

ESCUELA DE POSGRADO NEWMAN

MAESTRÍA EN

GESTIÓN MINERA Y AMBIENTAL



**Gastos en gestión ambiental de los Gobiernos Autónomos
Descentralizados Provinciales en la huella ecológica per cápita
del Ecuador**

Tesis

para optar el Grado a Nombre de la Nación de:

Maestro en Gestión Minera y Ambiental

Autor:

Bachiller Barahona Rodríguez, Sheila Maribell

Director:

Mtro. Niquen Espejo, Christopher

TACNA – PERÚ

2022

Derechos de Autor

Índice General

Derechos de Autor	2
Índice General.....	3
Índice de Tablas.....	7
Índice de Figuras	9
Resumen.....	10
Introducción	12
Capítulo I.....	14
Antecedentes del Estudio	14
1.1 Título del Tema.....	14
1.2 Planteamiento del Problema.....	14
1.3 Formulación del Problema.....	18
1.4 Hipótesis.....	18
1.5 Objetivos de la Investigación	18
1.5.1 Objetivo General.....	18
1.5.2 Objetivos Específicos	18
1.6 Metodología.....	19
1.7 Justificación	19

	4
1.7.1 Justificación Teórica	19
1.7.2 Justificación Metodológica	20
1.7.3 Justificación Práctica	20
1.8 Definiciones	21
1.9 Alcances y Limitaciones	23
1.10 Cronograma	23
Capítulo II.....	25
Marco Teórico del Estudio	25
2.1 Conceptualización de las variables	25
2.1.1 Gestión Ambiental	25
2.1.2 Huella Ecológica	28
2.2 Importancia de las variables	33
2.2.1 Gestión Ambiental	33
2.2.2 Huella Ecológica	34
2.3 Análisis comparativo.....	37
2.4 Análisis crítico.....	41
2.5 Análisis FODA	42
2.5.1 Fortalezas.....	43

	5
2.5.2 Oportunidades	43
2.5.3 Debilidades	44
2.5.4 Amenazas.....	44
2.6 Estrategias: FA, FO, DA y DO	45
2.6.1 Estrategia FA (Fortalezas-Amenazas).....	45
2.6.2 Estrategia FO (Fortalezas-Oportunidades).....	46
2.6.3 Estrategia DA (Debilidades-Amenazas)	46
2.6.4 Estrategia DO (Debilidades-Oportunidades)	47
Capítulo III.....	49
Marco Referencial	49
3.1 Reseña histórica.....	49
3.2 Presentación de actores	51
3.3 Diagnóstico sectorial.....	53
Capítulo IV	54
Resultados	54
4.1 Marco Metodológico	54
4.1.1 Tipo de estudio	54
4.1.2 Diseño de estudio.....	54

	6
4.1.3 Población.....	54
4.1.4 Muestra.....	55
4.1.5 Instrumento.....	55
4.2 Resultados.....	55
4.2.1 Gastos en la Gestión Ambiental de cada GAD Provincial durante el período establecido	55
4.2.2 Situación de la huella ecológica per cápita en el Ecuador, según su tipo de superficie bioproductiva	60
4.2.3 Relación de los gastos en gestión ambiental de los GAD Provinciales a nivel nacional en la huella ecológica per cápita	71
Capítulo V	81
Sugerencias	81
Conclusiones	83
Recomendaciones	84
Bibliografía.....	85

Índice de Tablas

Tabla 1 Cronograma de actividades.....	24
Tabla 2 Métodos básicos para calcular la superficie requerida	29
Tabla 3 Superficies productivas para cada categoría de tierra.....	30
Tabla 4 Actividades humanas y las superficies necesarias	31
Tabla 5 Tipos de superficies bioproductivas.....	32
Tabla 6 Posibles causas y consecuencias de la Huella Ecológica.....	35
Tabla 7 Líneas estratégicas.....	52
Tabla 8 Gastos en gestión ambiental 2012-2018	57
Tabla 9 Resumen del modelo - Bosques.....	71
Tabla 10 ANOVA – Bosques	71
Tabla 11 Coeficientes - Bosques.....	72
Tabla 12 Resumen del modelo – Bosques para absorción de carbono	73
Tabla 13 ANOVA – Bosques para absorción de carbono.....	73
Tabla 14 Resumen del modelo – Pastizales.....	74
Tabla 15 ANOVA – Pastizales.....	75
Tabla 16 Resumen del modelo – Tierra de cultivo	75

Tabla 17 ANOVA – Tierra de cultivo.....	76
Tabla 18 Coeficientes – Tierra de cultivo	77
Tabla 19 Resumen del modelo – Tierra urbanizada.....	77
Tabla 20 ANOVA – Tierra urbanizada	78
Tabla 21 Resumen del modelo – Zonas de pesca	79
.....	79
Tabla 22 ANOVA – Zonas de pesca.....	79

Índice de Figuras

Figura 1 Acciones para la gestión ambiental	33
Figura 2 Deuda ecológica a nivel mundial	36
Figura 3 Huella ecológica per cápita de bosques	60
Figura 4 Huella ecológica per cápita de bosques para absorción de carbono	63
Figura 5 Huella ecológica per cápita de pastizales	64
Figura 6 Huella ecológica per cápita de tierra de cultivo.....	65
Figura 7 Huella ecológica per cápita de tierra urbanizada	67
Figura 8 Huella ecológica per cápita de zonas de pesca	69

Resumen

El presente estudio tiene como objetivo analizar los gastos en gestión ambiental de los Gobiernos Autónomos Descentralizados Provinciales en la huella ecológica per cápita del Ecuador durante el período 2012-2018. Para ello se ha identificado el gasto en la Gestión Ambiental de cada GAD Provincial durante el período establecido en donde se tuvo que las provincias que más han invertido es Guayas, El Oro y Chimborazo; mientras las que menos inversión reflejan son Cotopaxi y Orellana. Posteriormente, se determinó la situación de la huella ecológica per cápita en el Ecuador, según el tipo de superficie bioproductiva; donde las zonas productivas con mayor variación durante el período de estudio han sido la tierra urbanizada y zonas de pesca, seguido de pastizales y tierra de cultivo. Por otro lado, identificar el gasto en la Gestión Ambiental de cada GAD Provincial durante el período establecido aquellas áreas que se han mantenido casi estables han sido bosques y bosques para absorción de carbono. Finalmente se ha tomado en cuenta establecer la relación del gasto en gestión ambiental de los GAD Provinciales a nivel nacional en la huella ecológica per cápita, por lo que se determinó que la falta de relación significativa entre la huella ecológica per cápita y las zonas bioproductivas: bosques para absorción de carbono, pastizales, tierra urbanizada, zonas de pesca. Mientras que, para los bosques y tierra de cultivo existe una correlación estadísticamente significativa. Se concluye entonces que existe una relación entre los gastos en gestión ambiental de los GAD a nivel nacional y la huella ecológica per cápita. El análisis muestra que las variaciones en la huella ecológica per cápita de las áreas bioproductivas son explicadas debido a las fluctuaciones en los ingresos de los proyectos provinciales del GAD, existiendo una fuerte relación entre las dos variables. Se recomienda priorizar los gastos en proyectos sostenibles que tengan una huella ecológica más baja. Esto

podría ayudar a reducir el impacto negativo de las actividades humanas en el medio ambiente y promover el desarrollo sostenible.

Palabras clave: Huella ecológica, sostenibilidad, gestión ambiental, Gobierno Autónomo Descentralizado Provincial.

Introducción

La gestión ambiental es un tema crucial para garantizar la sostenibilidad del planeta y proteger la biodiversidad. En Ecuador, los Gobiernos Autónomos Descentralizados Provinciales tienen un papel importante en la gestión ambiental del país, especialmente en la reducción de la huella ecológica per cápita.

La huella ecológica per cápita es un indicador que mide el impacto ambiental que una persona o una comunidad tiene sobre el medio ambiente. En Ecuador, la huella ecológica per cápita ha sido objeto de estudio y se han identificado varios factores que la afectan, incluyendo la gestión de residuos, el transporte y la energía.

Sin embargo, uno de los factores menos explorados es el impacto de los gastos en la gestión ambiental de los Gobiernos Autónomos Descentralizados Provinciales sobre la huella ecológica per cápita del país. Específicamente, se necesita examinar cuánto están gastando los gobiernos locales en la gestión ambiental y cómo se están utilizando estos fondos para reducir la huella ecológica per cápita.

En el presente proyecto de investigación, se explorará el tema de los gastos en gestión ambiental de los Gobiernos Autónomos Descentralizados Provinciales en la huella ecológica per cápita del Ecuador. Se presentarán datos de años pasados sobre los gastos en gestión ambiental de los gobiernos locales y se analizará su impacto en la huella ecológica per cápita del país. También se discutirán posibles soluciones y recomendaciones para mejorar la gestión ambiental y reducir la huella ecológica per cápita en el Ecuador.

En este sentido, se presentará en el Capítulo I, una revisión de los antecedentes del estudio, así como la definición del problema, la formulación de la

hipótesis y los objetivos de la investigación. También se describirá la metodología utilizada, la justificación del estudio, las definiciones, los alcances y limitaciones, y el cronograma de trabajo.

En el Capítulo II, se presentará el marco teórico del estudio, que incluirá la conceptualización de las variables de gestión ambiental y huella ecológica, así como su importancia y un análisis comparativo y crítico.

En el Capítulo III, se presentará el marco referencial, que incluirá una reseña histórica, la presentación de los actores involucrados y un diagnóstico sectorial.

En el Capítulo IV, se presentarán los resultados obtenidos a partir de la metodología utilizada, incluyendo los gastos en la gestión ambiental de cada GAD Provincial durante el período establecido, la situación de la huella ecológica per cápita en el Ecuador según su tipo de superficie bioproductiva y la relación de los gastos en gestión ambiental de los GAD Provinciales a nivel nacional en la huella ecológica per cápita.

Finalmente, en el Capítulo V, se presentarán sugerencias, conclusiones y recomendaciones, y finalmente se presentará la bibliografía utilizada para la investigación.

Capítulo I

Antecedentes del Estudio

1.1 Título del Tema

Gastos en gestión ambiental de los Gobiernos Autónomos Descentralizados Provinciales en la huella ecológica per cápita del Ecuador

1.2 Planteamiento del Problema

La creciente población mundial ha traído consigo impactos negativos en el planeta, pues existe un modelo de consumo actual de recursos y generación de residuos, los cuales en la mayoría de los casos no se vuelven a utilizar, por lo que se convierten en desechos que ocasionan graves riesgos medioambientales (Sustainability for all, 2019). Asimismo, considerando que el consumo y la producción están estrechamente vinculados a la utilización de recursos naturales, los cuales son extraídos del entorno ambiental y, en muchas ocasiones, son sometidos a procesos de transformación o fabricación para dar lugar a los productos y servicios finales que se generan y consumen (One Planet Network, 2023); surge el término Huella Ecológica (HE) con el fin de representar de forma clara el impacto humano sobre la Tierra (Moffatt, 2000).

La HE se refiere al espacio geográfico biológicamente productivo, como cultivos, bosques, pastizales o ecosistemas acuáticos, que se requieren para generar los recursos utilizados y absorber los residuos generados por una población específica con un determinado nivel de vida de manera sostenible en cualquier ubicación. En el Ecuador la HE toma en cuenta tres ejes estratégicos: Huella Ecológica Nacional,

Huella Ecológica Sectorial y Huella Ecológica Institucional (Ministerio del Ambiente del Ecuador, 2017).

A nivel nacional se tienen indicios de que la HE (consumo ecológico) se ha incrementado a través de los años, mientras que la biocapacidad (presupuesto ecológico) ha disminuido, lo que representa patrones de consumo ecológicamente irresponsables, que deben ser atendidos por parte de las instituciones públicas, privadas y Organizaciones No Gubernamentales (ONG) (EP Petroecuador, 2021; Massa & Martínez, 2017).

No obstante, la Constitución de La República Del Ecuador (2008) ha establecido en los artículos 259 y 395 principios ambientales que favorezca el desarrollo sustentable al equilibrar el ambiente y la diversidad cultural, de modo que otorga potestad a los Gobiernos Autónomos Descentralizados (GAD) para adoptar políticas a favor del ecosistema amazónico que concuerden con el COOTAD, el cual señala que tanto el Gobierno Central como los GAD asumirán políticas a favor del desarrollo sustentable y a la vez, podrán tomar medidas correctivas de las inequidades.

Es así que el art 12 del COOTAD menciona que: "...En el ámbito de su gestión ambiental, se aplicarán políticas de preservación, conservación y remediación acordes con su diversidad ecológica" (Código Orgánico de Organización Territorial COOTAD, 2010, p. 58), evidenciando la importancia de la gestión ambiental para la preservación y conservación de la biodiversidad, respetando lo previsto por la normativa legal vigente.

De forma que una de las competencias de los GAD es la "recuperación y conservación de la naturaleza y el mantenimiento de medio ambiente sostenible y

sustentable” (Código Orgánico de Organización Territorial COOTAD, 2010, p. 58), previsto en el artículo 4, denotando su corresponsabilidad en el cuidado y preservación del ambiente con el objetivo de resguardar los recursos naturales, mediante la jurisdicción de cada GAD, vinculada a la tutela efectiva en defensa tanto de la naturaleza como del ambiente (Herrera, 2018).

En ese sentido, cada uno de los Gobiernos Autónomos Descentralizados Provinciales tiene competencias exclusivas como la gestión ambiental provincial tal como se expone en el Art. 263 inciso 4 de la Constitución de La República Del Ecuador (2008), quienes se someterán a los lineamientos del Consejo Nacional de Desarrollo Sustentable, previsto en el Artículo 10 de la Ley de Gestión Ambiental, Codificación (2004).

Por ello, el COOTAD menciona competencias específicas de los GAD provinciales en relación a la gestión ambiental dentro del territorio ecuatoriano, tal como lo expone el Art.136 al señalar que les corresponde “...gobernar, dirigir, ordenar, disponer, u organizar la gestión ambiental, la defensoría del ambiente y la naturaleza, en el ámbito del territorio...” (Código Orgánico de Organización Territorial COOTAD, 2010, p. 58).

Los proyectos de gestión ambiental de los GAD Provinciales se realizarán bajo las políticas emitidas por las autoridades correspondientes, dado que los recursos otorgados favorecen la satisfacción de necesidades de la población, pero también, la protección de la biosfera, siendo un reto la gestión ambiental provincial, al detener, reducir o evitar que el medio ambiente se deteriore (Herrera, 2018).

Sin embargo, al parecer no existe un desarrollo completo de la gestión ambiental por parte de los GAD provinciales, a pesar de existir normativa legal que

establece las competencias que poseen, pues no se tiene una ley que profundice los procedimientos o control hacia los GAD (Ortiz, 2014). A pesar de que el Ministerio del Ambiente en la Resolución Ministerial No. 281 de fecha 17 de noviembre de 2016 brinda a los GAD Provinciales, así como a los GAD Municipales de Quito, Guayaquil y Cuenca, la potestad de ser entidades acreditadas como Autoridades Ambientales de Aplicación, encargadas de regularizar, controlar y realizar seguimiento ambiental del gas licuado de petróleo, gasolineras con o sin lubricadoras estaciones de base celular y registro de derechos peligrosos o especiales, entre otras (Ministerio del Ambiente, 2018).

En este sentido, es esencial que las autoridades de los gobiernos provinciales asuman con responsabilidad y compromiso las competencias y funciones que les corresponde en orden a la protección y conservación de la naturaleza, y al adecuado manejo de cursos naturales mediante la implementación de estrategias destinadas a la prevención de un acelerado deterioro del ecosistema, puesto que la creación de nuevas tecnologías, consumo excesivo y ausencia de conciencia ambiental son incidentes en el crecimiento de crisis ambientales y contaminación del planeta (Lozano & Barbarán, 2021).

