservar la Naturaleza, al tiempo de lograr avances en temas sociales y económicos.

Dado que el fenómeno ambiental está firmemente vinculado al fenómeno social y económico de una sociedad, surge espontáneamente la necesidad de evaluar el desempeño ambiental de la economía de las empresas del país, pues interesa a diferentes actores el evaluar la relación entre economía y ambiente para un sector tan importante como es el sector productivo de un país.

En este contexto, dada la complejidad de desarrollar herramientas efectivas para el diseño de políticas ambientales alineadas con los objetivos globales establecidos, diversos organismos supranacionales, como la Organización de las Naciones Unidas (ONU) han creado instituciones adscritas que asesoran a las oficinas nacionales de estadística con el desarrollo de marcos metodológicos e indicadores útiles para el diseño y monitoreo de políticas ambientales nacionales e internacionales.

En particular, la Comisión Económica de América Latina y el Caribe (CEPAL)

ha desempeñado un papel crucial en la región en el desarrollo de marcos metodológicos y conceptuales para la medición de diversas dimensiones del fenómeno ambiental durante varios años. Actualmente, este organismo ofrece asistencia técnica a diversas oficinas nacionales de estadística, incluido el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC).

Dado que, en nuestro país, el INEC ha venido levantando información estadística ambiental para el monitoreo de objetivos y metas ambientales específicas, se ha llevado esta iniciativa institucional hacia un nuevo estadio evolutivo, en el cual los datos que se levanten en una operación estadística empresarial tengan un alto nivel de coherencia e integración, mirando al fenómeno empresarial desde una doble perspectiva, económica y ambiental.

Así, el INEC ha tomado para el diseño del Módulo Económico Ambiental de la Encuesta Estructural Empresarial 2017 y posteriores el marco conceptual y metodológico del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), basado en el enfoque denominado **"Economía Verde"**. Según el PNUMA, se trata de

*"una economía que se traduce en bienestar humano mejorado y en equidad social, al tiempo que reduce significativamente los riesgos ambientales y la escasez ecológica"*¹ (UNEP, 2014, pág. 3)

Según (Cervera-Ferri & Ureña, 2017), se trata de una interpretación de la categoría conceptual "Economía Sostenible", la cual engloba las tres dimensiones del desarrollo sostenible: social, económica y ambiental².

¹ Traducción libre del autor, inglés-español.

² En (Cervera-Ferri & Ureña, 2017, pág. 12), se cita a (O' Ryan, 2015), quien hace importantes

reflexiones sobre la implementación concreta de un modelo global de "Economía Verde": **(1)** "Se exige cambios en la matriz productiva de los

En las diferentes referencias al concepto de “**Economía Verde**”, se señalan comúnmente tres características del mismo:

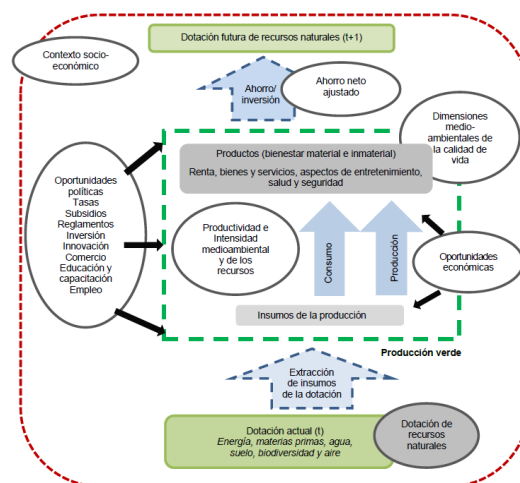
- “Es respetuosa con el medio ambiente,
- Se basa en energías renovables y en la utilización de combustibles ‘limpios’;
- Las infraestructuras de transporte y los edificios, así como los métodos de producción, construcción y distribución, hacen un uso eficiente de la energía y el agua, limitando la producción de desechos y las emisiones, y haciendo uso del reciclaje”. (Cervera-Ferri & Ureña, 2017, pág. 12)³

Este enfoque estructurado del PNUMA para el estudio de la relación entre los fenómenos sociales, económicos y ambientales de la sociedad abarca un componente que se refiere justamente al sector productivo, denominado “**Producción Verde**”, consistente en el accionar productivo tendiente a la consecución de una “**Economía Verde**”.

Desde un punto de vista epistémico, se puede entender a la “**Producción Verde**” como a una subcategoría

conceptual del sistema conceptual categórico “**Economía Verde**”. En la Figura 1 se muestra la relación ontológica entre estos conceptos / categorías:

Figura 1. Marco conceptual para la medición de la producción verde, dentro del ámbito de la Economía Verde.



Nota: Los flujos de materias primas, ahorros y productos avanzan en el tiempo de abajo hacia arriba.

Fuente: (Cervera-Ferri & Ureña, 2017, pág. 13).

La Figura 1 no es sino un esquema de operación de una “**Economía Verde**”. La “**Producción Verde**” –delimitada por la línea verde discontinua- abarca los procesos productivos de esta economía. En la frontera con el contexto socioeconómico se encuentran las Dimensiones ambientales de la calidad de vida,

estados, lo cual deberá estar apoyado a través de incentivos económicos instituidos, así como por medidas políticas a gran escala que cuenten con un compromiso de carácter internacional”; (2) “Uno de los objetivos que se espera de las empresas, en el contexto de la economía verde, es el desacople del consumo de recursos de la producción. En este sentido, teniendo en cuenta los sistemas de producción, las empresas deben adoptar estrategias de negocio que busquen maximizar la eficiencia de recursos y la producción más limpia”; (3) “Esto les obliga a maximizar primero la eficiencia con la que usan la energía y las materias primas, mediante una producción más limpia, a la prevención de la contaminación, así como a maximizar la productividad. Las propias empresas también pueden promover el desacople, emigrando a un uso de fuentes de energía renovables y materiales reciclables o reutilizables, por ejemplo, mediante la sustitución de los combustibles fósiles en calderas por biomasa, o usando la energía solar,

entre otras”; (4) “El uso de sistemas de gestión, en los que se tienen en cuenta los insumos humanos, los financieros, los procesos de formación, la innovación y la certificación, es el medio más eficaz para que cualquier empresa asegure la implantación de las estrategias 3R (Reducir, Reciclar, Reutilizar), de manera eficiente y continua”.

Tomando en cuenta estos señalamientos al momento de diseñar el cuestionario del Módulo Ambiental de la ENESEM 2023, es relevante señalar que dicho cuestionario puede también considerarse como un modelo de inventario mínimo de información económico-ambiental para las empresas ecuatorianas, pues el hecho de que las empresas controlen en forma continua las variables levantadas en el mencionado módulo les permitirían saber, en forma cualitativa, cuán cerca o lejos están de lograr definirse como “Empresas de Economía Verde”.

³ Las cursivas aparecen en el texto citado.

entre ellas el nivel de contaminación del aire y aguas superficiales generada en los procesos productivos. En el interior de la **"Producción Verde"** se halla la Productividad e Intensidad Medioambiental y de los Recursos, como pueden ser la intensidad de uso de agua o de energía por unidad de Valor Agregado Bruto. También existen una serie de Oportunidades Económicas que brindan los procesos productivos así definidos como "verdes", como son la competitividad y la autodefinición de empresa como "verde" o "sostenible", con implicaciones en dominio de mercados. A esto se agrega la existencia de flujos de información y de restricciones normativas del ámbito socioeconómico, como las leyes ambientales y laborales que restringen el accionar empresarial a lo estrictamente necesario e importante para la consecución de una **"Economía Verde"**.

Este modelo conceptual contempla una rica metodología que incluye definiciones de conceptos, temas, ámbitos, métricas y formas de levantamiento de información económico-ambiental coherente.

El Módulo de Información Económico Ambiental de la Encuesta Estructural Empresarial (MIEA-ENESEM) se alinea con este marco conceptual y metodológico del PNUMA para su rediseño y desarrollo, debido a las siguientes razones:

- En un proceso consultivo en el cual participaron técnicos de varias Oficinas Nacionales de Estadística (incluyendo a representantes del INEC), se definió un Sistema de Indicadores de Producción Verde (SIPV) para evaluar las diferentes

temáticas y dimensiones asociadas con la **"Producción Verde"** como se definió anteriormente⁴.

