



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE CONTABILIDAD Y AUDITORÍA

CARRERA DE ECONOMÍA

Proyecto de Investigación, previo a la obtención del Título de Economista

Tema:

“Criterios de categorización de los objetivos ambientales aplicada en la industria de manufactura del Ecuador”

Autor: Pogo Carrillo, Lizbeth Viviana

Tutor: Ing. Aldás Salazar, Darwin Santiago, Mg.

Ambato – Ecuador

2023

APROBACIÓN DEL TUTOR

Yo, Ing. Darwin Santiago Aldás Salazar, Mg. con cédula de ciudadanía No. 1803947769, en mi calidad de Tutor del proyecto de investigación sobre el tema: **“CRITERIOS DE CATEGORIZACIÓN DE LOS OBJETIVOS AMBIENTALES APLICADA EN LA INDUSTRIA DE MANUFACTURA DEL ECUADOR”** desarrollado por Lizbeth Viviana Pogo Carrillo, de la Carrera de Economía, modalidad presencial, considero que dicho informe investigativo reúne los requisitos, tanto técnicos como científicos y que corresponde a las normas establecidas en el Reglamento de Graduación de Pregrado de la Universidad Técnica de Ambato y en el normativo para la presentación de Trabajos de Graduación de la Facultad de Contabilidad y Auditoría.

Por tanto, autorizo la presentación de mismo ante el organismo pertinente, para que sea sometido a evaluación por los profesores calificadores designados por el H. Consejo Directivo de la Facultad.

Ambato, agosto 2023

TUTOR



Ing. Darwin Santiago Aldás Salazar, Mg.

C.C. 1803947769

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Yo, Lizbeth Viviana Pogo Carrillo con cédula de ciudadanía No. 1600632556, tengo a bien de indicar que los criterios emitidos en el proyecto de investigación, bajo el tema: **“CRITERIOS DE CATEGORIZACIÓN DE LOS OBJETIVOS AMBIENTALES APLICADA EN LA INDUSTRIA DE MANUFACTURA DEL ECUADOR”**, así como también los contenidos presentados, ideas, análisis, síntesis de datos, conclusiones; son de exclusiva responsabilidad de mi persona, como autora de este Proyecto de Investigación.

Ambato, agosto 2023

AUTORA



Lizbeth Viviana Pogo Carrillo

C.C. 1600632556

CESIÓN DE DERECHOS

Autorizo a la Universidad Técnica de Ambato, para que haga de este proyecto de investigación, un documento disponible para su lectura, consulta, análisis y proceso de investigación.

Cedo los derechos en línea patrimoniales de mi proyecto de investigación, con fines de difusión pública; además, apruebo la reproducción de este proyecto de investigación, dentro de las regulaciones de la Universidad, siempre y cuando esta reproducción no suponga una ganancia económica potencial; y que se realice respetando mis derechos de autora.

Ambato, agosto 2023

AUTORA



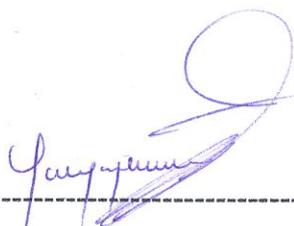
Lizbeth Viviana Pogo Carrillo

C.C. 1600632556

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO

El Tribunal de Grado, aprueba el proyecto de investigación con el tema: **“CRITERIOS DE CATEGORIZACIÓN DE LOS OBJETIVOS AMBIENTALES APLICADA EN LA INDUSTRIA DE MANUFACTURA DEL ECUADOR”** elaborado por Lizbeth Viviana Pogo Carrillo, estudiante de la Carrera de Economía, la misma que guarda conformidad con las disposiciones reglamentarias emitidas por la Facultad de Contabilidad y Auditoría de la Universidad Técnica de Ambato.

Ambato, agosto 2023



Dra. Tatiana Valle PhD.

PRESIDENTE



Eco. Geovanny Carrión

MIEMBRO CALIFICADOR



Eco. Nelson Lascano

MIEMBRO CALIFICADOR

DEDICATORIA

El presente proyecto de investigación producto de mi perseverancia, dedicación y esfuerzo se lo dedico a:

Dios por ser mi inspiración, quien me ha permitido cultivar paciencia y sabiduría para llegar a esta etapa de mi vida, me ha permitido tener buena salud y me ha dado la fuerza para salir adelante cada día y cumplir una meta anhelada.