Es por ello, que el presente trabajo investigativo pretende evidenciar la relación existente entre los gastos en gestión ambiental de los GAD Provinciales y la huella ecológica per cápita en el territorio nacional, con el fin de determinar si los gastos en gestión ambiental influyen de alguna manera a reducir dicha huella, o no. En ambos casos, la situación puede ser mejorada mediante planes y programas que se orienten exclusivamente a la disminución de la HE.

1.3 Formulación del Problema

¿Existe influencia de los gastos en gestión ambiental de los Gobiernos Autónomos Descentralizados Provinciales en la huella ecológica del Ecuador?

1.4 Hipótesis

Los gastos en gestión ambiental de los Gobiernos Autónomos Descentralizados Provinciales influyen de alguna manera en la huella ecológica per cápita nacional.

1.5 Objetivos de la Investigación

1.5.1 Objetivo General

Analizar los gastos en gestión ambiental de los Gobiernos Autónomos Descentralizados Provinciales en la huella ecológica per cápita del Ecuador durante el período 2012-2018.

1.5.2 Objetivos Específicos

Identificar el gasto en la Gestión Ambiental de cada GAD Provincial durante el período establecido.

Determinar la situación de la huella ecológica per cápita en el Ecuador, según el tipo de superficie bioproductiva.

Establecer la relación del gasto en gestión ambiental de los GAD Provinciales a nivel nacional en la huella ecológica per cápita.

1.6 Metodología

La investigación tiene una metodología con enfoque cuantitativo al utilizar datos numéricos y análisis estadísticos que permitan el cumplimiento de los objetivos, de tipo descriptivo al establecer de forma detallada los gastos en gestión ambiental, así como la situación de la huella ecológica per cápita. Además, es de tipo correlacional al identificar la relación existente entre los gastos en gestión ambiental de los GAD Provinciales y la huella ecológica per cápita nacional.

El diseño de la investigación es no experimental de corte longitudinal dado que no existe manipulación de las variables, sino que se las analiza tal cual se presentan en la realidad, además al ser longitudinal se toma en cuenta tres periodos de tiempo correspondiente al 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017 y 2018.

En relación a los procedimientos estadísticos a utilizar, en el primero y segundo objetivo se utilizan análisis estadísticos de tipo descriptivos, a diferencia del tercer objetivo vinculado a la relación de los gastos en gestión ambiental de los GAD Provinciales a nivel nacional en la huella ecológica per cápita, siendo necesario así, la aplicación una regresión lineal, para determinar si los datos mantienen o no una correlación, y si está es significativa o no, por lo que se hace uso del análisis estadístico ANOVA.

1.7 Justificación

1.7.1 Justificación Teórica

La presente investigación tiene como propósito aportar al conocimiento que existe en torno a la huella ecológica y la gestión ambiental realizada por los GAD Provinciales, dado que corresponde a una de sus competencias establecidas por la

normativa legal ecuatoriana, cuyos resultados podrán ser sistematizados en una propuesta, incorporando al conocimiento ambiental existente, puesto que se pretende demostrar la relación existente entre ambas variables. A esto se suma, la búsqueda de reflexión y concientización en las instituciones gubernamentales sobre la importancia de una adecuada gestión de calidad y el rubro que se está destinando al medio ambiente.

1.7.2 Justificación Metodológica

Al no existir investigaciones previas sobre la gestión ambiental de los GAD Provinciales y la huella ecológica per cápita centradas en la relación existente sobre estas dos variables, al obtener la correlación de ellas, podrán ser replicados y utilizados por otras investigaciones de otras instituciones públicas, primero para conocer su realidad, y segundo para establecer comparaciones entre los resultados obtenidos, con el fin de establecer nuevas líneas de investigación. Esto brindará nuevas sugerencias a partir de las limitaciones que se encuentren en el estudio sobre la problemática detectada para que sean tomados en futuros estudios.

1.7.3 Justificación Práctica

El estudio de la huella ecológica ha tomado relevancia dado que permite establecer la relación entre el consumo humano y los recursos existentes, para la toma de decisiones correspondientes en favor del medio ambiente y satisfacción de las necesidades humanas, de modo que es necesario evaluar si dichas variables se vinculan entre sí, cuyos resultados favorezcan al diseño de propuestas y estrategias que reduzcan el impacto negativo en el ecosistema y mejoren la calidad de vida del ser humano. Además, se considera el rol que tienen los GAD Parroquiales

y su responsabilidad sobre un manejo adecuado el presupuesto otorgado por el Estado para la implementación de proyectos destinados a gestión ambiental.

1.8 Definiciones

GAD: Hace referencia a los Gobiernos Autónomos Descentralizados presentes en el territorial nacional, cuyo objetivo es promover el desarrollo y velar por el buen vivir mediante el cumplimiento de las competencias designadas. Los GAD están constituidos a nivel regional, provincial, cantonal o distritos metropolitanos y parroquias rurales (Código Orgánico de Organización Territorial COOTAD, 2010).

Gestión Ambiental: Está contemplado dentro de las políticas generales de desarrollo sostenible que promueven la conservación del patrimonio natural y el uso sostenible de los recursos naturales designados por el Presidente de la República (Ley de Gestión Ambiental, Codificación, 2004). Por tanto, corresponde a una estrategia a través de la cual se realizan actividades que incidan en el ambiente para alcanzar una calidad de vida adecuada, reduciendo o mitigando la presencia de problemas ambientales (Vida & Asuaga, 2021).

Huella Ecológica: Hace referencia al área de territorio productivo o los sistemas acuáticos necesarios para la satisfacción de las necesidades de la población, así como los desechos producidos. Al tener una relación directa con las condiciones de vida del ser humano, es empleado para establecer la variación existente entre el consumo y la disponibilidad de los recursos en un periodo específico (Jiménez et al., 2017). En tanto, corresponde a un indicador que muestra un aproximado del impacto real que genera la actividad humana en el entorno natural y la sociedad, dado que evidencia las repercusiones en el ecosistema, cuya finalidad es aportar con

información para el desarrollo de políticas públicas en favor de las crisis socio ambientales (Guarín & Victonó, 2022).

Huella Ecológica per cápita: Área de tierra biológicamente productiva, como bosques, cultivos, pastizales o ecosistemas acuáticos, requerida para la producción de los recursos utilizados y la absorción de los residuos generados por una población específica con un nivel de vida determinado de manera continua, sin importar la ubicación geográfica de dicho área (Ministerio del Ambiente & Dirección de Información, 2018). Este tipo de huella se la calcula a partir de la siguiente ecuación:

Ecuación 1

$$HE = \frac{(HEC + HEP + HEF + HEPE + HECa + HEI)}{p}$$

Donde:

HE: Huella Ecológica per cápita (hag)

HEC: Huella Ecológica de tierras de cultivo (hag)

HEP: Huella Ecológica de pastizales (hag)

HEF: Huella Ecológica de bosques (hag)

HEPE: Huella Ecológica de zonas de pesca (hag)

HECa: Huella Ecológica de bosques para absorción de CO₂ (hag)

HEI: Huella Ecológica de tierra urbanizada (hag)

p: Población del país

Proyectos de gestión ambiental: Son un conjunto de actividades previamente planificadas que están interrelacionadas que tiene la finalidad de prevenir y mitigar el impacto negativo en el ecosistema, relacionado con el tratamiento de residuos sólidos, educación en sostenibilidad de una población o un programa para la conservación del ambiente, que vele por la calidad de vida de las personas y un desarrollo sostenible. Los promotores del proyecto de gestión ambiental son autoridades, empresas o civiles (Sánchez, 2022).

1.9 Alcances y Limitaciones

Con respecto a la cobertura geográfica y sectorial, el estudio se enfoca en las 24 provincias del Ecuador y sus respectivas administraciones provinciales, más conocidas como Gobiernos Autónomos Descentralizados Provinciales, de donde se analiza la información con respecto a los Gastos en Gestión Ambiental, según cada GAD entre los años 2012 - 2018. Adicionalmente se toma en cuenta, a nivel nacional, la Huella Ecológica, específicamente aquella HE per cápita y el Tipo de Superficie Bioproductiva (bosques, bosques para absorción de carbono, pastizales, tierra de cultivo, tierra urbanizada, zona de pesca) reportados en los años mencionados.

1.10 Cronograma

En la siguiente tabla se puede evidenciar las actividades a desarrollarse según el tiempo establecido, con el fin de cumplir los objetivos propuestos.

Capítulo II

Marco Teórico del Estudio

2.1 Conceptualización de las variables

2.1.1 Gestión Ambiental

El sector público corresponde a entidades administrativas que involucra instituciones, corporaciones y oficinas, del Estado, es decir, son organizaciones pertenecientes al Estado, razón de ser públicos, de todos los habitantes de la nación. Mediante el sector público, el Estado ejecuta políticas y leyes, destinadas a la prestación de servicios básicos indispensables para los ciudadanos. Su financiamiento se da gracias a los impuestos, créditos y la emisión de la moneda (Ley Orgánica de Servicio Público, LOSEP, 2010).

De tal forma, es esencial que en la gestión ambiental se involucre al sector público para la toma de decisiones, destinados a la articulación entre sectores socioeconómicos de la nación, para dar cumplimiento a las políticas ambientales en pro del desarrollo sostenible. En este sentido, el Estado deberá asumir el rol de formar al personal de talento humano para alcanzar un desarrollo sostenible a través de funcionarios encargados de la gestión ambiental. Uno de ellos, es el Ministerio de Ambiente de la República del Ecuador, con competencias vinculadas con la estimulación del sector gubernamental y privado en la ejecución de prácticas en favor del Punto Verde para la protección y preservación del ambiente (Malavé. Elizabeth & Fernández, 2020).

Por ello, se espera que los GAD Provinciales dentro de su marco de planificación y modelo de desarrollo en cooperación internacional no reembolsable y el

apoyo de asistencia técnica, con énfasis en programas y proyectos de gestión ambiental, en articulación plena con el GAD Municipal. Es así que, toda su planificación y acción deberá ser acorde al ordenamiento territorial, y concordar con objetivas y metas globales en orden al desarrollo sostenible (Bustos & García, 2019).

El tema de la gestión ambiental surge a partir de los años 70's cuya finalidad es involucrar aspectos de planificación a mediano y largo plazo en relación a la utilización de los recursos naturales, al realizar una búsqueda de respuestas ante los problemas socio económicos y naturales que permitan alcanzar el desarrollo sustentable (Bustos, 2019).

Por ello, Muriel (2006) expone que a partir del enfoque técnico-administrativo es visto como un proceso participativo, donde intervienen varios autores, con estrategias e instrumentos tanto a nivel jurídico, tecnológico, administrativo, financiero y planeación, lograr un adecuado funcionamiento de la biodiversidad y una mejor calidad de vida del ser humano bajo parámetros de sostenibilidad.

De tal forma, resulta importante analizar la perspectiva de diversos autores, dado que la gestión ambiental tiene varios matices o enfoques. Al visualizar la perspectiva de Bustos (2021) al mencionar que una efectiva gestión ambiental es considerada un procedimiento multidimensional e integral, al buscar la armonización de actividades tanto económicas, sociales, políticas, ambientales, de planificación, aplicación y seguimiento, que va desde la participación de la ciudadanía hasta la aplicación de políticas de evaluación y estrategias ambientales en las entidades públicas

La gestión ambiental hace referencia al proceso de materialización de dicha dimensión ambiental al incorporarlo en la planificación del Estado, mismos que están

estrechamente ligados. Por tanto, la gestión ambiental, corresponde a una política que incorpora el gobierno para direccionar políticas a favor de la sustentabilidad (Martínez, 2022).

En este sentido, la gestión ambiental se convierte en una estrategia destinada a la mitigación de impactos negativos ambientales, a causa de la contaminación y degradación ambiental, efectos asociados a la irresponsabilidad de entidades encargadas de la prevención y mitigación de efectos ambientales, empresas y también a las malas prácticas realizadas por los ciudadanos en el uso indebido de los recursos naturales (Páez et al., 2018).

En este sentido, los proyectos de gestión ambiental son iniciativas que buscan promover la sostenibilidad y la protección del medio ambiente y los recursos naturales. Estos proyectos se enfocan en la planificación, implementación, supervisión y evaluación de actividades y políticas que reduzcan el impacto negativo de las actividades humanas en el medio ambiente.

Entre los proyectos de gestión ambiental más comunes, se encuentran aquellos que promueven la conservación de recursos naturales, como el agua, la energía y los bosques. Estos proyectos buscan reducir el consumo de recursos y fomentar prácticas sostenibles. También están aquellos que buscan reducir las emisiones de gases contaminantes, como el metano, el dióxido de carbono y el óxido nitroso, que contribuyen al calentamiento global y al cambio climático. Estos proyectos pueden incluir la implementación de tecnologías limpias y la promoción del uso de transporte público y vehículos eléctricos.

2.1.2 Huella Ecológica

El ser humano tiene necesidades que satisfacer, tal como lo expuso Maslow en su pirámide de las necesidades, de modo que es de vital importancia el cumplimiento de cada una de ellas para alcanzar la autorrealización personal. Sin embargo, al parecer este proceso está incidiendo en el medio ambiente en el que se desarrolla el hombre, puesto que depende de los recursos que la naturaleza brinda.

El consumo de dichos recursos genera un impacto en el ecosistema, al vincularse con los hábitos de consumo de la ciudadanía, su estilo de vida, ingresos económicos, manipulación de residuos y el crecimiento demográfico. De tal modo, aparece el término huella ecológica correspondiente a un indicador que favorece a la medición del impacto y establecer comparaciones con los recursos naturales renovables disponibles en el planeta (Ministerio del Ambiente, 2023).

La huella ecológica ha sido calculada a partir de 1961, pero no era tan conocida, dado que la huella ecológica de la humanidad ocupaba dos tercer del ecosistema del planeta. En el año de 1996, Wackernagel y Rees diseñaron el concepto y metodología para su cálculo, de modo que es definida como el área de territorio ecológico destinado a la producción como el caso de cultivos, pastos, bosques y zona marina, elementos necesarios para producir recursos a utilizar y asimilar residuos, generados por los habitantes (Mora, 2017).

Al expresarse la huella ecológica en hectárea por persona por año, en tanto, el cálculo de dicha huella ecológica a nivel regional o de una nación, es importante identificar el número total de hectáreas de la zona a evaluar. Así mismo se requiere de dos métodos básicos para determinar la superficie requerida que sirvan de guía

para el establecimiento del impacto que está generando el consumo humano en la naturaleza.

Tabla 2

Métodos básicos para calcular la superficie requerida

Método	Descripción
Contabilizar el consumo de las diversas categorías en unidades físicas	Consumo aparente = Producción – Exportación + importación Se la emplea en casos de no existir todos los datos directos de consumo
Transformar los consumos en superficie biológica productiva acorde a los índices de productividad	Huella ecológica = Consumo/Producción A partir del consumo promedio de los productos por habitante., se puede transformar en la huella ecológica por cada producto. Dicho valor corresponde a la media del consumo de un determinado producto por cada persona.

Nota. Liu (2019)

Estos dos métodos favorecen a la obtención de la huella ecológica, que permita identificar el impacto que está generando las actividades humanas en los recursos naturales del ecosistema, sino también las hectáreas por personas por año, siendo necesario reconocer las superficies productivas para cada categoría de tierra. Por ello, Nogueira (2019) expone que la huella ecológica permite hacer seguimiento del área que requiere la humanidad para satisfacer sus necesidades, incluyendo el espacio destinado al cultivo, ganadería, absorción de CO₂, maderas, entre otros. Dicha información se aprecia en la ().