- El marco conceptual y metodológico de la **"Producción Verde"** sirve para la comparación del desempeño ambiental de los sectores productivos de los diferentes países de la Región de América Latina y el Caribe, convirtiéndose en un esquema estándar de comparación de las estadísticas ambientales internacionales.
- Existe compatibilidad con otros marcos establecidos en iniciativas similares, como son: Los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de Naciones Unidas; los indicadores de Crecimiento Verde de la OCDE; la iniciativa de Industria Verde de la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI); la Organización Internacional del Trabajo; etc.
- El SIPV es conciso, en cuanto cada indicador del sistema está bien definido a través de su respectiva ficha metodológica; y,
- El SIPV es factible de cálculo, a través del levantamiento de encuestas a empresas; por tanto, es compatible con la actual operación estadística ENESEM.

En tal virtud, el objeto del Módulo de Información Económico Ambiental de la Encuesta Estructural Empresarial (MIEA-ENESEM) consiste en:

"Proporcionar información precisa y fiable de los principales fenómenos económico-ambientales, tales como: gestión ambiental, oferta y utilización de bienes y servicios ambientales, consumo de combustibles, lubricantes, energía, agua;

⁴ Las temáticas que abarcan los indicadores del SIPV son: consumo y uso de recursos naturales, desechos y aguas residuales, tecnologías verdes, eco-innovación y patentes, empleo y

capacitación y oportunidades económicas y respuestas normativas. Actualmente, el Módulo Ambiental - ENESEM estudia parte de estas temáticas. Más información: (Cervera-Ferri & Ureña, 2017, pág. 30)

manejo de aguas residuales y otros residuos y/o desechos de las diversas actividades que constituyen la economía del país". (INEC, 2025)

La organización de contenidos del presente documento es la siguiente: En la sección **Principales aspectos metodológicos** se describe en forma breve el método de recolección de los datos, la población objetivo, el universo de estudio, la unidad de análisis, dominios de investigación y demás información necesaria para una ampliación de la comprensión de los resultados obtenidos en la actual operación estadística.

En la sección **Principales Resultados**, se detalla los resultados más relevantes obtenidos en el Módulo de Información Económica Ambiental de la ENESEM 2023, en un contexto integrado por las diferentes temáticas indagadas en la operación estadística.

Además, se incluye un **Glosario** con las definiciones de términos ambientales más importantes y/o usados en el presente documento. Finalmente, se concluye con un apartado de **Bibliografía**, en el cual se incluye una lista de obras de soporte conceptual y metodológico para el desarrollo de la operación estadística, así como otras referencias útiles en varios aspectos de las estadísticas ambientales, como son los temas asociados a la medición de las dimensiones económicas y ambientales del sector productivo.

Principales aspectos metodológicos

Hasta el año 2014, el INEC levantaba de forma independiente dos tipos de encuestas dirigidas a empresas: la "Encuesta de Información Económica Ambiental" y las "Encuestas Industriales - Manufactura, Comercio y Servicios", cada una con su propia metodología

y objetivo de investigación. Dado que el universo de investigación de ambas operaciones estadísticas eran las empresas nacionales (de hecho, se investigaban algunas variables similares en ambas operaciones), esta situación motivó al INEC a buscar un marco muestral conjunto para ambas operaciones estadísticas.

Por ello, y en consonancia con las buenas prácticas estadísticas, para el levantamiento de la información ambiental económica en empresas con año de referencia 2016, se incorporó a las encuestas industriales un módulo para registrar información de la antigua Encuesta Ambiental Económica en la nueva Encuesta Estructural Empresarial (ENESEM), lo cual llevó a la combinación de ambos marcos de investigación, quedando las empresas más representativas de las encuestas industriales (las de mayor tamaño) e incluyendo otras de tamaño mediano, de manera que la muestra total mantenga la representatividad con respecto al nuevo marco muestral combinado.

El Módulo de Información Económica Ambiental en Empresas realiza actualizaciones metodológicas continuas, sobre todo en el refinamiento del conjunto de variables investigadas, con el fin de incluir la cantidad óptima de indicadores afines con el mencionado Sistema de Indicadores de Producción Verde.

En seguida, se destaca los principales aspectos metodológicos del Módulo de Información Económica Ambiental de la ENESEM 2023, iniciando con la distribución de empresas investigadas por actividad económica y tamaño. Se presentan notas técnicas que serán de utilidad a analistas e investigadores que requieran de esta información.

En la Tabla 1 se detalla la selección de las empresas investigadas por actividad económica en el Módulo Económico Ambiental ENESEM 2023.

Tabla 1. Distribución de las empresas investigadas expandidas por su factor de expansión, por actividad económica y según tamaño (2023).

Actividad económica / Tamaño de empresa	Mediana A	Mediana B	Grande	TOTAL
B. Explotación de minas y canteras	74	46	83	203
C. Industrias manufactureras	764	582	766	2112
D. Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado	18	10	26	54
E. Distribución de agua, alcantarillado, gestión de desechos y actividades de saneamiento	43	39	30	112
F. Construcción	479	255	151	885
G. Comercio al por mayor y menor; Reparación de vehículos automotores	3653	2792	2048	8493
H. Transporte y almacenamiento	713	442	249	1404
I. Actividades de alojamiento y de servicio de comidas	285	117	60	462
J. Información y comunicación	154	109	79	342
K. Actividades financieras y de seguros	8	7	44	59
L. Actividades inmobiliarias	184	98	39	321
M. Actividades profesionales, científicas y técnicas	533	239	107	879
N. Actividades de servicios administrativos y de apoyo	325	213	127	665
P. Enseñanza	214	112	74	400
Q. Actividades de atención a la salud humana y de asistencia social	197	153	117	467
R. Artes, entretenimiento y recreación	40	28	18	86
S. Otras actividades de servicios	41	21	15	77
TOTAL	7725	5263	4033	17021

Fuente: Módulo Información Económica Ambiental ENESEM 2023.

Notas técnicas para el lector:

La presente ficha informativa contiene datos relevantes sobre la metodología de diseño y levantamiento muestral, así como sobre la representatividad y comparabilidad de los resultados obtenidos:

- Periodo de levantamiento: mayo 2024 hasta diciembre 2024, con información económica y ambiental referida al año 2023.
- Muestra del Módulo Ambiental: Inicial = 4.860 empresas, Final = 4.435, Cobertura = 91,3%.
- Actividades económicas investigadas: Las actividades con código CIIU 4.0 desde la B (Explotación de minas y canteras) hasta la S (Otras actividades de servicios). Se incluyen agroindustrias y toda empresa con segunda actividad económica Manufactura.
- Área geográfica investigada: territorio continental ecuatoriano. Los resultados no son representativos a nivel geográfico, pues el diseño muestral no se conglera por unidades administrativas geográficas, como parroquias o cantones.
- Variables de diseño muestral: Actividad económica principal y tamaño de la empresa.
- Representatividad de los resultados: A nivel nacional = 100%. Sin embargo, en la mayoría de variables se tiene representatividad a nivel de actividad económica (mínimo = 80%), dependiendo del nivel de respuesta de las mismas y de la cantidad de empresas efectivas que debían responder obligatoriamente a las variables investigadas.
- Tasa de respuesta (después de aplicación de filtros de flujo): Mínima = 92%, Máxima = 100%.
- Los resultados analizados y publicados de la operación estadística tienen un rango de variabilidad que va desde el 5% hasta el 37% - a nivel nacional- del valor del estimador del indicador (típicamente, el valor promedio o proporción de la población), con una confianza estadística del 95%.

Limitaciones de los resultados o datos: los resultados obtenidos en la edición 2023 de la operación estadística son, en general, más profusos que los de la edición 2022, debido al aumento de la muestra investigada con respecto al año 2021. En ciertas desagregaciones a nivel de actividad económica, la variabilidad máxima interanual sobrepasa el 37% obtenida a nivel nacional. Esta limitación se debe al tipo de diseño muestral, el cual se optimiza para la variable *Ventas Declaradas* de la empresa. Así, toda variable correlacionada con ventas tendrá variabilidades más bajas, por ende, resultados más robustos.

Para mayor información: favor referirse al documento (INEC, 2025) con respecto a los temas de metodología, diseño muestral, levantamiento y cobertura.

Principales resultados

Impacto Ambiental agregado

Uno de los resultados más importantes del Módulo de Información Económica Ambiental de la ENESEM consiste en la construcción de una medida de **Impacto Ambiental (IA)** de las empresas. Se entiende por **Impacto Ambiental** de las empresas a toda afectación perjudicial al ambiente provocada por sus procesos/productos, así como al desperdicio de recursos como energía, agua, aire y bosques.

Se trata de un agregado aditivo del logaritmo decimal de las variables de escala, p.ej., costo y gasto ambiental; energía consumida (eléctrica y de combustibles derivados del petróleo); personal ambiental; producción, inversión y gasto corriente ambiental; agua consumida; aguas residuales generadas; residuos⁵.