Mis queridos padres Irma y Carlos por guiar mis pasos y brindarme su apoyo incondicional con responsabilidad y valores para salir adelante.

Mis hermanas y a mi querido sobrino que me han apoyado en este proceso de una u otra manera dándome sus consejos y su apoyo incondicional.

Mis amigos quienes sin esperar nada a cambio compartieron sus conocimientos, alegrías y tristezas, que me han apoyado así cumpliendo con éxito uno de mis sueños anhelados.

Lizbeth Viviana Pogo Carrillo

AGRADECIMIENTO

En primera instancia agradezco a Dios y la virgencita del Cisne por ser mi guía durante este camino de formación profesional, darme la fortaleza y afrontar cada problema que se han presentado y alcanzar esta meta con éxito.

A mis padres les agradezco infinitamente por educarme y darme lo necesario tanto económico y moral para cumplir mis metas anheladas y a la vez que se sientan orgullosos.

A mis hermanas y mi querido sobrino me brindaron su apoyo incondicional y me aconsejaron para no perderme en el camino y enfocarme a cumplir la meta.

A mis docentes quienes sembraron en mí el conocimiento para mi profesión y enseñanzas para la vida; a mi tutor de proyecto de investigación un agradecimiento profundo por ser mi guía y por la ayuda que me brindo al realizar las respectivas correcciones y llegar a la meta anhelada.

Y a todas las personas que de una u otra manera me apoyaron en la realización de este trabajo.

Lizbeth Viviana Pogo Carrillo

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE CONTABILIDAD Y AUDITORÍA
CARRERA DE ECONOMÍA

TEMA: “CRITERIOS DE CATEGORIZACIÓN DE LOS OBJETIVOS AMBIENTALES APLICADA EN LA INDUSTRIA DE MANUFACTURA DEL ECUADOR”

AUTORA: Lizbeth Viviana Pogo Carrillo

TUTOR: Ing. Darwin Santiago Aldás Salazar Mg.

FECHA: Agosto, 2023

RESUMEN EJECUTIVO

El sector industrial es de suma importancia para la economía del Ecuador porque promueve el crecimiento económico, la creación de empleos y tiene un aporte significativo al PIB nacional por la generación de recursos, especialmente el sector manufacturero. Las actividades industriales de este sector, es considerado responsable de la presencia de impactos ambientales por la generación de residuos peligrosos y no peligrosos, aguas residuales, emisiones de CO₂, consumo energético, entre otros. Con la finalidad de mitigar los impactos ambientales, la sociedad a través de los objetivos ambientales ha generado políticas, estrategias y herramientas de desarrollo sostenible; por tal motivo en la presente investigación se analizó a los criterios de categorización y el comportamiento que tienen en la industria manufacturera del Ecuador. Además, los datos se obtuvieron del Módulo Ambiental de la Encuesta Empresarial 2020 (ENESEM), los mismos que fueron tratados a través de diferentes metodologías. Se hizo un estudio descriptivo a partir del análisis de contenido para la identificación de los criterios de categorización, posteriormente se realizó un estudio correlacional de la prueba de Spearman para determinar el nivel de asociación entre variables y por último se ejecutó un modelo de análisis de multicriterio DEMATEL para categorizar a los criterios en grupos de mayor ponderación, se concluye que se categorizan a los criterios en aspectos económicos, legales, ambientales y geográficos y permitirán realizar estudios posteriores de análisis en función de dichos criterios.

PALABRAS DESCRIPTORAS: INDUSTRIA, MANUFACTURA, SOSTENIBILIDAD, CATEGORIZACIÓN, OBJETIVOS.

TECHNICAL UNIVERSITY OF AMBATO
FACULTY OF ACCOUNTING AND AUDITING
ECONOMICS CAREER

TOPIC: "CRITERIA OF THE CATEGORIZATION OF ENVIRONMENTAL OBJECTIVES APPLIED IN THE MANUFACTURING INDUSTRY OF ECUADOR".

AUTHOR: Lizbeth Viviana Pogo Carrillo

TUTOR: Ing. Darwin Santiago Aldás Salazar, Mg.