Tabla 3).**Tabla 3***Superficies productivas para cada categoría de tierra*

Actividades	Descripción
Agricultura	Es la tierra productiva, caracterizada por encontrarse en diversos países del mundo, destinada al cultivo de diferentes productos como papas, arroz, maíz, trigo, avena, etc. Productos alimenticios para el consumo humano.
Ganadería	Área empleada para pastar al ganado y generar espacios de supervivencia, de los cuales, el hombre obtendrá carne y derivados, piel y materia prima para ser procesadas.
Forestal	Espacio natural nativa o regenerativa que es utilizada para el consumo de productos que provienen de los bosques, como el caso de la madera.
Pesca	Son zonas marinas que brinda productos del mar, los cuales son utilizados por el ser humano.
Suelo construido	Hace referencia a las áreas urbanas, es decir, zonas de infraestructura donde hay urbanización humana, correspondiente a edificios, etc.
Energía	Hace referencia a áreas de absorción de dióxido de carbono (CO ₂)

Nota. Liu (2019)

Así mismo, la huella ecológica se relaciona con el consumo de los comportamientos humanos, es decir, las actividades humanas y los espacios requeridos para dicho fin, es necesario tomar en consideración, los siguientes elementos (Tabla 4).

Tabla 4*Actividades humanas y las superficies necesarias*

Actividades	Superficies necesarias
Alimentación	Incluye áreas de cultivos o pasto, para el desarrollo de diversas actividades destinadas a generar alimentos para el consumo humano. Tales como cultivo de hortalizas y frutos, criadero de pollos, ganado, entre otros. Son productos esenciales para el reprocesamiento y producción primaria
Vivienda	Hace referencia a la huella del hogar, es decir, incluye consumo de energía, agua, decoración interna y adquisición de equipamiento.
Transporte	Involucra transporte público y privado, infraestructura para comunicaciones.
Servicios	Aspectos culturales y recreativos, los cuales requieren energía y áreas para que el ser humano pueda ejecutar actividades en todos los suelos.
Bienes de consumo	Hace referencia al consumo de materiales primarios, energía, industrial y agrícola que el hombre requiere para su participación en actividades.

Nota. Adaptado de Liu (2019)

2.1.2.1 Biocapacidad

Según el Ministerio del Ambiente (2013) la herramienta de medición conocida como Huella Ecológica es empleada para cuantificar la cantidad de recursos naturales que la humanidad requiere, en relación a la capacidad regenerativa de la Tierra, también conocida como Biocapacidad mundial. La demanda de biocapacidad de la humanidad se calcula al sumar todas las necesidades que se tienen en las áreas productivas del planeta, ya sea en ubicaciones cercanas o distantes, las cuales

proveen bienes y servicios como la captura de CO₂, cultivos, madera, recursos pesqueros y productos de origen animal. El indicador de la Huella Ecológica se expresa en hectáreas globales (hag), que representan áreas con productividad promedio a nivel mundial.

La capacidad mundial de los ecosistemas del planeta para proveer los recursos naturales y los servicios ambientales necesarios para la humanidad se denomina Biocapacidad global. Esto implica la producción de materiales biológicos útiles y la eliminación de residuos, como el dióxido de carbono generado por la quema de combustibles. La Biocapacidad también se refiere a la capacidad renovable de la naturaleza y se mide en términos del área de tierra y agua biológicamente productiva disponible para satisfacer las necesidades humanas. Es evidente que la Biocapacidad representa la oferta de recursos o el límite ecológico disponible (Ministerio del Ambiente, 2013). A continuación, se pueden observar las superficies bioproductivas que se consideran para el cálculo de la huella ecológica (Tabla 5).

Tabla 5

Tipos de superficies bioproductivas

Superficies	Descripción
Bosques	Superficie que se requiere para proporcionar pulpa y madera.
Bosques para Absorción de Carbono	También denominada Huella de Carbono, es el área que se requiere para absorber emisiones antropogénicas de carbón (CO ₂).
Pastizales	Área de pastos que se utilizan para alimentar el ganado que provee de carne, y otros productos pecuarios.
Tierra urbanizada	Superficies biológicamente productivas que utilizan los seres humanos para transporte, infraestructura y estructuras de la industria. Se

	considera completamente ocupado de infraestructura, sin disponibilidad de otro uso. Son siempre iguales Huella Ecológica y Biocapacidad.
Tierras de cultivo	Superficie que se requiere para producir fibras y alimentos para el consumo humano, caucho y alimentos para el ganado.
Zonas de pesca	Área de aguas marinas e interiores que se utilicen para capturar peces y productos marinos.

Nota. Adaptado de Ministerio del Ambiente (2013)

La capacidad biológica de un lugar varía a lo largo del tiempo y se ve influenciada por factores como el clima y las características del terreno. Es importante resaltar que esta capacidad se evalúa en términos per cápita y está estrechamente vinculada con la cantidad de personas que viven en un área específica. Por lo general, a medida que la población aumenta, la disponibilidad de recursos per cápita disminuye, ya que cada nuevo individuo requiere una cierta cantidad de tierra para satisfacer sus necesidades diarias de bienes y servicios (Ministerio del Ambiente, 2013).

2.2 Importancia de las variables

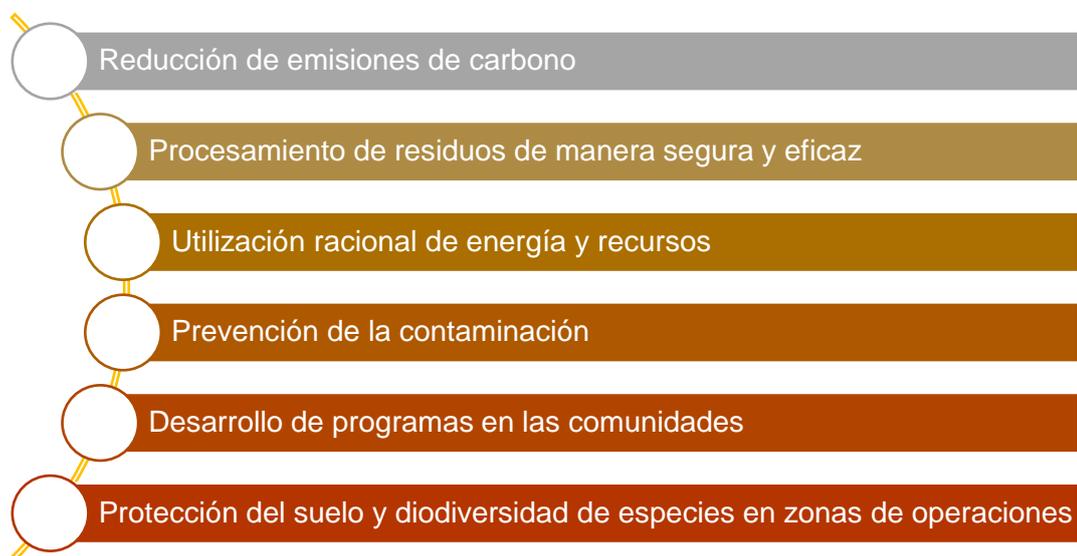
2.2.1 Gestión Ambiental

La gestión ambiental permite que tanto empresas como autoridades o entidades públicas y privadas, sin tomar en cuenta su rubro y tamaño, tomen consciencia del impacto que generan, con la finalidad de diseñar su actuar hacia la sostenibilidad. Es por ello, que buscan aplicar programas efectivos de gestión para la conservación y protección de recursos y la biosfera (Gareis & Ferraro, 2019). Por ello es importante tomar en cuenta algunas medidas tales como se muestra en la Figura

Acciones para la gestión ambiental.

Figura 1

Acciones para la gestión ambiental



Nota. Gareis y Ferraro (2019)

En tanto, la gestión ambiental toma relevancia al buscar el equilibrio existente entre el desarrollo poblacional, el crecimiento económico, protección y la conservación del entorno ambiental. De manera que tiene disponibilidad para actuar en diversos ámbitos como política ambiental, ordenamiento territorial, contaminación, entre otros (Eljach & Castro, 2020).

2.2.2 Huella Ecológica

El estudio de la huella ecológica toma relevancia por el hecho que las ciudades y los sistemas socioeconómicos dependen de recursos energéticos y materiales provenientes de la naturaleza, los cuales no todos son renovables, sino más bien finitos, pero al existir aumento de consumo, la tierra no crece y por el contrario se genera aumento del desorden ambiental. Por ello, el crecimiento urbano, eleva el

desorden, siendo importante analizar la huella ecológica para visualizar el problema que permita el ajuste de leyes y normativa legal del medio ambiente (Nogueira, 2019).

De modo que es importante analizar sus posibles causas y consecuencias, que aporten conocimiento y sobre todo al establecimiento de la importancia de la huella ecológica. Dicha información es visible en la Tabla 6.

Tabla 6

Posibles causas y consecuencias de la Huella Ecológica

Causas	Consecuencias
Políticas públicas que no direccionan al alcance de un desarrollo sustentable.	Irreversible agotamiento de recursos marítimos debidos a la sobreexplotación de la zona marítima.
Incremento de hábitos de consumo, los cuales se direccionan al nivel de ingresos económicos más que a una conciencia ambiental.	Tala indiscriminada de bosques que sirven para adquirir recursos madereros y expandir la agricultura, generando calentamiento global, pérdida del ecosistema, erosión, entre otros.
Eficacia en la producción que oferta bienes y servicios, alterando el tamaño de la huella de diversos productos que son de consumo humano.	Degradación del suelo a causa de fertilizantes, sustancias tóxicas y químicas empleadas para mitigar plagas, sumado a la presencia de monocultivos y modificaciones en el uso del suelo.
Crecimiento demográfico, dado que el número de los habitantes se relaciona con la biocapacidad disponible para cada persona.	Reducción de la biodiversidad a causa de la destrucción del hábitat Incremento de problemas socioeconómicos, políticos que reducen los recursos limitados. Calentamiento global

Nota. Quichimbo (2015)

los últimos tiempos. Por ello, la huella ecológica es una herramienta indispensable para el entendimiento del comportamiento biofísico de sistemas económicos, así como indicador de alerta sobre la responsabilidad de los ciudadanos y el cuidado el ambiente, puesto que muestra el impacto ambiental que genera el consumo de cada persona (Contreras et al., 2019).

La evaluación del impacto ambiental puede ayudar en la toma de decisiones relacionadas con el consumo de los ciudadanos, fomentando la identificación y la implementación de estrategias para abordar los problemas ambientales. Uno de los aspectos clave es la elección de alimentos, ya que tiene diversos impactos, como emisiones de gases, uso de territorio, entre otros (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, 2017).

Por otro lado, la huella ecológica es importante al mostrar una evaluación o contraste de la acción de mejora ambiental, al medir algunos indicadores de manera fiable, comparable y en favor de la evolución, así mismo su función es incluir análisis globales del impacto, que incluye agua, biodiversidad, y análisis del nivel de explotación de los recursos naturales (Nogueira, 2019).

2.3 Análisis comparativo

La huella ecológica y la gestión ambiental son temas críticos en la actualidad, ya que se busca reducir el impacto negativo de las actividades humanas en el medio ambiente y los recursos naturales. En este sentido, se han realizado diversos trabajos y estudios en el ámbito de la huella ecológica y la gestión ambiental, con el objetivo de evaluar el impacto ambiental de las actividades humanas y proponer medidas para su mitigación.

Entre los trabajos realizados en este campo, se pueden encontrar estudios que evalúan la huella ecológica de ciudades, empresas y países enteros. Estos estudios permiten identificar las áreas que generan mayor impacto ambiental y proponer medidas para su reducción. Además, se han desarrollado metodologías para calcular la huella ecológica y evaluar el impacto ambiental de las actividades humanas, lo que ha permitido una mejor comprensión de la relación entre las actividades humanas y el medio ambiente.

Por otro lado, se han llevado a cabo esfuerzos en el campo de la gestión ambiental, con la finalidad de establecer políticas y acciones para mitigar el impacto ambiental de las actividades humanas. En este sentido, se han diseñado planes y programas de gestión ambiental a nivel local, regional y nacional, con el propósito de fomentar la sostenibilidad y preservar el medio ambiente y los recursos naturales.

Vega & Bravo (2015) en su estudio “Índice ambiental de los gobiernos autónomos descentralizados provinciales del Ecuador”, el cual destaca la importancia de evaluar y monitorear el desempeño ambiental de las políticas públicas y los gobiernos locales para mejorar la sostenibilidad ambiental, desarrolló un índice ambiental para evaluar el desempeño de los gobiernos autónomos descentralizados provinciales del Ecuador en 2013. Se empleó una metodología que se basa en la estructuración de aspectos ambientales, que abarcan el gasto en protección ambiental, la gestión ambiental y el comportamiento ambiental, utilizando datos obtenidos de la base de datos del Censo de Información Ambiental Económica en Gobiernos Autónomos Descentralizados Provinciales de 2013, así como información secundaria de otros estudios para evaluar la gestión ambiental. Los resultados revelaron que los gobiernos provinciales muestran un nivel aceptable en los

componentes de gasto en protección ambiental y gestión ambiental, pero un bajo desempeño en el componente de comportamiento ambiental. Este sistema de indicadores puede ser utilizado para respaldar los procesos de formulación, reestructuración, seguimiento y control de políticas públicas relacionadas con el medio ambiente en Ecuador. Los indicadores ofrecen una base de referencia para evaluar el avance de los gobiernos autónomos descentralizados en asuntos ambientales y ayudan a comprender mejor su compromiso con estos temas. Cabe destacar que la creación de un indicador ambiental para los GAD provinciales en Ecuador es un tema novedoso y, por tanto, se considera válido como punto de partida para la toma de decisiones.

Con el fin de promover una gestión más sostenible del territorio para garantizar su viabilidad a largo plazo, Alarcón & Solórzano (2021) realizaron la investigación “Huella Ecológica y Biocapacidad de la población, como indicadores de sostenibilidad, en la ciudad de Portoviejo”, la cual tuvo como propósito evaluar la sostenibilidad de la ciudad de Portoviejo mediante el uso de los indicadores de la Huella Ecológica (HE) y la Biocapacidad (BC), que miden el impacto ambiental y la capacidad de regeneración del territorio. Se aplicó el método compuesto de Wackernagel y Rees (1996) para calcular la HE y se obtuvo un valor de 0.553 hectáreas por persona al año, mientras que la BC fue de 0.3622 hectáreas por persona al año, lo que indica que la ciudad presenta un déficit ecológico. Para abordar esta situación, se propusieron políticas públicas basadas en las metodologías de Franco (2013) y Cárdenas (2018), que incluyen la educación ambiental, incentivos para el uso de alternativas sostenibles y la articulación interinstitucional. Se recomendó implementar las políticas de educación ambiental y articulación interinstitucional debido a su viabilidad presupuestal, legal y

ambiental, pero se descartó la recomendación de incentivos por su alto costo de inversión.

En el estudio de Macanchi (2022) “Determinación de la Huella Ecológica como indicador de sostenibilidad en el Gobierno Autónomo Descentralizado de la provincia de Chimborazo para el desarrollo de un Plan de Manejo Ambiental”, con el objetivo común fomentar la sostenibilidad ambiental y reducir la huella ecológica en el país, se llevó a cabo una evaluación inicial de la institución mediante visitas de campo, durante las cuales se recolectaron datos sobre diversos aspectos, tales como el consumo de combustible, electricidad, servicios, materiales (como papel, plástico, cartón y caucho), agua y uso del suelo. Se procedió a analizar los datos utilizando el Método de Cuentas Contables en una hoja de cálculo, lo que permitió calcular la Huella Ecológica de cada categoría y la Huella Ecológica Total de la institución, la cual se estableció en 447,6 hectáreas globales. Esta huella se comparó con la Huella Ecológica Nacional y Global, y se observó que la Huella Ecológica del GADPCH era menor, con un valor de 0,81 hectáreas globales por empleado por año. A continuación, se desarrolló un Plan de Manejo Ambiental que abarcaba medidas para reducir, restaurar y compensar los impactos ambientales negativos derivados del consumo de productos en la institución. Este plan se centró en categorías específicas como combustible, electricidad, materiales, agua y servicios, y se asignó a un responsable para supervisar la implementación de cada medida, junto con el funcionario encargado de llevarla a cabo, el plazo de ejecución, los indicadores y la evaluación del cumplimiento. En conclusión, las acciones emprendidas por el Gobierno Autónomo Descentralizado de la Provincia de Chimborazo demostraron ser ambientalmente sostenibles, y se recomienda implementar el Plan de Manejo Ambiental para mantener e incluso reducir aún más la Huella Ecológica de la institución.