Para el año 2022, el Módulo Económico Ambiental de la ENESEM recuperó el subcapítulo 10.III.1 referente a residuos no peligrosos con respecto al año 2021, así como la tabla 10.i.3 que investiga el uso de fuentes naturales de agua para captación, por lo cual desde el año 2022 se altera ligeramente la forma de cálculo del agregado de Impacto Ambiental, pues en él se incluyen sumandos referentes a esas temáticas. A continuación, se muestra los valores del agregado de Impacto

Ambiental 2023, comparables con los valores del Impacto Ambiental de los años 2021 y 2022.

Tabla 2. Impacto ambiental agregado mediano⁶ (Escala 1-100) por actividad económica (2023).

Actividad económica	IA (N/100)
Q. Actividades de atención de la salud humana y de asistencia social	83
C. Industria manufacturera	77
I. Actividades de alojamiento y servicio de comidas	76
B. Explotación de Minas y Canteras	71
P. Enseñanza	64
R. Artes, entretenimiento y recreación	55
L. Actividades inmobiliarias	52
S. Otras actividades de servicios	51
NACIONAL	51
N. Actividades de servicios administrativos y de apoyo	49
H. Transporte y Almacenamiento	46
G. Comercio al por mayor y menor	44
E. Distribución de agua, alcantarillado, gestión de desechos y saneamiento	43
F. Construcción	39
D. Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado	36
J. Información y Comunicación	33
K. Actividades financieras y de seguros	28
M. Actividades profesionales, científicas y técnicas	21

Fuente: Módulo Información Económica Ambiental ENESEM 2023.

En la Tabla 2 se observa que la actividad con el menor impacto ambiental mediano es *M. Actividades profesionales, científicas y técnicas* (IA = 21), debido sobre todo a un bajo

más similar a la de una distribución normal estándar que otros agregados (promedio, máximo, mínimo). A diferencia de años anteriores cuando se calculaba un impacto relativo con respecto al de la actividad económica de referencia (aquella con el impacto absoluto menor), desde el año 2021 se determinó como Impacto Ambiental un valor entre 1 y 100 como resultado de transformar en percentiles los valores del agregado aditivo de todos los sumandos (logaritmos de las variables de escala). Como resultado, el Impacto Ambiental es una medida numérica cualitativa del grado de impacto ambiental negativo de cada una de las empresas investigadas.

⁵ Para el lector interesado en estudiar más a fondo el agregado de Impacto Ambiental, así como para realizar análisis adicionales basados en este agregado ambiental, favor remitirse al apartado final de la **Sintaxis de Tabulados e Indicadores del MIEAE ENESEM 2023**, en donde podrá encontrar el código en lenguaje de programación R que construye el agregado mencionado a partir de las variables de la base de datos del Módulo Ambiental de la ENESEM 2023.

⁶ El Impacto Ambiental 2023 se calcula a nivel de empresa. Para dar una medida agregada a nivel de actividad económica, se escogió la mediana de este constructo, debido a que su distribución es

consumo de agua y de combustibles fósiles, así como a una escasa generación de desechos y/o residuos. En cambio, la actividad con mayor impacto ambiental es Q. *Actividades de atención de la salud humana y de asistencia social* (IA = 83), debido a que, por la naturaleza de sus procesos productivos, genera residuos especiales y peligrosos los cuales no siempre se gestionan de forma adecuada. Además, este sector es uno de los mayores consumidores de agua y energía, sin contar con varios tipos de afectaciones físicas, químicas y biológicas al entorno que rodea a las empresas del sector.

Según la lógica del agregado de Impacto Ambiental, el orden de las actividades económicas según dicha medida es intuitivo, pues las empresas pertenecientes a las actividades con mayor impacto percibido en el ambiente están sobre el nivel mediano nacional, mientras que las demás actividades tienen niveles inferiores al valor nacional.

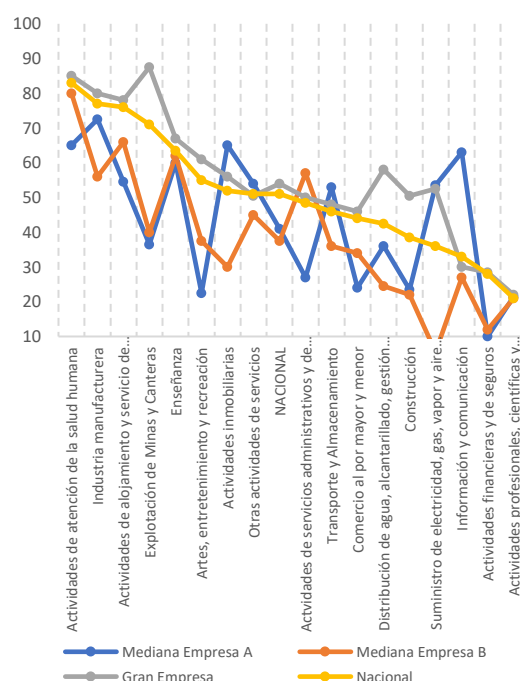
El puntaje que aparece por actividad económica en la Tabla 2 se obtuvo como la transformación en centiles de un agregado aditivo del logaritmo decimal de las variables ambientales de escala. A todas las empresas con valores del agregado absoluto entre el centil 0 y el centil 1 se les asignó el valor de 1 como Impacto Ambiental, a aquellas con valores del agregado absoluto entre el centil 1 y el centil 2 se les asignó el valor 2, y así sucesivamente hasta asignar a todas las empresas un valor entre 1 y 100.

El Impacto Ambiental (IA) resultante es una medida cuali-cuantitativa del impacto negativo que causa cada una de las empresas investigadas en el ambiente. Su interpretación es directa, sencilla y permite ordenar a las empresas en un escalafón que va desde las que causan el menor impacto hasta las que causan el mayor impacto así definido.

Es relevante que la actividad B. *Explotación de minas y canteras* (IA = 71) tenga un mayor IA que la actividad P. *Enseñanza* (IA = 64), lo cual no es muy intuitivo. Sin embargo, todas las empresas mineras investigadas cuentan con una proporción de personal ambiental del 3,3%, la segunda más alta de todas las actividades económicas, mientras que las instituciones de *Enseñanza* llegan apenas al 0,1% de su personal. Como efecto de esta situación, las empresas mineras controlan mucho mejor sus pasivos ambientales que las instituciones educativas. Aspectos como éstos se consideran en el cálculo del Impacto Ambiental.

En la Figura 2 se muestran 4 series, el IA Nacional y el IA de cada tamaño de empresa, por cada actividad económica.

Figura 2. IA Nacional y por tamaño de empresa, según actividad económica (Escala de 1 a 100).



Fuente: Módulo Información Económica Ambiental ENESEM 2023.

Como se observa en la Figura 2, los IA de las empresas de diferente tamaño mantienen una distancia variable importante. Esto implica que el IA es sensible tanto al tamaño como a la

actividad económica de las empresas, excepto en *H. Transporte y Almacenamiento*, cuyo impacto ambiental es casi el mismo en cualquiera de sus empresas, independientemente de su tamaño.

Según el tamaño de las empresas, la actividad con mayor IA es *B. Explotación de minas y canteras* (IA = 88, tamaño = Gran Empresa), seguido de *Q. Actividades de atención de la salud humana* (IA = 85, tamaño = Gran Empresa). En cambio, las actividades con menor IA son *D. Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado* (IA = 6, tamaño = Mediana B) y *K. Actividades financieras y de seguros* (IA = 10, tamaño = Mediana A).

Cabe señalar que hay actividades económicas con IA sobre la mediana nacional, aunque la intuición indicaría lo contrario, como es el caso de *I. Actividades de alojamiento y de servicio de comidas*, ubicada a nivel nacional como la tercera actividad con mayor IA. Esto se debe a que su personal ambiental llega apenas al 0,2% de todo su personal afiliado. Además, apenas el 64,2% de su personal ambiental es de tiempo completo. Como efecto de este hecho, los pasivos ambientales del sector (que incluyen aceites de cocción usados y gases de combustión de combustibles fósiles en elevadas cantidades, como GLP y gasolina extra / ecopaís) se transfieren al ambiente con escaso tratamiento.

Mención especial recibe la actividad *F. Construcción* (IA = 39), con un valor mediano inferior al valor nacional, el cual ha llegado a ajustarse mejor a la normativa ambiental aplicable al sector, al tiempo que el 70,5% de su personal ambiental es de tiempo completo.

Con respecto a la actividad *R. Artes, entretenimiento y recreación* (IA = 55), cabe señalar que su posición de

impacto por encima de la mediana nacional se debe a que abarca actividades como alquiler de recintos para espectáculos masivos, manejo de jardines botánicos, zoológicos y reservas naturales, complejos recreativos y parques de atracciones. Eso implica un uso considerable de recursos no renovables como agua y energía eléctrica, además de que genera grandes cantidades de residuos no peligrosos como papel, orgánicos y plástico. Además, apenas el 20,4% de sus empresas realizan gastos corrientes en bienes y servicios ambientales.