DATE: August, 2023

ABSTRACT

The industrial sector is of utmost importance to Ecuador's economy. It promotes economic growth, job creation and makes a significant contribution to the national GDP. The industrial activities of this sector are considered responsible for the presence of environmental impacts due to the creation of hazardous and non-hazardous waste, wastewater, CO₂ emissions, energy consumption, etc. In order to mitigate environmental impact, society has generated policies, strategies and tools for sustainable development. For this reason, this research analyzed the categorization criteria and their behavior in the manufacturing industry in Ecuador. In addition, the data was obtained from the Environmental Module of the 2020 Business Survey (ENESEM), which were treated by means of different methodologies. A descriptive study was carried out based on content analysis to identify the categorization criteria. Then a Spearman test correlational study was performed to determine the level of association between variables and finally a DEMATEL multicriteria analysis model was run to categorize the criteria into groups of higher weighting. It is concluded that the criteria are categorized into: economic, legal, environmental and geographic aspects and will allow further analysis studies to be carried out based on these criteria.

KEYWORDS: INDUSTRY, MANUFACTURING, SUSTAINABILITY, CATEGORIZATION, OBJECTIVES.

ÍNDICE GENERAL

| CONTENIDO | PÁGINA |
|--|----------|
| PÁGINAS PRELIMINARES | |
| PORTADA..... | i |
| APROBACIÓN DEL TUTOR..... | ii |
| DECLARACIÓN DE AUTORÍA..... | iii |
| CESIÓN DE DERECHOS..... | iv |
| APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO..... | v |
| DEDICATORIA..... | vi |
| AGRADECIMIENTO..... | vii |
| RESUMEN EJECUTIVO..... | viii |
| ABSTRACT..... | ix |
| ÍNDICE GENERAL..... | x |
| ÍNDICE DE TABLAS..... | xii |
| ÍNDICE DE FIGURAS..... | xiii |
| CAPÍTULO I..... | 1 |
| INTRODUCCIÓN..... | 1 |
| 1.1 Descripción del problema..... | 1 |
| 1.2 Justificación..... | 2 |
| 1.2.1 Justificación teórica, metodológica (viabilidad) y práctica..... | 2 |
| 1.2.2. Formulación del problema de investigación..... | 8 |
| 1.3 Objetivos..... | 8 |
| 1.3.1 Objetivo general..... | 8 |
| 1.3.2 Objetivos específicos..... | 8 |
| CAPÍTULO II..... | 9 |
| MARCO TEÓRICO..... | 9 |

| | |
|---|------------|
| 2.1 Revisión de literatura..... | 9 |
| 2.1.1 Antecedentes investigativos..... | 9 |
| 2.1.2 Fundamentos teóricos | 13 |
| 2.2. Hipótesis (opcional) y/o preguntas de investigación | 27 |
| CAPÍTULO III..... | 28 |
| METODOLOGÍA | 28 |
| 3.1 Recolección de la información | 28 |
| 3.2 Tratamiento de la información | 30 |
| 3.3 Operacionalización de las variables..... | 37 |
| CAPÍTULO IV | 49 |
| RESULTADOS..... | 49 |
| 4.1 Resultados y discusión..... | 49 |
| 4.2 Verificación de la fundamentación de las preguntas de investigación | 107 |
| CAPÍTULO V..... | 109 |
| CONCLUSIONES..... | 109 |
| 5.1 Conclusiones..... | 109 |
| 5.2 Limitaciones del estudio..... | 110 |
| 5.3 Futuras temáticas de investigación | 111 |
| REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 112 |
| ANEXOS | 139 |

ÍNDICE DE TABLAS

| CONTENIDO | PÁGINA |
|--|--------|
| Tabla 1. Principios de economía circular | 21 |
| Tabla 2. Matriz de criterios y sus autores..... | 31 |
| Tabla 3. Parámetros del coeficiente de correlación..... | 34 |
| Tabla 4. Escala de puntuación DEMATEL..... | 35 |
| Tabla 5. Matriz de relación directa..... | 36 |
| Tabla 6. Variable dependiente: Los criterios de categorización de sostenibilidad | 37 |
| Tabla 7. Variable independiente: Objetivos ambientales..... | 43 |
| Tabla 8. Lista de autores | 53 |
| Tabla 9. Criterios de categorización y su codificación | 59 |
| Tabla 10. Cuadro de significancia de la Categoría A..... | 62 |
| Tabla 11. Niveles de significancia de la Categoría B | 64 |
| Tabla 12. Niveles de significancia de la Categoría C | 68 |
| Tabla 13. Niveles de significancia de la Categoría D | 73 |
| Tabla 14. SemafORIZACIÓN de los criterios y su relevancia en las industrias | 77 |
| Tabla 15. Categorización de los criterios..... | 80 |
| Tabla 16. Correlación de spearman de los criterios de categorización con la variable de la producción total de los objetivos ambientales..... | 88 |
| Tabla 17. Correlación de spearman de los criterios de categorización con la variable inversión total de los objetivos ambientales..... | 91 |
| Tabla 18. Correlación de spearman de los criterios de categorización con la variable gasto corriente total de los objetivos ambientales..... | 95 |
| Tabla 19. Ponderación de los criterios | 103 |