2.4 Análisis crítico

El tema en cuestión es muy importante y relevante en la actualidad, ya que la huella ecológica es una medida que permite evaluar el impacto ambiental de las actividades humanas y su relación con el uso de los recursos naturales. Los proyectos de gestión ambiental de los Gobiernos Autónomos Descentralizados Provinciales tienen como objetivo minimizar los impactos negativos en el medio ambiente y promover un desarrollo sostenible en la región.

La gestión ambiental se refiere al proceso de planificación, implementación, supervisión y evaluación de actividades y políticas para preservar y proteger el medio ambiente y los recursos naturales. En este proceso, se consideran las implicaciones ambientales de las actividades humanas y se implementan medidas para minimizar su impacto negativo.

La huella ecológica, por otro lado, es una medida que evalúa el impacto ambiental de las actividades humanas en términos de la cantidad de tierra y agua necesarias para mantener nuestro estilo de vida y absorber los desechos generados. Se utiliza para cuantificar la presión ejercida sobre los recursos naturales y el medio ambiente.

La gestión ambiental y la huella ecológica están estrechamente relacionadas, ya que la gestión ambiental tiene como objetivo reducir la huella ecológica. A través de la gestión ambiental, se pueden implementar medidas como la conservación de recursos, la reducción de emisiones contaminantes y la promoción de tecnologías sostenibles, que tienen como resultado una disminución de la huella ecológica.

Es fundamental evaluar la efectividad de estos proyectos en la reducción de la huella ecológica del país, teniendo en cuenta que la huella ecológica es una medida que permite evaluar el impacto ambiental de las actividades humanas y su relación con el uso de los recursos naturales. Además, es importante analizar la manera en que estos proyectos se están implementando y si se están considerando las necesidades y opiniones de las comunidades locales, así como la viabilidad financiera y técnica de los mismos.

Es trascendental mencionar que la gestión ambiental no es responsabilidad exclusiva de los gobiernos, sino que también es una tarea compartida con la sociedad y el sector privado. Por lo tanto, es necesario involucrar a todos los actores relevantes en la implementación de proyectos sostenibles y en la reducción de la huella ecológica del Ecuador.

Por lo tanto, el análisis crítico del impacto de los proyectos de gestión ambiental de los Gobiernos Autónomos Descentralizados Provinciales en la huella ecológica del Ecuador es un tema importante y relevante, que requiere una evaluación objetiva y detallada para determinar su efectividad y proponer medidas de mejora en caso de ser necesario.

2.5 Análisis FODA

Tomando en cuenta a las empresas públicas “GAD provinciales del Ecuador” se hace imprescindible realizar un análisis FODA en relación a la gestión ambiental y la huella ecológica per cápita del país con el fin de visualizar de mejor manera la situación actual en base a sus fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas.

2.5.1 Fortalezas

- **Compromiso ambiental:** Los GAD provinciales han demostrado un compromiso importante con la protección y conservación del medio ambiente a través de sus esfuerzos de inversión en gestión ambiental. Esto demuestra una voluntad política y un interés en abordar los desafíos ambientales.
- **Experiencia acumulada:** Los GAD provinciales han adquirido experiencia en la implementación de proyectos y políticas relacionadas con la gestión ambiental. Han aprendido lecciones a lo largo del tiempo y pueden utilizar este conocimiento para mejorar sus enfoques y estrategias en el futuro.

2.5.2 Oportunidades

- **Promoción de políticas y acciones adicionales:** Aunque se ha realizado un esfuerzo importante, todavía hay mucho por hacer en términos de gestión ambiental. Existen oportunidades para promover políticas y acciones adicionales que contribuyan a la sostenibilidad ambiental del país, como la implementación de programas de educación ambiental, la promoción de energías renovables y la adopción de prácticas sostenibles en la producción de alimentos.
- **Toma de decisiones basada en datos:** La evaluación de la huella ecológica per cápita en diferentes tipos de superficie bioproductiva puede proporcionar información valiosa para guiar la toma de decisiones

y el diseño de políticas. Los GAD provinciales tienen la oportunidad de utilizar esta información para identificar áreas de enfoque prioritarias y desarrollar estrategias efectivas para reducir la huella ecológica.

2.5.3 Debilidades

- **Limitaciones de recursos:** A pesar de los esfuerzos realizados, los GAD provinciales pueden enfrentar limitaciones de recursos para implementar completamente sus programas de gestión ambiental. La falta de financiamiento adecuado puede dificultar la implementación de proyectos y la adopción de medidas sostenibles a gran escala.
- **Coordinación y colaboración limitadas:** La gestión ambiental requiere una colaboración efectiva entre diferentes actores, incluidos los GAD provinciales, otras instituciones gubernamentales, organizaciones no gubernamentales y la sociedad civil. Las debilidades en la coordinación y colaboración pueden obstaculizar los esfuerzos conjuntos y limitar el impacto de las medidas implementadas.

2.5.4 Amenazas

- **Cambio climático y degradación ambiental:** El cambio climático y la degradación ambiental representan amenazas significativas para la sostenibilidad ambiental en Ecuador. Estos factores pueden socavar los logros alcanzados en materia de gestión ambiental y requerir respuestas más robustas y adaptativas por parte de los GAD provinciales.
- **Presiones económicas y sociales:** Las presiones económicas y sociales pueden influir en las prioridades y decisiones de los GAD provinciales en relación con la gestión ambiental. En momentos de

dificultades económicas o demandas sociales urgentes, la asignación de recursos y el enfoque en temas ambientales pueden verse comprometidos.

Es importante tener en cuenta que estas fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas son generales y pueden variar en función de la situación específica de cada GAD provincial en Ecuador. Además, se requiere un enfoque integral y colaborativo que involucre a diferentes actores para abordar efectivamente los desafíos ambientales y reducir la huella ecológica per cápita del país.

2.6 Estrategias: FA, FO, DA y DO

2.6.1 Estrategia FA (Fortalezas-Amenazas)

Fortaleza: Compromiso ambiental de los GAD provinciales.

Amenaza: Cambio climático y degradación ambiental.

- **Fortalecimiento de la resiliencia:** Los GAD provinciales deben aprovechar su compromiso ambiental para fortalecer las medidas de adaptación y mitigación del cambio climático. Esto implica implementar políticas y proyectos de infraestructura sostenible, promover prácticas agrícolas resilientes, invertir en tecnologías limpias y fomentar la conservación de ecosistemas para hacer frente a las amenazas ambientales.
- **Promoción de la educación y concienciación:** Los GAD provinciales pueden utilizar su compromiso ambiental para desarrollar programas educativos que informen y conciencien a la población sobre los desafíos del cambio climático y la degradación ambiental. Esto incluye promover

la participación ciudadana en la toma de decisiones y fomentar el consumo responsable y sostenible.

2.6.2 Estrategia FO (Fortalezas-Oportunidades)

Fortaleza: Compromiso ambiental de los GAD provinciales.

Oportunidad: Promoción de políticas y acciones adicionales.

- **Fortalecimiento de alianzas estratégicas:** Los GAD provinciales pueden aprovechar su compromiso ambiental para establecer alianzas con organizaciones internacionales, instituciones académicas y el sector privado. Estas alianzas permitirán el intercambio de conocimientos, recursos y mejores prácticas, así como la colaboración en proyectos conjuntos para impulsar la gestión ambiental y reducir la huella ecológica per cápita.
- **Impulso de la investigación y la innovación:** Los GAD provinciales pueden utilizar su compromiso ambiental para promover la investigación y el desarrollo de soluciones innovadoras. Esto incluye apoyar la investigación científica en áreas como la conservación de la biodiversidad, la eficiencia energética, la gestión sostenible del agua y la agricultura sostenible, con el fin de aprovechar las oportunidades tecnológicas y científicas para reducir la huella ecológica per cápita.

2.6.3 Estrategia DA (Debilidades-Amenazas)

Debilidad: Limitaciones de recursos.

Amenaza: Cambio climático y degradación ambiental.

- **Optimización de los recursos existentes:** Los GAD provinciales deben buscar formas eficientes y efectivas de utilizar los recursos disponibles. Esto implica priorizar las inversiones en gestión ambiental, establecer mecanismos de financiamiento y cooperación, así como optimizar el uso de los recursos humanos y tecnológicos.
- **Fortalecimiento de capacidades:** A pesar de las limitaciones de recursos, los GAD provinciales pueden desarrollar programas de capacitación y formación para mejorar las habilidades y conocimientos del personal involucrado en la gestión ambiental. Esto permitirá una mejor respuesta ante las amenazas del cambio climático y la degradación ambiental.

2.6.4 Estrategia DO (Debilidades-Oportunidades)

Debilidad: Coordinación y colaboración limitadas.

Oportunidad: Promoción de políticas y acciones adicionales.

- **Fortalecimiento de la cooperación interinstitucional:** Los GAD provinciales deben reconocer su debilidad en cuanto a la coordinación y colaboración y aprovechar las oportunidades existentes para establecer mecanismos efectivos de cooperación con otras entidades gubernamentales, organizaciones no gubernamentales y la sociedad civil. Esto permitirá una mejor coordinación de esfuerzos, el intercambio de información y recursos, y la implementación conjunta de políticas y proyectos ambientales.
- **Promoción de la participación ciudadana:** A pesar de las limitaciones en la coordinación, los GAD provinciales pueden aprovechar las

oportunidades para promover la participación ciudadana en la gestión ambiental. Esto incluye la creación de espacios de diálogo, consultas públicas y la incorporación de la voz de la comunidad en la toma de decisiones, lo que fortalecerá la gobernanza ambiental y la implementación de políticas efectivas.

Estas estrategias se basan en las fortalezas y oportunidades identificadas, al tiempo que abordan las debilidades y amenazas mencionadas. Sin embargo, es importante tener en cuenta que estas estrategias son generales y se deben adaptar a la realidad y las necesidades específicas de cada GAD provincial en Ecuador.

Capítulo III

Marco Referencial

3.1 Reseña histórica

Los GAD provinciales eran considerados como Consejos Provinciales, que aparecieron en los años 1928-1929, establecidos por la Constitución de la Política del Estado, creados oficialmente en el Art. 139 de la Carta Magna, siendo un mandato constitucional del Ecuador, organizando en el país, los Consejos Provinciales, encargados de representar y administrar el Estado a nivel del Gobierno subnacional intermedio. Por tanto, los Consejos Provinciales hace 74 años, cuentan con misión estatal tanto a nivel provincial para atender a los sectores desfavorecidos del territorio ecuatoriano. En base a esto, la Constitución Política No. 18, en el Registro Oficial N1 del 11 de agosto de 1998 se constituye el Gobierno Provincial como institución gubernamental, que, a nombre del Estado, ejerce su gobierno en la provincia, sumado a la administración política, encargado de ejercer la intermediación tanto de las acciones del Gobierno Nacional como Municipal (Gobierno Autónomo Descentralizado Provincial de Esmeraldas, 2017).

En tanto, los Consejos Provinciales, gozan de autonomía plena y atribuciones de la ley, se encargan de ejecutar obras de alcance provincial, vialidad, ambiental, riego, manejo de cuencas y microcuencas hidrográficas de la jurisdicción en zonas rurales. Sin embargo, esto se modifica con la Constitución de la República del Ecuador dictada en el 2008 al basarse en principios de autonomía, descentralización tanto administrativa como de participación de rentas del Estado (Prefectura de Pichincha, 2023). Se redefinen su denominación a Gobiernos Autónomos Descentralizados Provinciales (Gobierno Autónomo Descentralizado Provincial de Esmeraldas, 2017).

Los gobiernos autónomos descentralizados se encontrarán en cada circunscripción territorial, con la finalidad de promocionar el desarrollo y el buen vivir, mediante sus competencias. Se integrará por representantes electos de manera democrática, previstas en el COOTAD, siendo necesario la exposición de algunos artículos,

Art. 40 Naturaleza jurídica: Los gobiernos autónomos descentralizados provinciales son personas jurídicas de derecho público, con autonomía política, administrativa y financiera. Estarán integrados por las funciones de participación ciudadana; legislación y fiscalización; y, ejecutiva, previstas en este Código para el ejercicio de las funciones y competencias que le corresponden. La sede del gobierno autónomo descentralizado provincial será la capital de la provincia prevista en la respectiva ley fundacional. (Código Orgánico de Organización Territorial COOTAD, 2010, p. 23).

Art. 41 Funciones: Son funciones del gobierno autónomo descentralizado provincial las siguientes: a) Promover el desarrollo sustentable de su circunscripción territorial provincial, para garantizar la realización del buen vivir a través de la implementación de políticas públicas provinciales en el marco de sus competencias constitucionales y legales. (Código Orgánico de Organización Territorial COOTAD, 2010, p. 24)

Art. 42 Competencias exclusivas del gobierno autónomo descentralizado provincial: Los gobiernos autónomos descentralizados provinciales tendrán las siguientes competencias exclusivas, sin perjuicio de otras que se determinen:

- a) La gestión ambiental provincial (Código Orgánico de Organización Territorial COOTAD, 2010, p. 24)

3.2 Presentación de actores

Los actores corresponden a las personas o poblaciones que intervienen en la gestión ambiental y la huella ecológica, quienes tienen responsabilidad y funciones específicas en su desarrollo, pero también los encargados de generar proyectos que favorezcan la sustentabilidad, protección y conservación del ambiente, sumado al buen vivir de los ciudadanos.

Los actores son:

Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica (MAATE):

Corresponde a un ministerio del Estado, encargado con políticas ambientales del país, encargado de ejercer el rol de la gestión ambiental, destinada a generar un ambiente sano y ecológico, donde se equilibra el objetivo de un país sustentable (Torres, 2021).

Sistema Nacional Descentralizado de Gestión Ambiental Promoverá la integración y coordinación de los organismos y entidades estatales responsables del ámbito ambiental, así como la participación de la ciudadanía y las organizaciones sociales y comunitarias. Este Sistema se regirá por normas e instrumentos de gestión y desempeñará un papel clave en la orientación, coordinación, cooperación, supervisión y seguimiento de las acciones relacionadas con la gestión ambiental y la administración de los recursos naturales. Además, se encargará de salvaguardar los derechos de la naturaleza y los demás derechos establecidos en el Código correspondiente, en concordancia con la Constitución (Código Orgánico Del Ambiente, 2017).

GAD Provinciales: Son entidades jurídicas de naturaleza pública, con capacidad para ejercer autonomía en el ámbito político, administrativo y financiero.

Estos GAD provinciales se estructuran en base a las funciones establecidas en el Código correspondiente, las cuales abarcan la participación ciudadana, la legislación y fiscalización, así como la función ejecutiva. La sede del gobierno autónomo descentralizado provincial estará ubicada en la capital de la respectiva provincia, tal como lo dispone la ley fundacional correspondiente (Código Orgánico de Organización Territorial COOTAD, 2010).

ONG Internacionales: En el país se encuentra el Fondo Mundial para la Naturaleza, que se encarga de la conservación ambiental. Además, se enfoca en algunas líneas de acción tanto estratégicas como complementarias, cuya finalidad es el trabajar por un futuro inclusivo, donde exista seguridad, y sea saludable para todos los ecuatorianos. Dichas líneas se presentan en la Tabla 7.