Algo similar ocurre con la actividad *N. Actividades de servicios administrativos y de apoyo* (IA = 49), ubicada justo debajo de la media nacional, la cual abarca actividades como alquileres de flotas vehiculares, maquinaria industrial, agrícola y de construcción, incineradores industriales, etc. Esto implica que la generación de residuos no peligrosos, desechos especiales y peligrosos sea significativa, además de que apenas el 26,8% de sus empresas realizan gastos corrientes en bienes y servicios ambientales.

Análisis descriptivo

1. Diagnóstico ambiental

En este aspecto se investigó el componente del personal ambiental de las empresas. Los resultados muestran que las empresas mantienen una planta de 8.763 personas (0,79% del personal total) a nivel nacional, las cuales se dedican a actividades ambientales (+11,78% con respecto al año 2022) de un total de 1'114.190 personas en nómina de las empresas en el año 2023. Estas 8.763 personas se distribuyen en 6.959 personas (=79,41% en el año 2023, 78,10% en el año 2022) de personal a tiempo completo, y 1.805 personas (=20,59% en el año

2022, 21,90% en el año 2022) de personal a tiempo parcial.

En el año 2023, el sector que más personal ambiental medio empleó fue el de *Distribución de agua, alcantarillado, gestión de desechos y saneamiento*, con 1.045 personas por cada 100 empresas (7,53% más con respecto al año 2022). En la Figura 3 puede verse que los sectores con mayores caídas en el personal medio por empresa entre los años 2022 y 2023 fueron los de *Actividades de alojamiento y servicio de comidas* (56,49%); *Actividades financieras y de seguros* (45,39%) y *Actividades de atención a la salud* (35,32%). En cambio, los sectores donde aumentó este indicador fueron: *Actividades inmobiliarias* (92,03%); *Otras actividades de servicios* (65,28%) y *Comercio al por mayor y menor* (64,92%).

Figura 3. Personal ambiental por cada 100 empresas, por actividad económica (2022-2023).



Fuente: Módulo Información Económica Ambiental ENESEM 2022-2023.

Con respecto al personal ambiental se puede decir que, en términos marginales, ha mejorado la estabilidad laboral del personal

dedicado a actividades ambientales. Los recortes de personal ambiental son menores en proporción a las rotaciones de personal. Sin embargo, de todas las actividades económicas que redujeron su personal ambiental, la que tiene un saldo negativo y preocupante es *Actividades de alojamiento y servicio de comidas*, que con una reducción interanual del 56,49% en personal ambiental, es la actividad con el tercer mayor IA mediano generado.

2. Gestión ambiental y gastos corrientes en gestión ambiental

Otro aspecto importante que marca la disposición ambientalista de las empresas ecuatorianas es el nivel de gastos corrientes en actividades de protección ambiental y gestión de recursos naturales.

Figura 4. Porcentaje de empresas con gastos ambientales (%), por actividad económica (2022-2023).



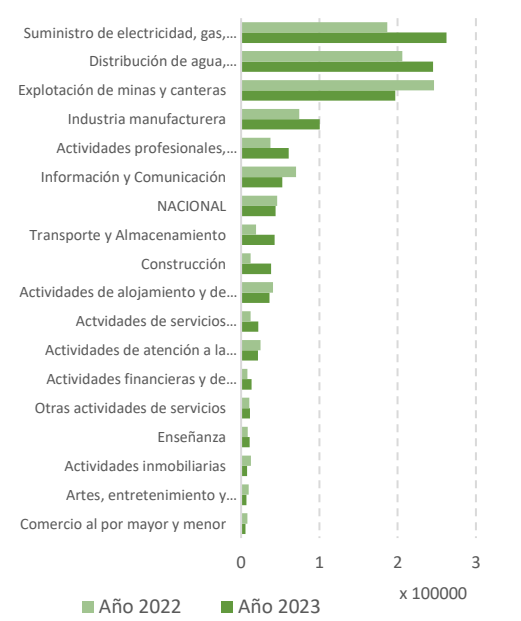
Fuente: Módulo Información Económica Ambiental ENESEM 2022-2023.

En la Figura 4 se muestra la proporción de empresas con gastos corrientes ambientales en cada actividad

económica. A nivel nacional, el 30,98% de empresas tienen gastos corrientes en protección ambiental y gestión de recursos naturales (+0,84% respecto al año 2022). Los sectores con las mayores proporciones de empresas que realizan este tipo de gastos ambientales son: *Atención a la salud humana* (90,15%); *Distribución de agua, alcantarillado, gestión de desechos y saneamiento* (81,46%); *Explotación de minas y canteras* (80,16%); y *Suministro de electricidad, gas, vapor* (55,77%).

Respecto al gasto corriente ambiental total nacional, su valor del año 2023 es de \$233.027.327 (3,60% más con respecto al año 2022). Asimismo, el gasto corriente ambiental medio por empresa ha pasado de \$46.207,73 en el año 2022 a \$44.188,91 en el año 2023 (4,37% menos con respecto al año 2022). Mención especial para *F. Construcción*, actividad que incrementó su gasto corriente ambiental medio de \$12.073 a \$38.264 por empresa (216,94% más con respecto al año 2022).

Figura 5. Gasto corriente ambiental medio (US\$ corrientes 2023) por empresa, según actividad económica (2022-2023).



Fuente: Módulo Información Económica Ambiental ENESEM 2022-2023.

La mayoría de actividades económicas han disminuido su gasto corriente ambiental medio con respecto al año 2022. Esto es una señal de descenso de la calidad en la capacidad de gestión ambiental de las empresas, lo cual explica, en parte, que actividades como *Enseñanza* y *Actividades Inmobiliarias* estén con valores de Impacto Ambiental por encima de la mediana nacional.

3. Energía y combustibles

Las empresas nacionales consumieron 8.061 GWh de energía eléctrica en el año 2023 (+7,95% respecto al año 2022). El mayor consumidor de energía eléctrica de red pública, el sector *Manufactura*, demanda cerca de 4.005 GWh/año de esta energía (-7,51% respecto al año 2022), que corresponde al 50% de los 8.061 GWh mencionados. Cabe agregar que el aumento interanual nacional del VAB (Valor Agregado Bruto) es de 18,80%, mayor que el 7,95% del aumento del consumo de energía eléctrica de red pública. Esto significa que, por cada punto porcentual de aumento de la energía eléctrica de red pública consumida, se verifica un aumento en 2,4 puntos porcentuales del VAB (nivel nacional).

Cuatro actividades económicas exhiben un comportamiento ineficiente desde la perspectiva energética, considerando sus variaciones interanuales de energía eléctrica de red pública y VAB: *Explotación de minas y canteras* (5,37% energía, -1,58% VAB); *Información y Comunicación* (44,74% energía, 6,76% VAB); *Distribución de agua, alcantarillado* (108,92% energía, 24,43% VAB); *Comercio al por mayor y menor* (41,90% energía, 11,37% VAB). Todas estas actividades tienen valores de IA 2023 que igualan o superan a sus valores de IA en el año 2022, debido en parte justamente a su ineficiencia energética.

Tres actividades económicas muestran una mejora puntual en su eficiencia energética: *Actividades profesionales, científicas y técnicas* (9,45% energía, 114,58% VAB); *Transporte y almacenamiento* (3,46% energía, 60,62% VAB); *Actividades de alojamiento y de servicio de comidas* (26,85% energía, 102,74% VAB). Ellas lograron aumentar su VAB con un ligero aumento de la cantidad de energía eléctrica de red pública usada. Ello implica que sus empresas han optimizado su gasto energético, lo cual se refleja en que sus actividades han elevado el gasto corriente ambiental medio entre los años 2022 y 2023.

Asociado a la idea de eficiencia energética se da el concepto de “**desacoplamiento material**”⁷, el cual tiene mucha vigencia e interés actual.

Figura 6. Intensidad energética* (MJ / US\$ corrientes), por actividad económica (2022-2023).



Fuente: Módulo Información Económica Ambiental ENESEM 2022-2023.

* **Nota:** Se excluye del cálculo del indicador al sector D. *Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado*, pues sus empresas no son consumidoras finales de energía eléctrica ni de otras energías como las generadas por la combustión de hidrocarburos.