ÍNDICE DE FIGURAS

| CONTENIDO | PÁGINA |
|--|--------|
| Figura 1. Los objetivos de desarrollo sostenible..... | 16 |
| Figura 2. Transición del modelo de economía lineal al modelo de economía circular... | 20 |
| Figura 3. Red de palabras..... | 50 |
| Figura 4. Total de autores que abarcan los distintos criterios de categorización..... | 52 |
| Figura 5. SemafORIZACIÓN de los resultados de Rho de Spearman | 100 |
| Figura 7. Ponderación total por cada categoría..... | 105 |
| Figura 8. Árbol de Jerarquización..... | 106 |

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

1.1 Descripción del problema

Las industrias aumentaron su capacidad para operar a gran escala con el fin de satisfacer la demanda existente. La producción y el acelerado crecimiento provoca cambios estructurales de la economía (Arévalo, 2018); desencadenando mayor consumo de energía, degradación del medio ambiente y otros impactos ambientales que tienen relevancia hoy en día en la sociedad (Samaniego et al., 2022).

A nivel mundial, el sector industrial es el principal motor de crecimiento y desarrollo de los países, pero ha generado externalidades negativas para el medio ambiente. Para De la Cuesta et al. (2020) el desarrollo industrial desencadena problemas como la Huella Material y se define como “la cantidad de materia prima extraída con el fin de satisfacer la demanda del consumo final” (p. 6). Para el año 2000, la huella material fue 54 mil millones de toneladas métricas y en el 2017 fue 92 mil millones, por lo que representa un aumento del 70% desde el año 2000, generando la acelerada extracción de los recursos (Naciones Unidas, 2019). En cuanto, a la utilización del agua dulce, el sector industrial aplica casi el 20% de la extracción de agua dulce en el mundo, sin embargo este sector ha cobrado más fuerza en la parte del crecimiento, porque ha aumentado la utilización de la cantidad de agua y vierte anualmente entre 300 y 500 millones de toneladas de metales pesados, disolventes y otros residuos (Maestu & Sancho, 2015; Naciones Unidas, 2011). Por otro lado, para el año 2020 los países que generaron altos niveles de contaminación con respecto a las emisiones de CO₂ son: China emitiendo 9,9 mil millones de toneladas de CO₂ a la atmósfera, Estados Unidos emitiendo 4,4 mil millones de toneladas y la India con 2,3 mil millones de toneladas (BP Statistical, 2021).

En América Latina (AL), no se aleja tanto del panorama de los países desarrollados con respecto a los problemas ambientales, porque no se ha logrado desacoplar el crecimiento económico y la utilización de los recursos, el cual, provoca efectos ambientales negativos como el aumento de la explotación de los recursos naturales y altos niveles de emisión de CO₂ (CEPAL, 2020). Hay que mencionar, en América Latina se genera alrededor de

605.000 toneladas de residuos al día, se desperdicia alrededor 30% de residuos orgánicos (M. Pereira et al., 2021). Con respecto a la matriz energética en AL, tiene una participación de combustibles fósiles cerca del 75% y en la generación eléctrica llega al 44%. Además, se reemplaza el petróleo por el gas natural, que alcanza el 23% de la demanda de energía primaria total. Se elevan los niveles de contaminación con respecto a las distintas fuentes de energía de los combustibles fósiles (CEPAL, 2020).