Tabla 7

Líneas estratégicas

Líneas	Descripción
Mercados responsables y medios de vida locales sostenibles	El consumo de ciertas materias primas puede generar un impacto negativo tanto en las especies como el ecosistema paisajístico, dando paso a la deforestación, y degradación tanto de la tierra como del agua. Por ende, Ecuador para reducir la huella ecológica, propone mercados responsables como el atún, banano, camarón y madera.
Conservación de especies y ecosistemas	Hace referencia al interés por la búsqueda de servicios ecosistémicos sanos, y aporten a las comunidades. Pretenden reducir la caza, pesca indiscriminada, conservación y restauración de hábitats.
Movilización de la sociedad a favor de la sostenibilidad	Integración de la educación, comunicación y gobernanza como pilares esenciales para transformar la sociedad, centrandó su interés en el empoderamiento a favor de la sostenibilidad.

Nota. WWF (2023b)

3.3 Diagnóstico sectorial

Durante el año 2020, la Comisión de Gobiernos Autónomos de la Asamblea Nacional sostuvo reuniones con representantes del Consorcio de Gobiernos Autónomos Provinciales (CONGOPE) y diversos prefectos de Ecuador. El propósito de estos encuentros fue abordar la problemática relacionada con el retraso en la transferencia de recursos económicos que el Gobierno Central adeudaba a los Gobiernos Autónomos Provinciales (GAD).

Durante la reunión, los prefectos expresaron su preocupación por la falta de autonomía y descentralización, lo que ha llevado a recortes presupuestarios que impiden el desarrollo de planes y proyectos territoriales. Además, señalaron que el Gobierno Central adeuda más de \$1,048.6 millones a todos los GAD hasta junio de 2020, según lo establecido en el COOTAD. Sumado a la deuda originada por la devolución del IVA y los Fondos de Inversión (Fingad), la cantidad total adeudada supera los \$1,348 millones.

La prefecta de Pichincha, Paola Pabón, exhortó al Gobierno Central a buscar un mecanismo de diálogo con las prefecturas para resolver la situación y garantizar los recursos en favor de los ciudadanos de cada provincia. El prefecto de Manabí, Leonardo Orlando, expresó su preocupación por la situación económica de su Gobierno provincial y la imposibilidad de cumplir con sus competencias sin los recursos adeudados.

Los legisladores presentes mostraron su apoyo y respaldo a la posición de los prefectos y pidieron respuestas detalladas del Ministerio de Economía y Finanzas sobre la situación (Asamblea Nacional del Ecuador, 2020).

Capítulo IV

Resultados

4.1 Marco Metodológico

4.1.1 Tipo de estudio

La investigación es “secundaria o bibliográfica” debido a que se realiza el descubrimiento, sistematización, y procesamiento de este tipo de datos mediante conceptos, teorías y metodologías referentes al tema (Méndez & Astudillo, 2008). La investigación bibliográfica está centrada en el uso de investigaciones y reportes científicos referente a la huella ecológica y a la gestión ambiental, enfocada principalmente en proyectos de GAD provinciales.

4.1.2 Diseño de estudio

El diseño de investigación es “no experimental”, pues no existe manipulación deliberada de las variables y solo se observan a los elementos en su ambiente natural para su posterior análisis. En este sentido se tiene un diseño de “corte transversal” debido a que el estudio se lo realiza en un tiempo determinado (Hernández-Sampieri & Torres, 2018).

4.1.3 Población

Al ser un estudio con un enfoque “cuantitativo”, es decir que trata y analiza datos numéricos y estadísticos, se tiene como población de estudio las bases de datos de Huella Ecológica, así como de Gestión Ambiental. En primer lugar, se tiene el reporte de huella ecológica por clasificación, tipo de superficie bioproductiva y años 2008-2018; mientras que la gestión ambiental abarca diferentes títulos o subtítulos

que conforman algunos de los indicadores ambientales que toma en cuenta el INEC y el MAATE.

4.1.4 Muestra

Como muestra de investigación se hace uso de las bases de datos previamente mencionadas, pero solo con respecto a lo que abarca huella ecológica por tipo de superficie bioproductiva y años 2012-2018; y gastos en gestión ambiental en los GAD provinciales 2012-2018, específicamente el valor devengado USD reportado en los informes de estadísticas ambientales nacionales.

4.1.5 Instrumento

En base a la técnica de “análisis estadístico” donde se identifican patrones, relaciones y tendencias de los datos, se tiene como instrumento la “estadística descriptiva” y la “estadística inferencial”. El primer caso fue utilizado para describir y caracterizar a un grupo de datos, en este caso de las variables gastos en gestión ambiental y huella ecológica per cápita; mientras que el segundo fue utilizado para examinar la correlación entre las mismas, y determinar su significancia de la una sobre la otra.

4.2 Resultados

4.2.1 Gastos en la Gestión Ambiental de cada GAD Provincial durante el período establecido

En este apartado se reportan los gastos (Valor devengado USD) que se reportan en las estadísticas ambientales anuales de las 24 provincias del país. Cabe recalcar que estos valores toman en cuenta diversas variables, como protección del

aire, clima y la capa de ozono; prevención de la contaminación de suelos, aguas subterráneas y superficiales; prevención de la contaminación por ruido y vibraciones; protección de la biodiversidad y los paisajes; gestión de manera sustentable y participativa del recurso agua; promoción de la eficiencia en la gestión de los recursos minerales e hidrocarburíferos; promoción de la eficiencia en la gestión de recursos energéticos renovables; gestión sostenible de recursos maderables y no maderables; conservación sustentable de los recursos acuáticos de pesca y acuicultura; promoción de la investigación y desarrollo para la protección ambiental; promoción de la investigación y desarrollo para gestión de recursos; promoción y fortalecimiento de la institucionalidad de políticas públicas para ambiente; y gasto en personal ocupado en actividades ambientales.

Tabla 8*Gastos en gestión ambiental 2012-2018*

Provincias del Ecuador	Gastos 2012	Gastos 2013	Gastos 2014	Gastos 2015	Gastos 2016	Gastos 2017	Gastos 2018	Total
Azuay	219.834,17	1.142.972,98	518.495,08	918.420,00	1.512.437,14	614.593,15	698.820,40	219.834,17
Bolívar	379.782,79	1.147.811,01	0,00	1.455.704,20	867.618,00	124.088,64	159.821,80	379.782,79
Cañar	221.309,00	1.109.089,75	870.467,00	475.616,00	914.603,82		0,00	221.309,00
Carchi	1.951.153,79	660.350,52	586.000,00	2.418.986,00	661.902,80	1.191.428,38	310.107,40	1.951.153,79
Cotopaxi	21.798,89	500.000,00	0,00	610.139,84	668.924,06	156.957,53	150.220,70	21.798,89
Chimborazo	832.965,60	2.397.800,02	3.246.964,00	3.087.064,48	3.470.423,42	2.639.961,42	1.161.905,80	832.965,60
El Oro	526.336,00	14.665.986,37	490.663,26	1.498.358,00	1.436.054,76	1.260.115,40	417.071,90	526.336,00
Esmeraldas	11.862.031,95	877.872,83	1.013.793,92	851.689,60	106.421,20	139.318,47	36.555,40	11.862.031,95
Guayas	694.144,05	50.325.657,32	897.600,00	3.492.772,80	3.031.298,50	1.443.874,41	1.172.079,50	694.144,05
Imbabura	106.929,70	260.659,77	694.435,56	942.288,80	975.661,72	611.594,47	640.506,80	106.929,70
Loja	146.418,94	2.785.924,43	1.878.591,46	852.346,00	3.790.417,96	934.471,95	813.663,10	146.418,94
Los Ríos	960.149,19	203.663,28	0,00	0,00	0,00	123.664,22	245.090,00	960.149,19
Manabí	480.851,69	2.725.875,58	328.448,00	5.150.888,84	1.487.174,50	1.812.940,41	814.950,40	480.851,69
Morona-Santiago	632.442,54	693.560,00	801.683,30	713.300,00	708.974,94	238.906,05	417.092,00	632.442,54
Napo	572.672,75	60.873,64	0,00	345.383,34	166.661,06	373.131,79	50.816,30	572.672,75
Orellana	0,00	1.604.078,82	2.666.000,00	2.895.691,66	3.141.957,26	2.185.862,31	2.347.237,00	0,00
Pastaza	412.454,20	928.690,30	708.016,50	1.274.925,36	525.107,38	685.178,58	785.495,30	412.454,20

Provincias del Ecuador	Gastos 2012	Gastos 2013	Gastos 2014	Gastos 2015	Gastos 2016	Gastos 2017	Gastos 2018	Total
Pichincha	452.222,50	364.958,48	1.690.022,50	0,00	286.032,00	146.336,24	28.914,10	452.222,50
Santo Domingo de los Tsáchilas	900.000,00	1.019.872,80	2.169.400,00	1.576.232,60	2.769.071,58	423.578,30	179.473,60	900.000,00
Santa Elena	300.000,00	5.570.625,82	604.190,62	1.015.979,62	37.680,00	384.443,68	573.797,90	300.000,00
Sucumbíos	3.680.362,00	1.320.040,66	146.000,00	1.200.115,20	621.045,82	294.289,95	270.087,60	3.680.362,00
Tungurahua	552.505,16	2.500.000,00	4.691.004,00	4.400.000,00	4.950.684,68	2.204.277,88	2.683.007,10	552.505,16
Zamora-Chinchipe	228.246,94	1.099.077,70	797.375,90	1.514.974,00	615.274,06		186.726,90	228.246,94
Galápagos		2.653.534,00	967.574,14	79.072,00	59.688,00	649.161,71	118.713,50	
Total	26.134.611,85	96.618.976,08	25.766.725,24	36.769.948,34	32.805.114,66	18.638.174,94	14.262.154,50	26.134.611,85

Nota. Información obtenida de las estadísticas ambientales proporcionadas por el INEC 2012-2018. Datos procesados en SPSS.

La Tabla 8 presenta los gastos de las diferentes provincias de Ecuador para los años 2012 a 2018. Los datos se presentan en miles de dólares.

Se puede observar que el total de gastos en todas las provincias del Ecuador aumentó gradualmente de 2012 a 2015 y alcanzó su punto máximo en 2015 con un total de gastos de 36,769,948. Luego, hubo una disminución en los gastos totales en 2016 a 2018.

La provincia de Guayas tuvo el mayor gasto en 2013, con un total de gastos de 50,325,657, seguida por El Oro en 2014 con un gasto total de 14,665,986.4. En general, se observa que la mayoría de las provincias aumentaron sus gastos de un año a otro. Por otro lado, algunas provincias tuvieron gastos muy bajos o nulos en algunos años, como Bolívar en 2013 y Cotopaxi en 2012 y 2013. Además, Orellana no tuvo ningún gasto en 2012, mientras que Zamora-Chinchipe no tuvo ningún gasto en 2016.

Los datos de la tabla sugieren que hubo un aumento en los gastos en las diferentes provincias de Ecuador de 2012 a 2015, seguido de una disminución en los años siguientes. Finalmente, se puede identificar que las provincias que más invirtieron en gestión ambiental durante este período fueron Guayas, con una inversión de 61,057,426.58 dólares, seguida por El Oro con 20,294,585.69 dólares y Chimborazo con 16,837,084.74 dólares. Por otro lado, las provincias que menos invirtieron en gestión ambiental fueron Cotopaxi con un gasto de 2,108,041.02 dólares y Orellana con una inversión de 14,840,827.05 dólares.

4.2.2 Situación de la huella ecológica per cápita en el Ecuador, según su tipo de superficie bioproductiva

Tal como se ha expresado, la huella ecológica es un indicador utilizado para medir el impacto de las actividades humanas en el medio ambiente, en términos de recursos naturales consumidos y residuos producidos. En el caso de Ecuador, es importante evaluar la situación de la huella ecológica para entender el nivel de sostenibilidad de su desarrollo y cómo está afectando a sus recursos naturales.

El tipo de superficie bioproductiva es un elemento fundamental para comprender la huella ecológica en Ecuador, ya que permite identificar qué áreas están siendo más impactadas por las actividades humanas.

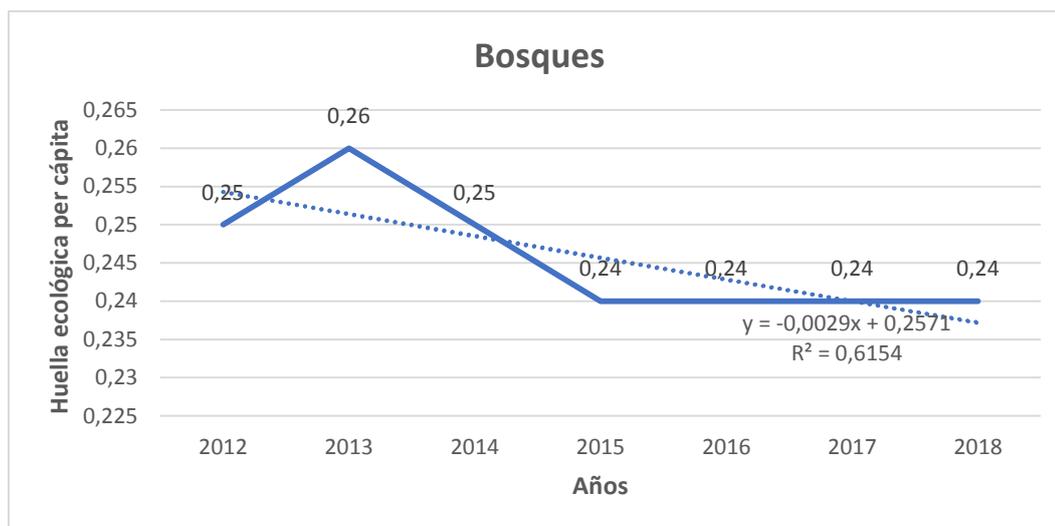
4.2.2.1 Bosques

En particular, el análisis de la superficie boscosa del país es crucial, debido a su importancia en la conservación de la biodiversidad y su papel en la mitigación del cambio climático.

Por lo tanto, este análisis permitirá determinar la situación de la huella ecológica en Ecuador, así como identificar las principales causas de su evolución en los últimos años y proponer medidas para mejorar su sostenibilidad ambiental. A continuación, se muestra la tabla de la huella ecológica de bosques en Ecuador para los años 2012 a 2018. La huella ecológica se refiere a la cantidad de superficie bioproductiva necesaria para mantener las actividades humanas y absorber sus residuos, en este caso, se trata de la huella ecológica generada por la actividad económica relacionada con los bosques.

Figura 3

Huella ecológica per cápita de bosques



Análisis e interpretación: A partir de estos datos, se puede observar que la huella ecológica per cápita para los bosques ha sido relativamente estable en los últimos años, oscilando en un rango estrecho de 0,01.

En 2012, la huella ecológica per cápita para los bosques fue de 0,25. Esto indica que la demanda humana de los recursos forestales y servicios de los bosques en ese año fue equivalente al 25% de la capacidad de regeneración de los bosques para ese año.

En 2013, la huella ecológica per cápita para los bosques aumentó ligeramente a 0,26, lo que indica que la demanda humana de los recursos y servicios forestales aumentó en comparación con el año anterior.

En 2014, la huella ecológica per cápita para los bosques volvió a disminuir a 0,25. Esta disminución puede deberse a una reducción en la demanda humana de los recursos y servicios forestales, a un aumento en la capacidad de regeneración de los bosques o a una combinación de ambos factores.

En 2015, la huella ecológica per cápita para los bosques disminuyó aún más a 0,24. Esta disminución puede ser una señal positiva de que la gestión forestal y las prácticas de uso de los bosques están mejorando en términos de sostenibilidad.