⁷ Entendido como el proceso de reducción progresiva del uso intensivo de recursos naturales en los procesos productivos de las empresas, de

Uno de los indicadores más comunes que dan una medida asociada al concepto es el indicador de acoplamiento económico-ambiental denominado **Intensidad Energética**. Este indicador forma parte del Sistema Integrado de Producción Verde (SIPV) de la CEPAL, el cual lo entrega también el Módulo Económico Ambiental de la ENESEM.

En la Figura 6 se muestra la intensidad energética por actividad económica en los años 2022 y 2023. Este indicador se asocia con la eficiencia de las empresas con respecto al uso de energía, sea de origen primario (p.ej., combustibles fósiles), o secundario (p.ej., energía termoeléctrica). Si la tendencia del indicador es decreciente en el tiempo para una determinada actividad económica, implica que los procesos productivos de sus empresas están en proceso de desacoplamiento material.

En definitiva, los sectores productivos estarían dependiendo menos de transformación de materias primas y más de procesos de corte intelectual o tecnológico para generar una unidad de valor agregado. Es el caso de las actividades de servicios, como *Información y Comunicación*; *Otras actividades de servicios* y *Actividades de alojamiento y servicio de comidas*. Mención aparte merece la actividad de *Explotación de minas y canteras*, la cual ha disminuido su Intensidad Energética de 3,88 MJ/US\$ a 1,75 MJ/US\$ entre los años 2022 y 2023.

Según los resultados del año 2023, a nivel nacional, las empresas utilizaron 2,75 MJ de energía para producir un dólar de Valor Agregado Bruto (VAB), representando una reducción del 7,26% con respecto al año 2022. Para el Ministerio de Energía y Minas, el sector industrial nacional debería

manera que dependan cada vez menos de materias primas naturales y dependan cada vez más de capital tecnológico amigable con el ambiente y de capital intelectual.

tener un valor de este indicador de 5,86 MJ/US\$ PIB⁸ en el año 2023. La reducción de la intensidad energética nacional entre los años 2022 y 2023 podría ser una señal de desacoplamiento material, o al menos de desacoplamiento energético, ya que se verifica un aumento en el VAB del 3,24% cuando el uso total de la energía disminuyó en 4,26%.

Un análisis más profundo de la intensidad energética de las empresas, a nivel de actividad económica, señala que varias de las actividades investigadas dan muestra real de desacoplamiento energético. Es el caso de *Explotación de minas y canteras* (-51,81% uso energía, 6,79% VAB); *Actividades de atención de la salud* (-26,11% uso energía, 5,97% VAB); *Información y Comunicación* (-47,36% uso energía, 1,41% VAB); *Artes, entretenimiento y recreación* (-21,82% uso energía, 13,57% VAB); *Actividades de servicios administrativos y de apoyo* (-47,36% uso energía, 1,41% VAB); *Actividades de alojamiento y servicio de comidas* (-25,74% uso energía, 21,09% VAB). Sin embargo, actividades como *Construcción* (52,81% uso energía, -0,53% VAB) y *Actividades profesionales, científicas y técnicas* (17,26% uso energía, -9,33% VAB) muestran un fuerte acoplamiento energético.

De lo antes manifestado se podría colegir que la mayoría de actividades económicas están haciendo un notable esfuerzo por disminuir el uso intensivo de energía, en relación con su productividad. Este hecho sería inédito en la historia económica y ambiental de las empresas del país, lo cual podría constituirse en un **hipotético fenómeno de desacoplamiento energético del**

sector empresarial nacional. Lo interesante del caso es que este posible fenómeno ocurre en el año de reactivación total de la economía nacional, justo después del año 2022, el cual se señala como el fin de la pandemia del COVID-19.

Con respecto al uso de combustibles fósiles, las empresas han consumido 907,21 millones de galones (4,59% menos con respecto al año 2022). Por este concepto se erogaron 1.586,82 millones de USD (8,69% más con respecto al año 2022). El combustible más usado por las empresas es el *Diésel* (45,80% del total), habiendo reducido su consumo en un 16,83% con respecto al año 2022. Le siguen en importancia el *Jet Fuel* (24,49%) y el *Residuo Fuel Oil* (13,25%).

4. Producción de energía renovable

La producción de energía renovable se asocia con la sostenibilidad energética de las empresas. Este indicador es deficitario en el sentido ambiental, pues casi el 15,9% de toda la energía producida en el país sería renovable (básicamente, energía hidroeléctrica, eólica y de biomasa), según datos publicados por el Ministerio de Energía y Minas en su *Balance Energético Nacional 2023* (Ministerio de Energía y Minas, 2024) cuando a nivel nacional las empresas que producen energías renovables es apenas el 0,56% en el año 2023, ligeramente superior al 0,48% del año 2022. Entre las actividades de *Enseñanza y Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado* conforman el 54,25% de empresas que generan energías de tipo alternativa o complementaria.

⁸ El Ministerio de Energía y Minas publicó en su *Balance Energético Nacional 2023* los valores de la serie 2011-2023 en BEP (Barriles Equivalentes de Petróleo) / USD miles de PIB. Considerando que el VAB es, en general, mayor que el PIB de una

empresa, se espera que el valor transformado a partir del dato del Ministerio de Energía y Minas sea algo mayor que el obtenido para la ENESEM 2023. Se hizo la transformación a MJ/US\$ PIB, obteniéndose el resultado mostrado. (Ministerio de Energía y Minas, 2024).

5. Generación de gases de calentamiento atmosférico

Otro importante indicador de acoplamiento económico-ambiental es el denominado **Intensidad de Generación de CO₂**. Es un 'proxy' del calor latente irradiado por los gases de efecto invernadero que la industria emite a la atmósfera por efecto de sus procesos productivos, con respecto al Valor Agregado Bruto. Al igual que el indicador de **Intensidad Energética**, este indicador también mide el desacoplamiento material de las economías. Este indicador forma parte del Sistema Integrado de Producción Verde (SIPV) de la CEPAL, el cual lo entrega también el Módulo Económico Ambiental de la ENESEM.

En la Figura 7 se muestra la intensidad de generación de CO₂ por actividad económica en los años 2022 y 2023. Este indicador se asocia con la responsabilidad ambiental de las empresas, cuanto más bajo es mejor. Su valor nacional en el año 2023 es de 0,27 kg CO₂-eq⁹ / US\$ de VAB (8,06% menos con respecto al año 2022). Como referencia, durante el año 2022, el valor de este indicador para el sector productivo colombiano fue de 0,366 kg de CO₂-eq / US\$ de PIB¹⁰.

El valor nacional del indicador es coherente, tanto con la reducción del 7,26% en el indicador de **Intensidad Energética** como con la reducción de 4,59% en el consumo de combustibles fósiles del año 2022 al 2023.

Figura 7. Intensidad de generación de CO₂ (kg CO₂-eq/ US\$ corrientes 2023), por actividad económica (2022-2023).



Fuente: Módulo Información Económica Ambiental ENESEM 2022-2023.

Entre los resultados más importantes obtenidos para el año 2022 para el indicador de intensidad de generación de CO₂ se tiene que la actividad **Construcción** aumentó en un 52,76% su valor con respecto al año 2022. Sin embargo, esta actividad compensa grandemente su aporte en gases de efecto invernadero con el hecho de que tiene el quinto **Impacto Ambiental** más bajo de todas las actividades económicas (IA = 39), y esto se debe a que el 70,5% de su personal ambiental es de tiempo completo, así como al incremento de su gasto corriente ambiental medio de \$12.073 a \$38.264 por empresa entre los años 2022 y 2023.

Para todas las actividades económicas con Impacto Ambiental (IA) superior a la mediana nacional¹¹, se verifica una reducción entre el 8,8%

⁹ **CO₂-eq** es una unidad simbólica de contaminación del aire que es un 'proxy' del calor generado en la quema de combustibles fósiles, sea que generen CO₂ propiamente u otra sustancia de efecto invernadero cuyo CO₂-eq es directamente proporcional a la relación del poder calorífico de dicha sustancia con respecto al poder calorífico del CO₂.

¹⁰ Cabe señalar que el VAB siempre es mayor que el PIB. Por tanto, si se sustituyera el 'VAB' en el dato 0,27 kg CO₂-eq / US\$ VAB por 'PIB', seguramente el valor del indicador se aproximaría a 0,3 kg CO₂-eq / US\$ PIB, cerca al valor referencial colombiano.

¹¹ Excepto **P. Enseñanza** (aumento del 28,17%) y **L. Actividades inmobiliarias** (aumento del 5,60%).

y 56,69% en este indicador. Este hecho es consistente con el hipotético fenómeno de desacoplamiento energético del sector empresarial nacional, mencionado en el análisis del indicador *Intensidad Energética*.