En Ecuador, el sector manufacturero abarca el 52,95% de niveles de contaminación por sus actividades industriales (Castro, 2021; INEC, 2020a). Es relevante mencionar que las industrias deben tener algún tipo de permisos ambientales como: licencias ambientales, declaración de impacto ambiental, fichas ambientales, certificados ambientales y certificaciones ISO; actualmente poseen el 31.6% con respecto a todas las empresas ecuatorianas con referente a los permisos ambientales (INEC, 2020a). En cambio, el 68.4% de industrias no posee ningún tipo de permiso ambiental, generando una creciente contaminación y la mala utilización de los recursos.

Frente a esta problemática, los organismos internacionales han creado tratados ambientales para mitigar estos impactos, tales como: el Informe Brundtland en 1987, el Club de Roma, Declaración de Río, Acuerdo de París y Los Objetivos de Desarrollo Sostenible por la necesidad de imponer restricciones al modelo económico (Alaña et al., 2017). Estos tratados son necesarios para promover políticas de calidad para el cuidado del medio ambiente en el mundo para complementar sus reformas económicas, comerciales con una tendencia de un crecimiento equilibrado con la finalidad de implantar modelos circulares en los países teniendo una visión al desarrollo sostenible (ACTRAV, 2017; Madroño & Guzmán, 2018).

1.2 Justificación

1.2.1 Justificación teórica, metodológica (viabilidad) y práctica

La gestión ambiental es una alternativa para generar el equilibrio entre la naturaleza y el ser humano, se implantó un conjunto de acciones y estrategias para mitigar los problemas ambientales (Massolo, 2015), así mismo, por medio de los procesos de análisis, toma de

decisiones, actividades del desarrollo trata de abarcar procesos para llegar a la realidad e implementar fines sobre la protección ambiental (Durán et al., 2022). Se necesita la aplicación de políticas ambientales por parte de los gobiernos para llegar a la remediación ambiental (Massolo, 2015), por eso, es considerado como un método de ayuda para las empresas porque engloba alternativas de reducción del consumo de las materias primas y procesos, servicios vinculados a los aspectos ambientales (Santana & Aguilera, 2017). Por lo tanto, tiene gran relevancia en la aplicación de nuevas tecnologías o buscar procesos para la minimización de los impactos ambientales de las industrias.

El desarrollo sostenible implica una visión hacia el proceso de cambio a partir de un conjunto de pilares fundamentales como: el medio ambiente, sociedad y la economía (Strange & Bayley, 2014). Por eso, se enfoca en generar equilibrios entre el hombre y la naturaleza por medio de los procesos productivos vinculados a las necesidades que presenta la población (Zarta, 2018). De hecho, busca sustentar los recursos en el tiempo y espacio sin alterar a las futuras generaciones (Cunya & Barbarán, 2021), pero, con una connotación social, económica, política y ecológica (Madroñero & Guzmán, 2018). Por eso, con la adecuación de los patrones de sostenibilidad en los países con la finalidad de generar un crecimiento económico eficiente y eficaz.

A través de las dimensiones sociales, ambientales y económicas se derivan las prácticas para plantear los objetivos desarrollo sostenible (Santos et al., 2021), por eso, un objetivo se define como el fin, la acción general para alcanzar la diferenciación de las industrias con referente a la actuación ambiental a partir de variables de control, capacidades, metas o patrones. De tal modo, con la intervención de los gobiernos, la sociedad, el sector público y privado y otras organizaciones contribuyen con el propósito de cumplir estos objetivos desarrollo sostenible (M. González et al., 2020). Cabe recalcar, los objetivos desarrollo sostenible busca la reducción de los efectos industriales, el uso consciente de los recursos naturales para obtener operaciones sostenibles y así obtener una transición a las economías verdes.

En el año 2015, por parte de los dirigentes mundiales se constituyó la Agenda 2030 para el desarrollo sostenible, como un instrumento normativo internacional adaptado a 17

objetivos con 169 metas (ACTRAV, 2017). Denominados objetivos de desarrollo sostenible (ODS) los cuales son herramientas para la planificación y el seguimiento de políticas e instrumentos para la implementación de sendas de sostenibilidad tanto en los países en desarrollo como a los desarrollados (Allen et al., 2016; CEPAL, 2017). Con ello, se busca implementar resultados como el respeto de los derechos, justicia y el desarrollo del crecimiento económico con un enfoque sostenible e inclusivo (Collado Ruano, 2017).