En 2016, la huella ecológica per cápita para los bosques se mantuvo en 0,24. Esto indica que la demanda humana de los recursos y servicios forestales se mantuvo estable en comparación con el año anterior.

En 2017, la huella ecológica per cápita para los bosques también se mantuvo en 0,24, lo que sugiere una estabilidad en el uso y gestión de los bosques durante este período.

En 2018, la huella ecológica per cápita para los bosques se mantuvo en 0,24, lo que indica que la demanda humana de los recursos y servicios forestales se mantuvo estable durante este período. Estos datos pueden ser útiles para evaluar la sostenibilidad del uso de los recursos y servicios forestales y para planificar la gestión forestal de manera adecuada.

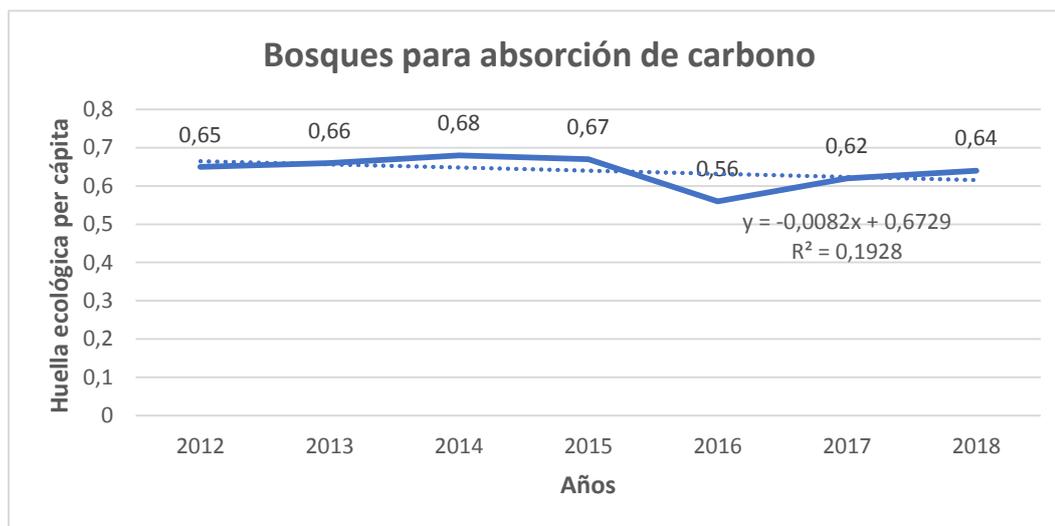
4.2.2.2 Bosques para absorción de carbono

La huella ecológica de los bosques es un tema crucial para el Ecuador, un país con una de las mayores áreas de bosques en Sudamérica y una importante biodiversidad. La huella ecológica de los bosques no solo se relaciona con la conservación de la biodiversidad y el mantenimiento de los servicios ecosistémicos, sino también con la absorción de carbono y la mitigación del cambio climático. En este sentido, es fundamental analizar la evolución de la huella ecológica de los bosques en el país y su contribución a la absorción de carbono, así como evaluar las políticas y estrategias implementadas para su protección y conservación. En este contexto, se

pueden identificar oportunidades para fortalecer la gestión sostenible de los bosques y maximizar su contribución a la mitigación del cambio climático, lo que puede ser de gran importancia para el futuro del país y el planeta en general.

Figura 4

Huella ecológica per cápita de bosques para absorción de carbono



Análisis e interpretación: La figura muestra la evolución de la huella ecológica per cápita en función del tipo de superficie bioproductiva durante el periodo 2012-2018. En particular, se presenta la huella ecológica per cápita para los bosques destinados a la absorción de carbono.

En 2012, la huella ecológica per cápita fue de 0,65. Este valor aumentó ligeramente en 2013 a 0,66 y en 2014 a 0,68, alcanzando su máximo valor durante el periodo. A partir de 2015, la huella ecológica per cápita comenzó a disminuir, llegando a su valor mínimo en 2016 con un valor de 0,56. En los dos años siguientes, la huella ecológica per cápita experimentó una ligera recuperación, con valores de 0,62 en 2017 y 0,64 en 2018.

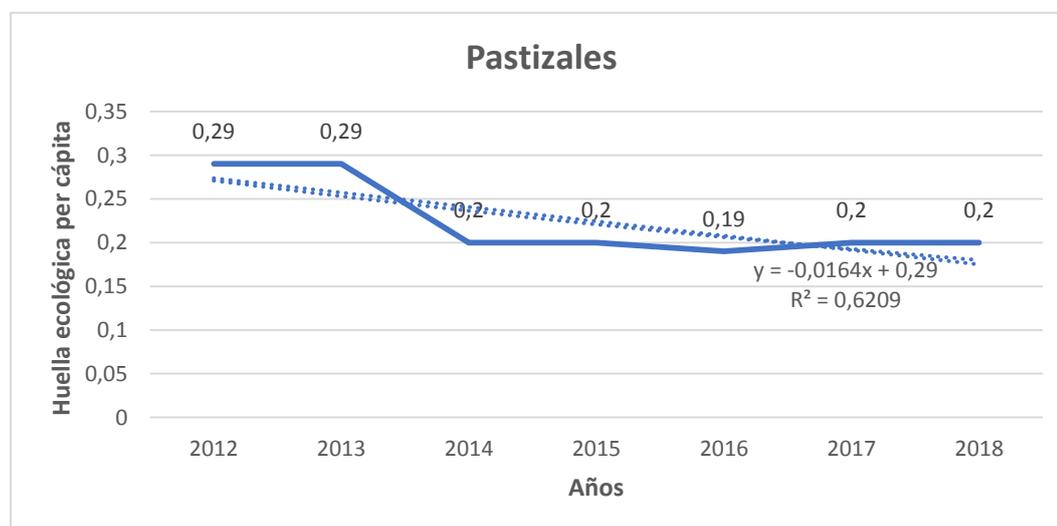
En resumen, los datos indican una fluctuación significativa en la huella ecológica per cápita para los bosques destinados a la absorción de carbono durante el periodo analizado, con un valor máximo en 2014 y un valor mínimo en 2016.

4.2.2.3 Pastizales

En Ecuador, los pastizales son una superficie bioproductiva importante que se utiliza para la ganadería y la producción de alimentos. Sin embargo, esta actividad productiva puede tener un impacto significativo en el medio ambiente, especialmente si no se realiza de manera sostenible. La huella ecológica de los pastizales es una medida que permite evaluar este impacto y su evolución a lo largo del tiempo. Analizar la huella ecológica de los pastizales en Ecuador permite comprender mejor la relación entre la actividad productiva y la sostenibilidad ambiental, así como identificar posibles áreas de mejora en la gestión de los recursos naturales. En este sentido, es importante estudiar la evolución y el análisis de la huella ecológica de los pastizales en Ecuador para promover una producción más sostenible y responsable en este sector clave de la economía ecuatoriana.

Figura 5

Huella ecológica per cápita de pastizales



Análisis e interpretación: Se puede observar que en 2012 y 2013, la Huella Ecológica per cápita en Pastizales fue de 0,29, lo que sugiere un alto impacto ecológico. Sin embargo, en los años siguientes, los valores disminuyeron gradualmente hasta 0,19 en 2016, lo que indica una disminución en el impacto ecológico.

A partir de 2016, la Huella Ecológica per cápita en Pastizales se mantuvo estable en 0,2 en los años 2017 y 2018. Esto puede ser visto como un resultado positivo, ya que sugiere que se logró estabilizar el impacto ecológico en relación a la superficie de pastizales.

4.2.2.4 Tierra de cultivo

La tierra de cultivo es una de las superficies bioproductivas más importantes en el Ecuador, ya que se utiliza para la producción de alimentos y materias primas para la industria. Sin embargo, esta actividad también puede tener un impacto negativo en el medio ambiente, especialmente si se utilizan prácticas agrícolas insostenibles. Por lo tanto, es importante evaluar la huella ecológica de la tierra de cultivo para comprender su impacto ambiental y tomar medidas para reducirlo. En este sentido, el presente análisis tiene como objetivo examinar la evolución de la huella ecológica de la tierra de cultivo en el Ecuador en los últimos años y analizar los resultados obtenidos, para poder identificar tendencias y posibles soluciones sostenibles.

Figura 6

Huella ecológica per cápita de tierra de cultivo



Análisis e interpretación: La figura muestra datos sobre la Huella Ecológica per cápita en Tierras de Cultivo para los años 2012 a 2018. Se puede observar que la Huella Ecológica per cápita en Tierras de Cultivo ha fluctuado a lo largo de la serie temporal, con valores que van desde 0,27 en 2013 hasta 0,43 en 2017.

En 2012, la Huella Ecológica per cápita en Tierras de Cultivo fue de 0,33, lo que indica un impacto ecológico relativamente alto.

En 2013, la Huella Ecológica per cápita disminuyó a 0,27, lo que sugiere una reducción significativa en el impacto ecológico.

En 2014 y 2015, la Huella Ecológica per cápita en Tierras de Cultivo aumentó a 0,34 y 0,33, respectivamente, en comparación con 2013.

En 2016, la Huella Ecológica per cápita en Tierras de Cultivo se mantuvo estable en 0,33, igual que en 2014 y 2015.

En 2017, la Huella Ecológica per cápita en Tierras de Cultivo aumentó significativamente a 0,43, lo que sugiere un aumento en el impacto ecológico en relación a la superficie de tierras de cultivo.

En 2018, la Huella Ecológica per cápita en Tierras de Cultivo disminuyó ligeramente a 0,42.

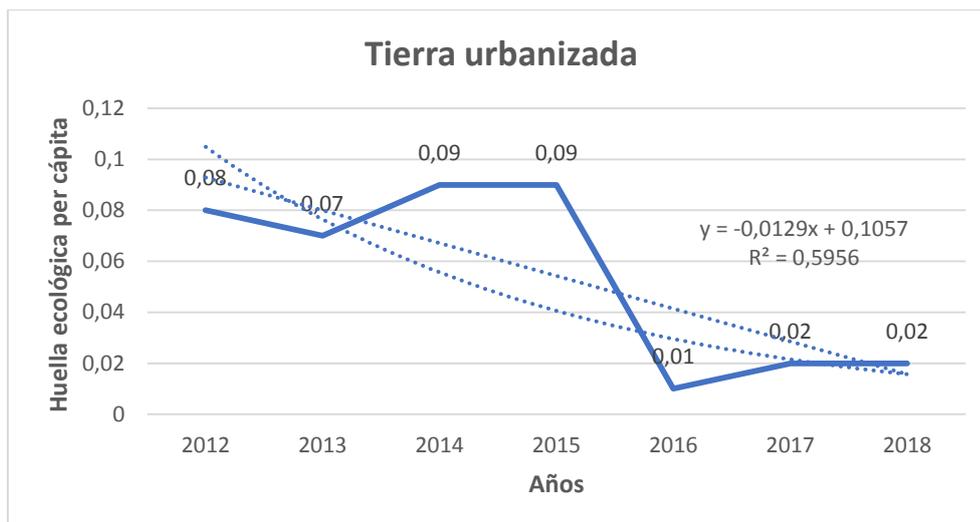
En general, la Huella Ecológica per cápita en Tierras de Cultivo ha experimentado fluctuaciones en la serie temporal, con valores que van desde 0,27 hasta 0,43. Sin embargo, a diferencia de la figura anterior, no se observa una tendencia clara hacia una disminución en el impacto ecológico.

4.2.2.5 Tierra urbanizada

La huella ecológica de la tierra urbanizada en el Ecuador ha sido objeto de análisis en los últimos años debido al crecimiento acelerado de la población y la expansión de las ciudades. Esta superficie bioproductiva incluye áreas urbanas, infraestructuras y edificios, y su impacto en el medio ambiente es significativo, especialmente en términos de emisiones de gases de efecto invernadero y consumo de energía. El análisis de la huella ecológica de la tierra urbanizada en el Ecuador puede ayudar a identificar oportunidades para la implementación de políticas y prácticas más sostenibles en las áreas urbanas, con el objetivo de minimizar su impacto ambiental y promover un desarrollo más equilibrado y sostenible en el país. En este sentido, es importante analizar la evolución de la huella ecológica de la tierra urbanizada en el Ecuador y compararla con otros usos de la tierra para entender su impacto y tomar medidas para reducir su huella ecológica.

Figura 7

Huella ecológica per cápita de tierra urbanizada



Análisis e interpretación: La figura muestra datos sobre la Huella Ecológica per cápita en Tierra Urbanizada para los años 2012 a 2018. La Huella Ecológica per cápita representa el impacto ecológico promedio de una persona en relación a la superficie bioproductiva correspondiente, en este caso, tierra urbanizada.

Podemos observar que la Huella Ecológica per cápita en Tierra Urbanizada ha sido relativamente baja y estable a lo largo de la serie temporal, con valores que van desde 0,01 en 2016 hasta 0,09 en 2014 y 2015.

En 2012, la Huella Ecológica per cápita en Tierra Urbanizada fue de 0,08, lo que indica un impacto ecológico bajo en comparación con las otras superficies bioproductivas de la tabla.

En 2013, la Huella Ecológica per cápita disminuyó ligeramente a 0,07, lo que sugiere una reducción en el impacto ecológico.

En 2014 y 2015, la Huella Ecológica per cápita en Tierra Urbanizada aumentó a 0,09, lo que indica un aumento en el impacto ecológico.

En 2016, la Huella Ecológica per cápita en Tierra Urbanizada disminuyó drásticamente a 0,01, lo que sugiere una reducción significativa en el impacto ecológico en relación a la superficie de tierra urbanizada.

En 2017 y 2018, la Huella Ecológica per cápita en Tierra Urbanizada aumentó ligeramente a 0,02. En general, la Huella Ecológica per cápita en Tierra Urbanizada ha sido relativamente baja y estable a lo largo de la serie temporal.

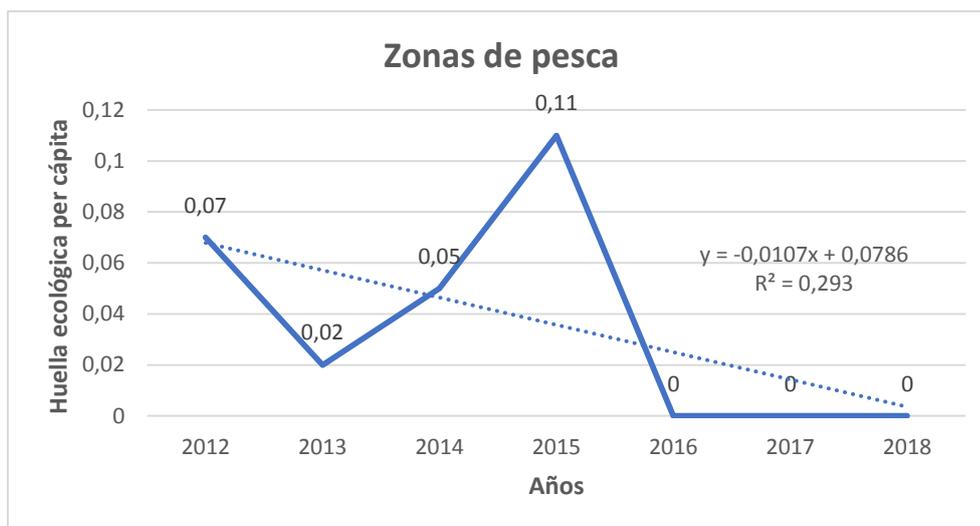
4.2.2.6 Zonas de pesca

La pesca es una actividad económica importante en el Ecuador, debido a la riqueza y variedad de sus recursos marinos. Sin embargo, el aumento de la pesca industrial y la sobrepesca han tenido un impacto significativo en el medio ambiente y la biodiversidad marina. Para medir la presión que esta actividad ejerce sobre el medio ambiente, se utiliza la huella ecológica de las zonas de pesca, que es una medida de la superficie de agua necesaria para sostener la pesca y la producción de los alimentos que se obtienen de ella.