6. Agua de consumo y aguas residuales

Existe otro importante indicador de acoplamiento económico ambiental, ***Intensidad de uso del agua***. Este indicador se asocia con la responsabilidad en el manejo del recurso Agua por las empresas; cuanto más bajo es mejor. El valor de 3,31 m³ H₂O / 1.000US\$ de VAB, obtenido a nivel nacional en el año 2023 (18,63% más con respecto al año 2022) no es comparable¹² con el valor de 902,77 m³ H₂O / 1.000US\$ de PIB del año 2021 para el sector productivo colombiano¹³. Su incremento se debe al aumento de 17,18% en la cantidad de agua de red pública utilizada, así como a la reducción de 1,23% del VAB entre los años 2022 y 2023.

A nivel nacional, este indicador refleja un uso intensivo y creciente del agua de red pública. Esto podría deberse a que el aparato productivo nacional no tuvo un funcionamiento regular hasta fines del año 2022 e inicios del año 2023, lo cual hace que aumente en mayor proporción el uso de agua de red pública con respecto al aumento de la productividad (VAB).

Las variaciones relevantes y deudoras con el ambiente referentes a este indicador corresponden a los sectores de *Artes, entretenimiento y recreación* (203,80% uso de agua, 13,97% VAB); *Información y comunicación* (213,69%

uso de agua, -3,23% VAB); *Comercio al por mayor y menor* (59,70% uso de agua, -1,40% VAB); *Actividades inmobiliarias* (32,44% uso de agua, 8,92% VAB). De estas actividades económicas, *Artes, entretenimiento y recreación* y *Actividades inmobiliarias* tienen un Impacto Ambiental superior al valor mediano nacional.

Entre las actividades económicas con resultados positivos en relación al uso del agua están, en variación interanual: *Transporte* (-27,60% uso de agua, 15,10% VAB); *Actividades de atención de la salud* (0,34% uso de agua, 14,97% VAB); *Industria manufacturera* (1,92% uso de agua, 7,16% VAB). De estas actividades económicas, *Actividades de atención de la salud* e *Industria manufacturera* tienen un Impacto Ambiental superior al valor mediano nacional. Todas estas actividades lograron elevar su productividad mientras redujeron su consumo de agua de red pública.

Figura 8. Intensidad de uso de agua (m³ H₂O / 1000 US\$ corrientes), por actividad económica (2022-2023).



Fuente: Módulo Información Económica Ambiental ENESEM 2022-2023.

2021 (incluye aguas de captación, razón por la cual no es comparable con el indicador nacional). Se utilizó el tipo de cambio de 3.745,94 COP por dólar estadounidense del año 2021 (DANE, 2023). Este documento fue accedido el 05/03/2025 en el URL: <http://www.dane.gov.co/files/operaciones/CAE-FA/bol-CAEFA-2021p.pdf>

¹² Debido a diferencias metodológicas, como la inclusión de aguas de captación en la encuesta colombiana.

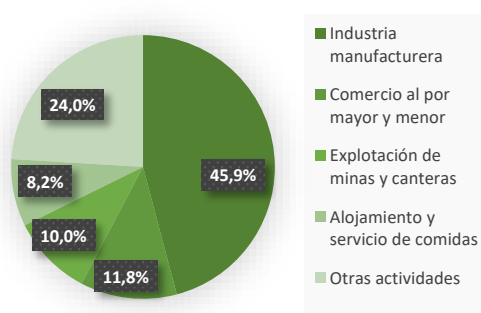
¹³ El valor publicado por el DANE en su **Boletín Técnico: Cuenta ambiental y económica de flujos de agua (2020p-2021p)** da el dato de 0.241 litros de agua por peso colombiano COP de PIB del año

En la Figura 8 se muestra el indicador de *Intensidad de uso de agua* (el cual incluye únicamente agua de red pública y agua de tanquero)¹⁴, por actividad económica, para los años 2022 y 2023:

En el tema de la gestión de las aguas residuales puede decirse que, en el año 2023, las empresas nacionales no gestionaron adecuadamente sus aguas residuales. A nivel nacional, 1.900 de 16.909 empresas (que equivale al 11,24% del total de empresas) generan aguas residuales en sus procesos productivos. De estas 1.900 empresas, 861 (que equivalen al 45,28% de las empresas que generan aguas residuales) dan algún tipo de tratamiento a las mismas. Esto implica que hay cerca de 55% de empresas que generan aguas residuales, pero que no dan ningún tratamiento a sus aguas residuales. Esta es una situación lejana de la ideal. Cabe recalcar que, en el año 2022, el 41,82% de empresas que generaban aguas residuales les daban algún tipo de tratamiento.

En la Figura 9 se muestra la distribución de empresas que trataron sus aguas residuales, por actividad económica.

Figura 9. Empresas que trataron sus aguas residuales (% del total que generan aguas residuales), por actividad económica (2023).

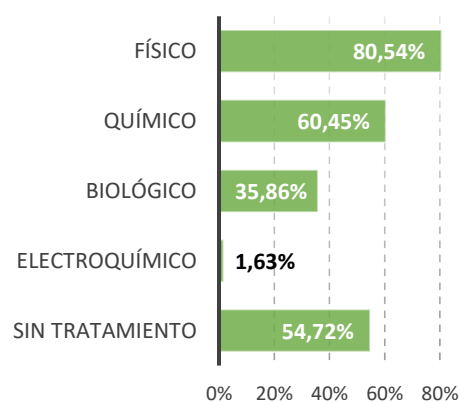


Fuente: Módulo Información Económica Ambiental ENESEM 2023.

Con mucho, la actividad con la mayor proporción de empresas que tratan sus aguas residuales es *Industria manufacturera*, la cual es una de las razones por la cual esta actividad no consigue el mayor Impacto Ambiental, sino el segundo mayor después de *Atención de la salud humana*. Sin embargo, *Industria manufacturera* tiene un muy alto impacto ambiental por temas como consumo de combustibles y generación de desechos.

En referencia al tratamiento de las aguas residuales de las empresas, cabe decir que se aplican cuatro tipos de tratamiento estándar. En la Figura 10 se muestra el porcentaje de empresas que aplicaron los tipos específicos de procesos de tratamiento de aguas residuales.

Figura 10. Empresas que aplicaron tratamiento a sus aguas residuales (% del total que generan aguas residuales), por tipo de tratamiento (2023).



Fuente: Módulo Información Económica Ambiental ENESEM 2023.

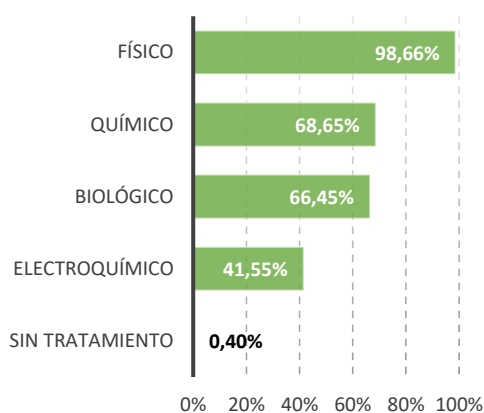
Es interesante notar que, del total de empresas que generan aguas residuales y las procesan, 80,54% le dan tratamiento físico, 60,45% le dan tratamiento químico y 35,86% le dan tratamiento biológico. Lo ideal sería que todas las empresas apliquen a sus aguas residuales los tres niveles de tratamiento (físico, químico y

¹⁴ Se excluye aguas de captación por cambio metodológico en el formulario de la ENESEM 2021.

biológico), pues se entiende que antes de utilizar el agua para sus procesos productivos, ésta tenía características de pureza en un grado al menos satisfactorio en los tres niveles antes mencionados. Un hecho preocupante en el tema del tratamiento de aguas residuales es que, del total de empresas que generan aguas residuales productivas, el 54,72% no le dan ningún tipo de tratamiento.

Ventajosamente, al 99,60% del volumen total de aguas residuales productivas (293.226.463 m³ de un total de 294.418.362 m³) se aplica al menos un tipo de tratamiento de aguas residuales. La distribución de volúmenes de aguas residuales, según el tipo dado de tratamiento, se muestra en la Figura 11.

Figura 11. Porcentaje del volumen total de aguas tratadas (% del volumen de aguas residuales generadas), por tipo de tratamiento (2023).



Fuente: Módulo Información Económica Ambiental ENESEM 2023.

En la Figura 11 se observa que al 98,66% del volumen total de aguas residuales se le aplica el tratamiento físico, al 68,65% se le aplica tratamiento químico, al 66,45% se le aplica tratamiento biológico y al 41,55% se le aplica tratamiento electroquímico. Esto significa que se aplica **tratamiento secundario** (físico + químico) al 71,86% de las aguas residuales generadas, y se aplica **tratamiento terciario** (físico + químico

+ biológico) al 29,10% de las aguas residuales generadas.