En cuanto a las actividades industriales, se da un enfoque al objetivo 12 correspondiente a la “ Producción y al Consumo responsable” (De la Cuesta et al., 2020, p. 4). Se encuentra vinculado directamente con el modelo de economía circular, busca implementar una producción y consumo responsable para las industrias y los consumidores (E. Ruiz et al., 2019). En sí, este objetivo se basa en desvincular el crecimiento económico de la degradación ambiental para promover un estilo de vida sostenible y el uso eficiente de los recursos (Naciones Unidas, 2020).

Es importante que las industrias implementen prácticas, principios ambientales y estrategias operativas en sus procesos industriales en donde se obtiene residuos muy contaminantes para el medio ambiente (Aldás, Mula, et al., 2023). Actualmente, las industrias adoptaron por alternativas ambientales y sociales y se preocupan por la conservación del medio ambiente, además son consideradas un aspecto innovador para las industrias. Algunas de las estrategias son la tecnología en la Industria 4.0, gestión de suministro global, productos de ciclo de vida múltiple, logística inversa y la economía circular que se enfocan en la implementación de tecnología para así desarrollar decisiones de gestión sostenible y nuevos modelos de negocio para la integración de las cadenas de valor, esto permite generar conexiones en EC y la industria 4.0 (Aldás, Mula, et al., 2023; Lopes de Sousa et al., 2018). Son primordiales para las industrias porque produce cambios en los procesos de planificación, implementación, control de los flujos de materia prima y productos acabados; se enfoca en recuperar una parte del valor original de aquellos bienes usados y de esta manera obtener ganancias ambientales, económicas y sociales (Plakas et al., 2020; Sellitto, 2018), busca cumplir la eficiencia medioambiental por medio

de actividades de reciclaje, reutilización, refabricación y la reducción de materiales en las industrias.

La economía circular (EC) es un “nuevo modelo económico que propone un cambio en la forma de producir y consumir, buscando desvincular el crecimiento económico del consumo de recursos y el impacto ambiental, asegurando una sociedad próspera bajo los límites planetarios” (E. Ruiz et al., 2019, p. 6). La EC se caracteriza por implementar 3 principios fundamentales como: la preservación del capital natural, reutilización de los recursos y la generación de sistemas más eficientes (Mora et al., 2022). En tal sentido, la EC impulsa a las industrias y los responsables políticos a desarrollar el nuevo modelo de cambio aplicado a los sistemas, por eso es necesario recalcar que esta alternativa permite cumplir las perspectivas de los objetivos de desarrollo sostenible de la Agenda 2030 (Chafla & Lascano, 2021; Ellen MacArthur Foundation, 2019).

Con la regulación de políticas ambientales hacia las industrias para implantar criterios de categorización de las estrategias de sostenibilidad en función de los objetivos ambientales, considerado como instrumentos de conocimiento, los criterios son condiciones para diferenciar la significancia en las categorías de estudio e implica un proceso de elaboración hasta llegar a la aplicación de los resultados valorativos y explicativos (G. Martínez, 2012). Por otra parte, las empresas han creado una creciente precisión con la divulgación de información de la aplicación de la sostenibilidad para adaptar acciones en la parte ambiental, económico y social (Raufflet et al., 2012). Por tal motivo, los criterios de categorización son herramientas para cumplir los objetivos ambientales orientadas a la mitigación ambiental.

Por eso, a partir de estudios realizados los criterios de categorización permiten desarrollar herramientas de evaluación y la planificación, en el cual, se implementan las dimensiones económicas, sociales y ambientales, del mismo modo, permite la valoración correcta de un sistema económico (Velásquez & Armas, 2015). Así como, el desarrollo sostenible surge con el fin de establecer regulaciones globales para el cambio climático con la adopción de prácticas sustentables (Campillo & Briano, 2022). Eso permite desarrollar

eco-balances en las industrias y los distintos flujos de materia y así desarrollar ciclos económicos sostenibles y ecoeficientes.