En este contexto, es importante analizar la evolución de la huella ecológica de las zonas de pesca en el Ecuador en los últimos años, con el fin de entender mejor los patrones de pesca y sus impactos ambientales. También es fundamental identificar estrategias y políticas para reducir la huella ecológica de la pesca y promover prácticas sostenibles que permitan mantener la biodiversidad marina y la productividad a largo plazo. En este sentido, un análisis de la huella ecológica de las zonas de pesca en el Ecuador puede contribuir a la toma de decisiones informada y a la implementación de políticas y prácticas más sostenibles en el sector pesquero.

Figura 8

Huella ecológica per cápita de zonas de pesca



Análisis e interpretación: Se observa que la huella ecológica per cápita en las zonas de pesca fluctuó a lo largo de los años, siendo más alta en algunos años y nula en otros. En concreto, se registraron valores de 0,07 en 2012, 0,02 en 2013, 0,05 en 2014, 0,11 en 2015 y 0 en los años 2016, 2017 y 2018.

Esta variación puede estar relacionada con diferentes factores, como la variabilidad en la cantidad y calidad de los recursos pesqueros disponibles, la intensidad de la actividad pesquera y la implementación de políticas de conservación y gestión sostenible de los recursos marinos.

Las zonas productivas con mayor variación durante el período de estudio han sido la tierra urbanizada y zonas de pesca, seguido de pastizales y tierra de cultivo. Por otro lado, aquellas áreas que se han mantenido casi estables han sido bosques y bosques para absorción de carbono.

4.2.3 Relación de los gastos en gestión ambiental de los GAD Provinciales a nivel nacional en la huella ecológica per cápita

4.2.3.1 Bosques

A continuación, en la Tabla 9 se puede evidenciar un resumen del modelo estadístico de regresión lineal para determinar la relación entre ambas variables, con enfoque en los bosques.

Tabla 9

Resumen del modelo - Bosques

Resumen del modelo				
Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado ajustado	Error estándar de la estimación
1	,773 ^a	,598	,517	,00547
a. Predictores: (Constante), TOTAL INGRESO				

Se procede a leer el valor de r cuadrado ajustado por ser el más preciso, con lo cual se observa que existe una relación directa (signo positivo), además el R²= 0,517 con lo cual se evidencia que las variaciones en la huella ecológica para la superficie bioproductiva bosques están explicadas en un 52% por las variaciones de los ingresos en los GAD provinciales. De igual forma el valor de R=0,773 indica que la relación entre las variables es fuerte y eso se evidencia en la Tabla 10.

Tabla 10

ANOVA – Bosques

ANOVA ^a					
Modelo	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1 Regresión	,000	1	,000	7,424	,042 ^b

Residuo	,000	5	,000
Total	,000	6	

a. Variable dependiente: Bosques

b. Predictores: (Constante), TOTAL INGRESO

Se puede observar que el nivel de significancia es menor que 0,05 (Sig 0,042 <0,05) por lo tanto si existe una relación estadísticamente significativa entre la huella ecológica para la superficie bioproductiva bosques y los gastos en gestión ambiental de los GAD provinciales en el periodo 2012-2018.

Tabla 11

Coefficientes - Bosques

Coefficientes ^a				
Modelo	Coefficients no estandarizados		Coefficients estandarizados	
	B	Desv. Error Beta	t	Sig.
1	(Constante),238	,004	67,239	,000
	TOTAL	2,182E-10	,000	,773
	INGRESO		2,725	,042

a. Variable dependiente: Bosques

Se observa que los coeficientes son estadísticamente significativos y son aptos para construir la ecuación: $Y = a + bx$. La Huella Ecológica en la superficie Bosques es igual a $0,238 + 2,182E-10$ (Total Ingresos).

4.2.3.2 Bosques para absorción de carbono

A continuación, en la Tabla 12 se puede evidenciar un resumen del modelo estadístico de regresión lineal para determinar la relación entre ambas variables, con enfoque en los bosques para absorción de carbono.

Tabla 12

Resumen del modelo – Bosques para absorción de carbono

Resumen del modelo				
Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado ajustado	Error estándar de la estimación
1	,197 ^a	,039	-,154	,04341

a. Predictores: (Constante), TOTAL INGRESO

Se procede a leer el valor de r cuadrado ajustado por ser el más preciso, con lo cual se observa que existe una relación inversa (signo negativo), además el R²= -0,154 con lo cual se evidencia que las variaciones en la huella ecológica para la superficie bioproductiva Bosques para absorción de carbono están explicadas en un 15% por las variaciones de los ingresos en los GAD provinciales. De igual forma el valor de R=0,197 indica que la relación entre las variables es muy débil y eso se evidencia en la Tabla 13.

Tabla 13

ANOVA – Bosques para absorción de carbono

ANOVA ^a					
Modelo	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1 Regresión	,000	1	,000	,202	,672 ^b
Residuo	,009	5	,002		

Total	,010	6
a. Variable dependiente: Bosques para absorción de carbono		
b. Predictores: (Constante), TOTAL INGRESO		

Se puede observar que el nivel de significancia es mayor que 0,05 (Sig 0,672>0,05) por lo tanto no existe una relación estadísticamente significativa entre la huella ecológica para la superficie bioproductiva Bosques para absorción de carbono y los gastos en gestión ambiental de los GAD provinciales en el periodo 2012-2018. Por lo cual no procede revisar los coeficientes.

4.2.3.3 Pastizales

A continuación, en la Tabla 14 se puede evidenciar un resumen del modelo estadístico de regresión lineal para determinar la relación entre ambas variables, con enfoque en los pastizales.

Tabla 14

Resumen del modelo – Pastizales

Resumen del modelo				
Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado ajustado	Error estándar de la estimación
1	,614 ^a	,377	,252	,03895
a. Predictores: (Constante), TOTAL INGRESO				

Se procede a leer el valor de r cuadrado ajustado por ser el más preciso, con lo cual se observa que existe una relación directa (signo positivo), además el R²= 0,252 con lo cual se evidencia que las variaciones en la huella ecológica para la superficie bioproductiva Pastizales están explicadas en un 25% por las variaciones de

los ingresos en los GAD provinciales. De igual forma el valor de $R=0,614$ indica que la relación entre las variables es moderada y eso se evidencia en la Tabla 15.

Tabla 15

ANOVA – Pastizales

ANOVA ^a					
Modelo	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1 Regresión	,005	1	,005	3,024	,143 ^b
Residuo	,008	5	,002		
Total	,012	6			

^a. Variable dependiente: Pastizales

^b. Predictores: (Constante), TOTAL INGRESO

Se puede observar que el nivel de significancia es mayor que 0,05 (Sig 0,143>0,05) por lo tanto no existe una relación estadísticamente significativa entre la huella ecológica para la superficie bioproductiva Pastizales y los gastos en gestión ambiental de los GAD provinciales en el periodo 2012-2018. Para estas variables se observa ya una disminución en el valor de significancia y no aplica revisión de coeficientes.

4.2.3.4 Tierra de cultivo

A continuación, en la Tabla 16 se puede evidenciar un resumen del modelo estadístico de regresión lineal para determinar la relación entre ambas variables, con enfoque en la tierra de cultivo.

Tabla 16

Resumen del modelo – Tierra de cultivo

Resumen del modelo				
Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado ajustado	Error estándar de la estimación
1	,788 ^a	,620	,544	,03798

a. Predictores: (Constante), TOTAL INGRESO

Se procede a leer el valor de r cuadrado ajustado por ser el más preciso, con lo cual se observa que existe una relación directa (signo positivo), además el R²= 0,544 con lo cual se evidencia que las variaciones en la huella ecológica para la superficie bioproductiva Tierras de cultivo están explicadas en un 54% por las variaciones de los ingresos en los GAD provinciales. De igual forma el valor de R=0,788 indica que la relación entre las variables es fuerte y eso se evidencia en la Tabla 17.

Tabla 17

ANOVA – Tierra de cultivo

ANOVA ^a					
Modelo	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1 Regresión	,005	1	,005	3,024	,143 ^b
Residuo	,008	5	,002		
Total	,012	6			

a. Variable dependiente: Tierras de cultivo

b. Predictores: (Constante), TOTAL INGRESO

Se puede observar que el nivel de significancia es menor que 0,05 (Sig 0,035 <0,05) por lo tanto si existe una relación estadísticamente significativa entre la huella ecológica para la superficie bioproductiva Tierras de cultivo y los ingresos en los GAD provinciales en el periodo 2012-2018.

Tabla 18*Coefficientes – Tierra de cultivo*

		Coefficients ^a			
		Coeficientes no estandarizados	Coeficientes estandarizados		
Modelo	B	Desv. Error	Beta	t	Sig.
1	(Constante),407	,025		16,560	,000
	TOTAL	-1,590E-9	,000	-,788	-2,858 ,035
	INGRESO				

^a. Variable dependiente: Tierras de cultivo

Se observa que los coeficientes son estadísticamente significativos y son aptos para construir la ecuación: $Y = a + bx$. La Huella Ecológica en la superficie Tierras de cultivo es igual a $0,407 - 1,590E-9$ (Total Ingresos).

4.2.3.5 Tierra urbanizada

A continuación, en la Tabla 19 se puede evidenciar un resumen del modelo estadístico de regresión lineal para determinar la relación entre ambas variables, con enfoque en la tierra urbanizada.

Tabla 19*Resumen del modelo – Tierra urbanizada*

Resumen del modelo				
Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado ajustado	Error estándar de la estimación
1	,306 ^a	,094	-,087	,03753

a. Predictores: (Constante), TOTAL INGRESO

Se procede a leer el valor de r cuadrado ajustado por ser el más preciso, con lo cual se observa que existe una relación inversa (signo negativo), además el $R^2 = -0,087$ con lo cual se evidencia que las variaciones en la huella ecológica para la superficie bioproductiva Tierra urbanizada están explicadas en un 9% por las variaciones de los ingresos en los GAD provinciales. De igual forma el valor de $R=0,306$ indica que la relación entre las variables es débil y eso se evidencia en la Tabla 20.

Tabla 20

ANOVA – Tierra urbanizada

ANOVA ^a					
Modelo	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1 Regresión	,001	1	,001	,517	,504 ^b
Residuo	,007	5	,001		
Total	,008	6			

^a. Variable dependiente: Tierra urbanizada

^b. Predictores: (Constante), TOTAL INGRESO

Se puede observar que el nivel de significancia es mayor que 0,05 (Sig 0,504 > 0,05) por lo tanto no existe una relación estadísticamente significativa entre la huella ecológica para la superficie bioproductiva Tierra urbanizada y los gastos en gestión ambiental de los GAD provinciales en el periodo 2012-2018. Para estas variables no aplica revisión de coeficientes.

4.2.3.6 Zonas de pesca

A continuación, en la Tabla 21 se puede evidenciar un resumen del modelo estadístico de regresión lineal para determinar la relación entre ambas variables, con enfoque en la tierra urbanizada.

Tabla 21

Resumen del modelo – Zonas de pesca

Resumen del modelo				
Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado ajustado	Error estándar de la estimación
1	,018 ^a	,000	-,200	,04684

a. Predictores: (Constante), TOTAL INGRESO

Se procede a leer el valor de r cuadrado ajustado por ser el más preciso, con lo cual se observa que existe una relación inversa (signo negativo), además el R²= -0,200 con lo cual se evidencia que las variaciones en la huella ecológica para la superficie bioproductiva Zonas de pesca están explicadas en un 20% por las variaciones de los ingresos en los GAD provinciales. De igual forma el valor de R=0,18 indica que la relación entre las variables es débil y eso se evidencia en la Tabla 22.

Tabla 22

ANOVA – Zonas de pesca

ANOVA ^a					
Modelo	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1 Regresión	,000	1	,000	,002	,969 ^b
Residuo	,011	5	,002		
Total	,011	6			

a. Variable dependiente: Zonas de pesca

b. Predictores: (Constante), TOTAL INGRESO

Se puede observar que el nivel de significancia es mayor que 0,05 (Sig 0,969>0,05) por lo tanto no existe una relación estadísticamente significativa entre la huella ecológica para la superficie bioproductiva Zonas de pesca y los gastos en gestión ambiental de los GAD provinciales en el periodo 2012-2018. Para estas variables no aplica revisión de coeficientes.

No existe entonces relación significativa entre la huella ecológica per cápita y las zonas bioproductivas: bosques para absorción de carbono, pastizales, tierra urbanizada, zonas de pesca. Mientras que, para los bosques y tierra de cultivo existe una correlación estadísticamente significativa.

Capítulo V

Sugerencias

En base al estudio realizado, con el fin de aportar a la mejora de la gestión ambiental, en la parte económica primordialmente, y de la reducción de la huella ecológica, se pueden mencionar algunas líneas de investigación y proyectos que podrían contribuir a mejorar el desempeño de las dos variables. Estos son:

- Investigar los efectos de la gestión ambiental de los GAD en la calidad de vida de las comunidades locales, incluyendo indicadores sociales y económicos. Esto podría proporcionar una perspectiva más amplia de los beneficios de la inversión en gestión ambiental.
- Analizar la efectividad de las políticas y estrategias de gestión ambiental implementadas por los GAD provinciales en términos de reducción de la huella ecológica. Este tipo de estudio podría evaluar si las inversiones en gestión ambiental están logrando sus objetivos y qué medidas adicionales se podrían tomar para mejorar su impacto.
- Explorar el impacto de la producción y consumo de alimentos en la huella ecológica del Ecuador. Este tipo de estudio podría enfocarse en la eficiencia de la producción de alimentos, el impacto del transporte y el uso de la tierra en la producción de alimentos y el impacto de los patrones de consumo en la huella ecológica.
- Realizar estudios de evaluación de los ecosistemas para determinar las zonas de mayor riesgo de degradación ambiental y priorizar la inversión en gestión ambiental en esas áreas. Esto podría ayudar a dirigir la inversión en gestión ambiental de manera más efectiva.

- Investigar el impacto de la urbanización en la huella ecológica y la gestión ambiental en las ciudades del Ecuador. Este tipo de estudio podría explorar estrategias de planificación urbana sostenible y prácticas para reducir el impacto ambiental de la expansión urbana.
- Realizar campañas de concientización y educación sobre la importancia de la gestión ambiental y la reducción de la huella ecológica a nivel nacional. Estas campañas podrían ser dirigidas a comunidades locales, escuelas, empresas y gobiernos locales para fomentar la adopción de prácticas más sostenibles y la inversión en gestión ambiental.

Conclusiones

Los GAD provinciales del Ecuador han venido realizando un esfuerzo importante por invertir en gestión ambiental a lo largo de los años, lo que demuestra un compromiso por parte de los gobiernos locales por la protección y conservación del medio ambiente. Sin embargo, aún queda mucho por hacer en este ámbito y se hace necesario seguir promoviendo políticas y acciones que contribuyan a la sostenibilidad ambiental del país.

La huella ecológica per cápita en el Ecuador varía significativamente según el tipo de superficie bioproductiva. La gestión sostenible de la tierra es crucial para limitar la huella ecológica y preservar los bosques, particularmente en relación con la producción de alimentos. La planificación adecuada del uso del suelo también es importante para limitar la expansión urbana y proteger las zonas de pesca. La evaluación de la huella ecológica per cápita en diferentes tipos de superficie bioproductiva puede ayudar a guiar la toma de decisiones y las políticas en el futuro para garantizar la sostenibilidad ambiental en el Ecuador.

Se puede concluir que existe una relación entre los gastos en gestión ambiental de los GAD a nivel nacional y la huella ecológica per cápita. El análisis muestra que las variaciones en la huella ecológica per cápita de las áreas bioproductivas son explicadas debido a las fluctuaciones en los ingresos de los proyectos provinciales del GAD, existiendo una fuerte relación entre las dos variables.