El hecho que se aplique tratamiento terciario al 29,10% de las aguas residuales generadas es algo potencialmente grave en términos de la nutrición y salud de las personas, animales y vegetales que utilizan parcialmente las aguas residuales de las empresas que se han vertido a cauces naturales, ya que podrían estar causando problemas sanitarios y de higiene, sobre todo a mediano y largo plazos.

7. Gestión de residuos y desechos

En el tema de gestión de residuos y desechos, las empresas ecuatorianas presentan diferentes niveles de generación de los mismos, así como de variedad en la generación de tipos de residuos y desechos. A continuación, se describen los principales resultados obtenidos acerca de la gestión de residuos y desechos de las empresas para la ENESEM 2023.

7.1 Gestión de residuos no peligrosos

Del universo de 17.021 empresas investigadas, 16.345 empresas (que representan el 96,03% del total) generaron residuos no peligrosos. De éstas, 5.049 empresas (que representan el 30,89% de las empresas que generan) conocen la cantidad generada. En total, se generaron 11.547.390,84 toneladas de residuos no peligrosos (33,62% más con respecto al año 2022). La mayor cantidad de residuos no peligrosos corresponde a *Chatarra liviana* (75,12%), seguido de *Escombros de construcción* (10,75%) y *Cartón* (8,73%).

En la Tabla 3 se muestran los resultados de la generación de residuos no peligrosos para los años 2022 y 2023.

Este tipo de residuos tienen un valor económico residual que genera un mercado interesante para actores como las asociaciones de recolectores artesanales de residuos.

Tabla 3. Empresas que generaron residuos no peligrosos, por tipo de residuo (2022-2023).

Residuos no peligrosos	Empresas 2022	kilotoneladas (kT)		Empresas 2023	kilotoneladas (kT)	
	Recuento	Absoluto 2022	Relativo 2022	Recuento	Absoluto 2023	Relativo 2023
Chatarra liviana	1.464	6469,82	74,87%	1.471	8674,42	75,12%
Escombros de construcción	731	84,67	0,98%	513	1241,31	10,75%
Cartón	7.976	37,34	0,43%	10.974	1007,81	8,73%
Orgánicos	1.823	594,35	6,88%	3.102	304,46	2,64%
Otros residuos no peligrosos	990	1422,04	16,84%	2.208	319,40	2,76%

Fuente: Módulo Información Económica Ambiental ENESEM 2022-2023.

7.2 Gestión de desechos especiales

Del universo de 17.021 empresas investigadas, 12.911 empresas (que representan el 75,85% del total) generaron desechos especiales. De éstas, 3.772 empresas (que representan el 29,22% de las empresas que generan) conocen la cantidad generada. En total, se generaron 109.086,92 toneladas de desechos especiales (13,45% más con respecto al año 2022).

En la Tabla 4 se muestran los resultados de la generación de desechos especiales para los años 2022 y 2023.

La mayor cantidad de desechos especiales corresponde a *Escorias de acería* cuyos componentes tóxicos se encuentren bajo los valores establecidos en las normas técnicas correspondientes (73,34%), seguido de *Neumáticos usados* o parte de los mismos (19,61%) y *Equipos eléctricos y electrónicos en desuso* que han sido desensamblados, separados sus componentes o elementos constitutivos (3,71%).

Tabla 4. Empresas que generaron desechos especiales, por tipo de desecho (2022-2023).

Desechos especiales	Empresas 2022	kilotoneladas (kT)		Empresas 2023	kilotoneladas (kT)	
	Recuento	Absoluto 2022	Relativo 2022	Recuento	Absoluto 2023	Relativo 2023
Escorias de acería	23	76,14	79,18%	70	80,01	73,34%
Neumáticos usados	11.578	9,64	10,02%	12.446	21,39	19,61%
Equipos eléctricos y electrónicos en desuso	967	1,47	1,53%	1.690	4,04	3,71%
Aceites vegetales usados en procesos de fritura	482	1,68	1,75%	634	2,67	2,45%
Otros desechos especiales	91	7,23	7,52%	184	0,98	0,89%

Fuente: Módulo Información Económica Ambiental ENESEM 2022-2023.

Algunos desechos de este tipo tienen un valor económico residual, y por ende, generan un mercado para gestores especializados en dar disposición final a este tipo de desechos, con un efecto importante en la reducción de la contaminación ambiental.

7.3 Gestión de desechos peligrosos

Del universo de 17.021 empresas investigadas, 15.682 empresas (que representan el 92,13% del total) generaron desechos peligrosos. De éstas, 5.043 empresas (que representan el 32,16% de las empresas que generan) conocen la cantidad generada. En total, se generaron 709.081,79 toneladas de residuos peligrosos sólidos (72,47% menos con respecto al año 2022). La mayor cantidad de desechos peligrosos corresponde a *Lixiviados generados en vertederos, rellenos y celdas de seguridad* (41,31%); *Lodos de las plantas de tratamiento de aguas residuales industriales que contienen sustancias peligrosas* (16,61%); *Lodos, ripios y desechos de perforación en superficie que contienen hidrocarburos, HAP's, Cadmio, Cromo (VI), Vanadio, Bario, Mercurio, Níquel* (9,50%) y *Fármacos caducados o fuera de especificaciones* (6,19%).

En la Tabla 5 se muestran los resultados de la generación de desechos peligrosos para los años 2022 y 2023.

Tabla 5. Empresas que generaron desechos peligrosos, por tipo de desecho peligroso (2023)¹⁵.

Desechos peligrosos	Empresas 2023 que generan	Empresas 2023 que conocen la cantidad generada	kilotoneladas (kT)	
	Recuento	Recuento	Absoluto 2023	Relativo 2023
Lixiviados generados en vertederos, rellenos y celdas de seguridad	1	1	292,92	41,31%
Lodos de las plantas de tratamiento de aguas industriales residuales que contienen sustancias peligrosas	357	302	117,79	16,61%
Lodos, rípios y desechos de perforación en superficie que contienen, hidrocarburos, HAP's, Cadmio, Cromo (VI), Vanadio, Bario, Mercurio, Níquel	7	7	67,35	9,50%
Fármacos caducados o fuera de especificaciones	656	514	43,87	6,19%
Aguas de fracturación hidráulica / Aguas de formación	2	2	31,01	4,37%
Otros desechos peligrosos	2.588	902	156,14	22,02%

Fuente: Módulo Información Económica Ambiental ENESEM 2023.

En general, puede decirse que la gestión de los residuos no es muy adecuada, a juzgar por la cantidad de empresas que conocen las cantidades de residuos generados con respecto al total de empresas que generan los residuos. Así, en el caso de los residuos no peligrosos, apenas el 30,89% de empresas que generan esos residuos conoce las cantidades generadas. En forma similar para el caso de los desechos especiales (29,22%) y desechos peligrosos (32,16%).

Una simple proporción indica que alrededor de $\frac{2}{3}$ de los residuos no peligrosos y desechos especiales y peligrosos no estarían siendo contabilizados. Este subregistro de cantidades de residuos y/o desechos

en la fuente (al interior de las empresas) demuestra que, en el Ecuador, la preocupación empresarial por el tema ambiental sigue siendo un “asunto de segundo orden o importancia”.

Conclusiones

El fenómeno del impacto causado por las empresas nacionales en el ambiente (y en general, en la Naturaleza) es complejo y diverso en sus dimensiones de análisis. Es un hecho conocido que la economía de las empresas no tiene una relación directa o lineal con el tema ambiental de las mismas. En general, la relación entre la dimensión ambiental y económica de las empresas es altamente no lineal.

Por tal motivo, en el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC) se ha estimado pertinente investigar la relación que existe entre las dimensiones ambiental y económica de las empresas del país. Desde hace cinco años, en el Módulo de Información Económica Ambiental de la Encuesta Estructural Empresarial (ENESEM) se viene investigando varios temas relacionados con el ambiente y la economía de las empresas, para así desvelar el complejo entramado de la relación así señalada.

Estos temas son: gestión ambiental, gastos corrientes ambientales, energía y combustibles, agua de consumo, aguas residuales y generación y tratamiento de residuos no peligrosos, desechos especiales y peligrosos.

Comparando entre los años 2022 y 2023 los agregados económico y

¹⁵ No se incluye en este tabulado los datos del año 2022, debido a que no se generan necesariamente los mismos desechos peligrosos relevantes (en cantidades absolutas) entre los años 2022 y 2023. Y si se generan, las cantidades

pueden variar ampliamente entre los años 2022 y 2023. Los resultados para los desechos peligrosos líquidos fueron calculados de forma aproximada, pues se transformaron en unidades de masa asumiendo como factor de conversión: 1 litro = 1 kg.

ambiental más importantes, a nivel nacional, el Impacto Ambiental (IA) aumentó marginalmente en 0,94% y 1,53% en media y mediana, respectivamente, al tiempo que el Valor Agregado Bruto (VAB) aumentó en un 11,02% en media. Esto significa que por cada punto porcentual de IA que ganaron las empresas en el año 2023 con relación al año 2022, aumentó entre 7,20 y 11,72 puntos porcentuales el VAB. Este hecho es un indicio de un posible fenómeno de desacoplamiento material parcial de las empresas nacionales, ya que es mucho mayor la ganancia de productividad (VAB) con respecto al deterioro ambiental causado, medido en términos del Impacto Ambiental (IA). Si esta situación se mantuviera en el tiempo, sería una clara señal de que el sector productivo nacional estaría comenzando a mejorar en firme su comportamiento ambiental.

A pesar de que se verifique la conjetura antes señalada, cuando se realiza el mismo análisis a nivel de actividad económica, se constata que todas las actividades con Impacto Ambiental superior al valor mediano nacional han aumentado su Impacto Ambiental; incluso algunas, como *Actividades inmobiliarias*, han aumentado su IA en 52,94%.

Sin embargo, como se ha sugerido en el análisis descriptivo de los resultados de la operación estadística actual a lo largo de este documento, existen dimensiones que están más comprometidas con el ambiente (como un mejor gasto corriente medio, mayor producción de bienes y servicios ambientales, menor cantidad de aguas residuales, menor

cantidad de desechos peligrosos), mientras que otras dimensiones han empeorado en su afectación al ambiente (como un mayor consumo de agua y energía).

Cabe destacar el importante rol que juega el Impacto Ambiental (IA) en el diseño de política pública ambiental nacional. El IA fue creado en el año 2019 y redefinido para el año 2022, con el objetivo de convertirlo en una métrica de afectación ambiental cada vez más robusta para el sector productivo nacional¹⁶. Las actividades económicas: Atención de la salud humana (IA = 83), Industria manufacturera (IA = 77) y Actividades de alojamiento y servicio de comidas (IA = 76) deben ser aquellas en donde la autoridad ambiental debería poner énfasis en su normatividad y control, ya que provocan una afectación ambiental negativa bastante más elevada que el resto de las empresas nacionales.

Se alienta al usuario informado para que haga uso de la base de datos del Módulo de Información Ambiental Económica de la ENESEM 2023, sobre todo para establecer relaciones y/o asociaciones entre las diferentes variables del Módulo de Información Ambiental con el agregado de IA definido¹⁷. Como resultado, se obtendrán contenidos variados y conclusiones profundas. Para este fin, al usuario le será de utilidad acceder a la **“Guía de uso de la base de datos”**¹⁸, la cual se encuentra en el mismo repositorio web de donde se puede descargar el presente Boletín Técnico.

¹⁶ A partir del año 2022, se ha realizado una innovación en el cálculo del Impacto Ambiental (IA), como ya se había señalado. Este avance consiste en el uso de una librería del lenguaje de programación R, por cuyo uso se obtiene una distribución cuasinormal a partir de una transformación de Box-Cox biparamétrica. La nueva distribución cuasinormal es a la cual se le aplica el cálculo de los centiles, los cuales

básicamente conforman los valores del agregado de Impacto Ambiental, discutido ampliamente en el presente documento.

¹⁷ Se sugiere al lector que desea reconstruir los cálculos realizados el utilizar la sintaxis (el código de programación) en lenguaje R para determinar el Impacto Ambiental 2023. Cualquier sugerencia de mejora metodológica será bienvenida.

¹⁸ Favor ver **Bibliografía y Referencias**.

Glosario

□ **Desechos especiales:** Son aquellos desechos que, sin ser peligrosos, por su naturaleza pueden impactar el entorno ambiental o la salud, debido al volumen de generación y/o difícil degradación. Para ellos, se debe implementar un sistema de recuperación, reutilización y/o reciclaje con el fin de reducir la cantidad de desechos generados, evitar su inadecuado manejo y disposición, así como la sobresaturación de los rellenos sanitarios municipales.

□ **Desechos peligrosos:** Son los desechos sólidos, pastosos, líquidos o gaseosos resultantes de un proceso de producción, transformación, reciclaje, utilización o consumo que contengan alguna sustancia que tenga características corrosivas, reactivas, tóxicas, inflamables, biológico-infecciosas y/o radioactivas, que representen un riesgo para la salud humana y el ambiente de acuerdo a las disposiciones legales aplicables.

□ **Desacoplamiento material:** Fenómeno de las economías empresariales por el cual las empresas utilizan cada vez menos materias primas (en particular, de recursos naturales no renovables), energía y otros recursos para producir la misma cantidad de valor agregado.

□ **Gastos ambientales:** La División de Estadísticas de las Naciones Unidas define el gasto en protección ambiental como aquellos gastos que “pueden abarcar la gama de la Clasificación de las Actividades de Protección del Medio Ambiente, que comprenden la protección del ambiente, aire y el clima, la ordenación de desechos y de las aguas residuales, la protección de los suelos y las aguas subterráneas, la atenuación del ruido y las vibraciones, la protección de la diversidad biológica y el paisaje, la protección

contra las radiaciones; gastos en actividades de medición, regulación, laboratorios y gastos similares”. Esta definición se complementa con las recomendaciones que ofrece el Sistema de Contabilidad Ambiental Económico (SCAE 2012 - ONU) el cual indica que el gasto efectuado debe cumplir con el criterio de finalidad (*causa finalis*), es decir, que tenga como “propósito primario la prevención, reducción y eliminación de la contaminación, así como otras formas de degradación del medio ambiente”.

□ **Prácticas Ambientales:** Se definen como aquellas acciones que pretenden reducir el impacto ambiental negativo que causan los procesos productivos a través de cambios en la organización de los procesos y las actividades. La implantación de Buenas Prácticas ambientales debe ser asumida por la empresa, entendida en su globalidad, previamente a su aplicación.

□ **Residuos no peligrosos:** Cualquier objeto, material, sustancia o elemento sólido, que no presenta características de peligrosidad actuales resultantes del consumo o uso de un bien, tanto en actividades domésticas, industriales, comerciales, institucionales o de servicios, que no tiene valor para quien lo genera pero que es susceptible de aprovechamiento en un nuevo bien con un valor económico agregado. A pesar de no contener cantidades significativas de alguna sustancia con características corrosivas, reactivas, tóxicas, inflamables, biológico-infecciosas y/o radioactivas, representando así un riesgo para la salud humana y el ambiente, son sustancias que pueden transformarse con el tiempo, bien en vectores de enfermedades infecciosas, bien en fuentes de contaminación del aire, agua, suelo e incluso de contaminación visual y olfatoria.

Bibliografía y Referencias

- Cervera-Ferri, J., & Ureña, M. (2017). Indicadores de Producción Verde: Una guía para avanzar hacia el desarrollo sostenible. Santiago: Naciones Unidas. Recuperado el 05 de marzo de 2025, de https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/40967/4/S1700065_es.pdf
- DANE. (2023). Boletín Técnico: Cuenta ambiental y económica de flujos de agua (CAE-FA) 2020 provisional - 2021 provisional. Bogotá. Obtenido de http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/pib/ambientales/cuentas_ambientales/cuentas-residuos/BT-Cuenta-residuos-2014p.pdf
- INEC. (2025). Metodología de la ENESEM 2023. INEC, Dirección de Estadísticas Económicas - DECON, Quito. Recuperado el 05 de Marzo de 2025, de http://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_Economicas/Encuesta_Estructural_Empresarial/2023/2023_ENESEM_Metodologia.pdf
- Ministerio de Energía y Minas. (2024). Balance Energético Nacional 2023. Ministerio de Energía y Minas, Quito. Recuperado el 05 de Marzo de 2025, de https://www.rekursyenergia.gob.ec/wp-content/uploads/2024/08/BEN_2023-final_compressed.pdf
- O' Ryan, R. (2015). Revisión y análisis del modelo de promoción de políticas de producción sostenible y adopción de tecnologías verdes en empresas.
- UNEP. (2014). Using indicators for Green Economy Policymaking (Working Paper). UNEP. Recuperado el 05 de marzo de 2025, de <https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/9532/-Using%20indicators%20for%20Green%20Economy%20policymaking-2014IndicatorsWorkingPaper.pdf>

INEC

Buenas cifras,
mejores vidas



@InecEcuador



@ecuadorencifras



@ecuadorencifras



INECEcuador