Recomendaciones

Se puede recomendar a los Gobiernos Autónomos Descentralizados (GAD) provinciales del Ecuador que sigan invirtiendo en gestión ambiental de manera constante y sostenible, ya que esto no solo contribuye al cuidado del medio ambiente, sino que también mejora la calidad de vida de las personas y la sostenibilidad económica y social del país. Asimismo, se sugiere que se promuevan políticas y acciones que fomenten la educación y concientización ambiental en la sociedad, para lograr una cultura de cuidado y respeto por el medio ambiente en todos los niveles.

Se recomienda implementar programas de gestión sostenible de la tierra en el Ecuador, enfocados en la conservación y restauración de los bosques, la promoción de prácticas agrícolas sostenibles, la planificación adecuada del uso del suelo para limitar la expansión urbana y proteger las zonas de pesca, y la promoción de prácticas de pesca sostenible. Es importante involucrar a la población para lograr un equilibrio entre el desarrollo económico y la sostenibilidad ambiental en el país.

Otra recomendación sería priorizar los gastos en proyectos sostenibles que tengan una huella ecológica más baja. Esto podría ayudar a reducir el impacto negativo de las actividades humanas en el medio ambiente y promover el desarrollo sostenible. Además, se podrían realizar más investigaciones para explorar la relación entre otras variables y la huella ecológica, lo que podría proporcionar más información a los responsables políticos y a las partes interesadas.

Bibliografía

- Alarcón, W., & Solórzano, J. (2021). *Huella Ecológica y Biocapacidad de la población, como indicadores de sostenibilidad, en la ciudad de Portoviejo* [ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABÍ “MANUEL FÉLIX LÓPEZ”].
<https://repositorio.espam.edu.ec/bitstream/42000/1634/1/TTMA55D.pdf>
- Constitución de la República del Ecuador, Pub. L. No. Registro Oficial 449, COSEDE (2008). <https://www.cosede.gob.ec/wp-content/uploads/2019/08/CONSTITUCION-DE-LA-REPUBLICA-DEL-ECUADOR.pdf>
- Código Orgánico de Organización Territorial COOTAD, Pub. L. No. Registro Oficial Suplemento 303 (2010). <https://www.cpccs.gob.ec/wp-content/uploads/2020/01/cootad.pdf>
- Ley Orgánica de Servicio Público, LOSEP, Pub. L. No. Registro Oficial Suplemento 294, Educación Superior (2010). <https://www.educacionsuperior.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2014/09/LOSEP.pdf>
- Código Orgánico del Ambiente, Pub. L. No. Registro Oficial Suplemento 983, Ministerio del Ambiente (2017). https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2018/01/CODIGO_ORGANICO_AMBIENTE.pdf
- Asamblea Nacional del Ecuador. (2020, July 7). *Situación de los Gobiernos Provinciales fue expuesta por Prefectos del país*. Asamblea Nacional Del Ecuador. <https://www.asambleanacional.gob.ec/es/blogs/comision-de-gobiernos-autonomos-descentralizacion-competencia-98>

- Bustos, A. (2019). *Manual de Derecho Ambiental para Gobiernos Autónomos Descentralizados Parroquiales*. Casa Editora UDA.
- Bustos, A. (2021). *La gestión ambiental en el marco del buen vivir: caso de estudio GAD cantonal de Cuenca-Ecuador* [Universidad Complutense de Madrid]. <https://eprints.ucm.es/id/eprint/69739/1/T42978.pdf>
- Bustos, A., & García, D. (2019). *Manual de Cooperación Internacional para la gestión ambiental de los GAD Parroquiales en el cantón Cuenca*. Universidad del Azuay. <https://publicaciones.uazuay.edu.ec/flip/books/libro/uazuay-libro-167.pdf>
- Ley de Gestión Ambiental, Codificación , Pub. L. No. Registro Oficial Suplemento 418, Ministerio del Ambiente (2004). <https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/09/LEY-DE-GESTION-AMBIENTAL.pdf>
- Contreras, L., Pérez, L., & Formoso, A. (2019). La huella ecológica, indicador de la responsabilidad social y ambiental de cara al 2030. *Revista Iberoamericana Ambiente & Sustentabilidad*, 2(2), 5–13. <https://doi.org/10.46380/rias.v2i2.44>
- Eljach, D., & Castro, W. (2020). Ecoeficiencia y Gestión Ambiental Sostenible: Reflexiones para la Gerencia del Siglo XXI. *Cienciamatria*, VI(1). <https://cienciamatriarevista.org.ve/index.php/cm/article/view/380/496>
- EP Petroecuador. (2021). *Huella Ecológica*. <https://www.eppetroecuador.ec/wp-content/uploads/2022/04/Huella-ecol%C3%B3gica.pdf>
- Gareis, M., & Ferraro, R. (2019). La huella ecológica del partido general Pueyrredon (Argentina) como indicador biofísico del metabolismo urbano. *Revista*

Iberoamericana de Economía Ecológica, 29(1), 114–138.

https://ddd.uab.cat/pub/revibec/revibec_a2019v29/revibec_a2019v29p114.pdf

Gobierno Autónomo Descentralizado Provincial de Esmeraldas. (2017). *Descripción y*

diagnóstico institucional. [https://app.sni.gob.ec/sni-](https://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/PDOT/ZONA1/NIVEL_DEL_PDT_PROVINCIAL/INFORMACION_GAD/01%20GOBIERNO%20PROVINCIAL%20DE%20ESMERALDAS/POA%202012%20GADPE/Documento%20POA%20GADPE%202012.pdf)

[link/sni/PDOT/ZONA1/NIVEL_DEL_PDT_PROVINCIAL/INFORMACION_GAD/0](https://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/PDOT/ZONA1/NIVEL_DEL_PDT_PROVINCIAL/INFORMACION_GAD/01%20GOBIERNO%20PROVINCIAL%20DE%20ESMERALDAS/POA%202012%20GADPE/Documento%20POA%20GADPE%202012.pdf)

[1%20GOBIERNO%20PROVINCIAL%20DE%20ESMERALDAS/POA%202012%](https://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/PDOT/ZONA1/NIVEL_DEL_PDT_PROVINCIAL/INFORMACION_GAD/01%20GOBIERNO%20PROVINCIAL%20DE%20ESMERALDAS/POA%202012%20GADPE/Documento%20POA%20GADPE%202012.pdf)

[20GADPE/Documento%20POA%20GADPE%202012.pdf](https://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/PDOT/ZONA1/NIVEL_DEL_PDT_PROVINCIAL/INFORMACION_GAD/01%20GOBIERNO%20PROVINCIAL%20DE%20ESMERALDAS/POA%202012%20GADPE/Documento%20POA%20GADPE%202012.pdf)

Guarín, J., & Victonó, Y. (2022). La huella ecológica, indicador de sostenibilidad

ambiental y social. *Ciencia Latina*, 6(1), 4156–4175.

<https://ciencialatina.org/index.php/cienciala/article/view/1791/2545>

Hernández-Sampieri, R., & Torres, C. P. M. (2018). *Metodología de la Investigación:*

Las Rutas Cuantitativa, Cualitativa y Mixta. Edamsa Impresiones.

Herrera, R. (2018). *La gestión ambiental como competencia exclusiva de los*

Gobiernos Autónomos Descentralizados Provinciales establecida en la

Constitución de la República del Ecuador 2008 [Universidad de Especialidades

Espíritu Santo].

<http://repositorio.uees.edu.ec/bitstream/123456789/2996/1/HERRERA%20PALC>

[IOS%20ROXANA%20DE%20LOURDES.pdf](http://repositorio.uees.edu.ec/bitstream/123456789/2996/1/HERRERA%20PALC)

Jiménez, J., Iñiguez, M., Cajamarca, D., Massa, P., & Martínez, V. (2017). Análisis de

la huella ecológica del Ecuador: Una comparación con América Latina impacto en

la biodiversidad y la incidencia del desarrollo turístico sostenible. In *Modelos*

Matemáticos para el estudio e medio ambiente, salud y desarrollo humano (Issue

4, pp. 341–362). Portico. <https://doi.org/10.7569/JSEE.2017.629519>

- Liu, P. (2019). Investigación sobre la huella ecológica del turismo: el caso de Langzhong en China. *Observatorio Medioambiental*, 22, 245–263. <https://doi.org/10.5209/OBMD.67071>
- Lozano, P., & Barbarán, H. (2021). La gestión ambiental en los gobiernos locales en América Latina. *Ciencia Latina*, 5(1), 212–218. <https://www.ciencialatina.org/index.php/cienciala/article/view/221/293>
- Macanchi, J. (2022). *Determinación de la Huella Ecológica como indicador de sostenibilidad en el Gobierno Autónomo Descentralizado de la provincia de Chimborazo para el desarrollo de un Plan de Manejo Ambiental* [ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO]. <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/17647/1/236T0636.pdf>
- Malavé, Elizabeth, & Fernández, M. (2020). Gestión ambiental de las empresas públicas y privadas en la ciudad de Guayaquil-Ecuador. Incidencia en el desarrollo sostenible. *Sinergias Educativas*, 1(5). [https://doi.org/10.1016/S0123-5923\(12\)70006-2](https://doi.org/10.1016/S0123-5923(12)70006-2)
- Martínez, F. (2022). *Gestión ambiental del desarrollo turístico sustentable* [Universidad Nacional de Córdoba]. <https://rdu.unc.edu.ar/bitstream/handle/11086/29433/Tesis%20MGADU%20Martinez%20FlorenCIA%20Silvina%20%281%29.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Massa, P., & Martínez, V. (2017). Análisis de la huella ecológica del Ecuador: una comparación con América Latina. Impacto en la biodiversidad y la incidencia del desarrollo turístico sostenible. In *Modelos Matemáticos para el Estudio de Medio Ambiente, Salud y Desarrollo Humano* (Vol. 3, pp. 179–187).

https://www.researchgate.net/publication/313847319_Analisis_de_la_huella_ecologica_del_Ecuador_una_comparacion_con_America_Latina_Impacto_en_la_biodiversidad_y_la_incidencia_del_desarrollo_turistico_sostenible

Méndez, A., & Astudillo, M. (2008). *La investigación en la era de la información* (1st ed.). Editorial Trillas, S. A. de C. V.

Ministerio del Ambiente. (2013). *Reporte de la Huella Ecológica del Ecuador: 2008 y 2009*. http://huella-ecologica.ambiente.gob.ec/files/Reporte_de_la_Huella_Ecol%C3%B3gica_del_Ecuador_2008_y_2009.pdf

Ministerio del Ambiente. (2018). *Convenio de autorización de gestión concurrente de competencias exclusivas de calidad ambiental entre el Ministerio del Ambiente y el Gobierno Autónomo Descentralizado Provincial de El Oro acreditado como AAr Ante El Suma*. <https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2018/05/Convenio-de-autorizacion-de-gestion-de-competencias-entre-el-MAE-y-Gad-provincial-de-el-Oro-como-AA.pdf>

Ministerio del Ambiente, A. y T. E. (2023). *Huella Ecológica Nacional*. Ministerio Del Ambiente, Agua y Transición Ecológica. http://huella-ecologica.ambiente.gob.ec/huella_nacional.php

Ministerio del Ambiente del Ecuador. (2017). *Boletín Nro. 1 Huella Ecológica del Ecuador. Principales avances y resultados* (1st ed.). <https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/08/Boletin-Nro.-1.-Huella-Ecologica.pdf>

- Ministerio del Ambiente, & Dirección de Información, S. y E.-D. (2018). *Brecha entre Huella Ecológica y Biocapacidad per cápita*.
https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Sistema_Estadistico_Nacional/Planificacion_Estadistica/Plan_Nacional_de_Desarrollo_2017_2021/OBJETIVOS/Objetivo-3/3.01-FM-Brecha_huella_ecologica_biocapacidad-Oct%202018.pdf
- Moffatt, I. (2000). Ecological footprints and sustainable development. *Ecological Economics*, 32, 359–362.
<https://staff.washington.edu/jhannah/geog270aut07/readings/population/Moffatt%20-%20Ecolog%20Footprint%20and%20Sustain%20Dev.pdf>
- Mora, J. (2017). *Evaluación de la huella ecológica y aporte para buenas prácticas ambientales en la Finca Agroecoturística “Los Chiparos”, sector Marianitas-Puerto Quito* [Universidad Politécnica Salesiana Sede Quito].
<https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/14112/1/UPS%20-%20ST003031.pdf>
- Muriel, R. (2006). Gestión Ambiental. *Ide@s Sostenible*, 3(13), 1–8.
<https://core.ac.uk/download/pdf/41786036.pdf>
- Nogueira, A. (2019). La huella ecológica. El establecimiento de indicadores ambientales y su significación para el Derecho. *Revista Catalana de Dret Ambiental*, 10(1), 1–25. <https://doi.org/10.17345/rcda2589>
- One Planet Network. (2023). *Natural-Resource Use and Environmental Impacts*. One Planet Network. <https://www.oneplanetnetwork.org/SDG-12/natural-resource-use-environmental-impacts>

- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2017). *El futuro de la alimentación y la agricultura. Tendencias y desafíos*. FAO. <https://www.fao.org/3/i6881s/i6881s.pdf>
- Ortiz, D. (2014). *Creación de una Ley que regule los Subsistemas de Áreas Protegidas para los Gobiernos Autónomos Descentralizados en la Legislación Ecuatoriana* [Universidad Central del Ecuador]. <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/5586/1/T-UCE-0013-Ab-361.pdf>
- Páez, J., Recalde, M., Zumarraga, K., & Haro, E. (2018). *Nociones básicas de gestión ambiental*. Editorial El Conejo.
- Prefectura de Pichincha. (2023). *Reseña Histórica de los Consejos Provinciales*. Prefectura de Pichincha. <https://www.pichincha.gob.ec/la-institucion/datos-historicos/120-resena-historica-de-los-consejos-provinciales>
- Quichimbo, L. (2015). *La huella ecológica de la ciudad universitaria Guillermo Falconí Espinosa* [Universidad Nacional de Loja]. <https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/11075/1/tesis%20de%20maestria%20LUC%C3%8DA%20DEL%20CISNE%20QUICHIMBO%20SARAGURO.pdf>
- Sánchez, E. (2022). *Modelo de gestión ambiental para el manejo de residuos sólidos en la Municipalidad de Tumán, Chiclayo* [Universidad César Vallejo]. https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/83983/Sanchez_VE-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Sustainability for all. (2019). *Waste generation and management*. Sustainability.

https://www.activesustainability.com/environment/waste-generation-management/?_adin=02021864894

Torres, F. (2021). *Celeridad y Eficacia en los Procesos Administrativos Ambientales*

[Ministerio de Ambiente y Agua, Guayaquil].

<http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/58476>

Vega, Y., & Bravo, D. (2015). Índice ambiental de los gobiernos autónomos descentralizados provinciales del Ecuador. *Economía*, XL(39), 37–71.

<https://www.redalyc.org/pdf/1956/195648436001.pdf>

Vida, A., & Asuaga, C. (2021). Gestión ambiental en las organizaciones: Una revisión de la Literatura. *Revista Del Instituto Internacional de Costos*, 18, 84–122.

<https://intercostos.org/ojs/index.php/riic/article/view/33/24>

WWF. (2023a). *Día de la sobrecapacidad de la Tierra*. WWF España.

https://www.wwf.es/nuestro_trabajo/informe_planeta_vivo_ipv/huella_ecologica/dia_de_la_sobrecapacidad_de_la_tierra/

WWF. (2023b). *¿Qué hacemos?* Fondo Mundial Para La Naturaleza.

https://www.wwf.org.ec/nuestrotrabajo/que_hacemos/