La industria manufactura se considera como uno de los principales motores para el desarrollo económico combinando el comercio y producción mediante la transferencia de recursos (Lovato et al., 2019), sin embargo, las actividades industriales son consideradas como una fuente de contaminación debido a los residuos contaminantes que producen y como resultado se desarrollan externalidades negativas al medio ambiente, el cual, conduce al deterioro del entorno natural; entre los problemas ambientales está la contaminación del agua, el aire, el suelo, y el agotamiento de los recursos, entre otras. Cabe destacar que, actualmente se ha desarrollado patrones hacia el crecimiento combinado en la parte social, económico y ambiental, donde se aplica prácticas para generar ventajas competitivas con referente a la sostenibilidad ambiental para lograr altos estándares de flexibilidad, responsabilidad y calidad (Urieta & Córdoba, 2016). Con el fin, de obtener producciones a través del aprovechamiento de los recursos de una forma eficiente y eficaz, como la implementación de la gestión global de los suministros, tecnologías de industrias 4.0 y la remanufacturación de los productos para priorizar la eco innovación en la producción de las distintas industrias (Aldás, Mula, et al., 2023).

Justificación Metodológica

La finalidad de la investigación planteada es la identificación y la comparación de los criterios de categorización de las estrategias de sostenibilidad en función de los objetivos ambientales propuestos en la Encuesta Estructural Empresarial EMESEM para las industrias manufactureras del Ecuador. Para la determinación de la información requerida, es importante la utilización de factores discriminantes de los datos, lo cual va a servir para sustentación de la investigación. La población de estudio son las industrias manufactureras existentes en el Ecuador, que permitirá realizar proceso de investigación del proyecto.

El presente trabajo forma parte de un proyecto de investigación, denominado “Estrategias de sostenibilidad bajo Principios de Economía Circular de la Industria Manufacturera del Ecuador: Un modelo de optimización.”. Aprobado por la DIDE bajo la resolución Nro.

UTA-CONIN-2023-0038-R. Se enfoca en categorizar las variables de estudio a través de la identificación de las estrategias y los criterios, para poder así construir un modelo de optimización bajo un enfoque de economía circular con el propósito de estudiar como las industrias desarrollan sus actividades en pro de la sostenibilidad ambiental y el impacto que la aplicación cuestionando las ventajas y desventajas.

Para el cumplimiento de los objetivos trazados en el proyecto de investigación, primero se va a realizar un estudio descriptivo, para el procesamiento de la información se utilizará la metodología de Análisis de contenido, es decir, partiendo de la parte cualitativa hacia lo cuantitativo para aplicar en los criterios identificados de categorización que usan las empresas manufactureras del Ecuador. Después, se va a realizar un estudio correlacional y se va a utilizar la metodología del coeficiente de correlación de Spearman para determinar el comportamiento de los criterios. Finalmente, se va a utilizar la metodología del modelo DEMATEL, es un modelo de jerarquización y permite categorizar en grupos las variables y que permitan explicar con más exactitud la información del desempeño ambiental de las empresas.

Justificación Práctica

Es importante realizar esta investigación porque permitirá indagar sobre las actividades ambientales que hacen las industrias manufactureras del Ecuador, teniendo un enfoque al desempeño económico ambiental. Con la ayuda de los criterios de categorización de las estrategias de sostenibilidad en función de los objetivos ambientales que están vinculados al comportamiento de las industrias, permitirá entender la realidad actual del sector industrial con el fin de mejorar las actividades de producción para el cuidado del medio ambiente y los alcances de sostenibilidad para las industrias con respecto a la gestión ambiental, para alcanzar un modelo circular con respecto a la protección del medio ambiente.

El impacto del estudio se orienta hacia la evaluación del comportamiento de las industrias manufactureras del Ecuador con referente a los criterios de categorización con el fin de

obtener resultados sobre la evolución del desempeño de las actividades económicas de las industrias.

La presente investigación es un proyecto factible porque tiene el apoyo de elementos bases como la utilización de información bibliográfica, la base de datos del Módulo Ambiental de la Encuesta Estructural Empresarial (ENESEM) y la aplicación de metodologías, la cual, se va a orientar a la indagación del comportamiento industrial con respecto a los criterios de categorización de los objetivos ambientales.

Con esta investigación los beneficiarios será la población en general, la universidad y el sector manufactura, con ello podrán entender cómo ha evolucionado el desempeño económico-ambiental de las industrias, a través del procesamiento de información con respecto a un sector de mucha importancia dentro del país.

1.2.2. Formulación del problema de investigación

¿En qué forma incide los criterios de categorización de sostenibilidad en función de los factores económicos de las estrategias de sostenibilidad ambiental de las Industrias Manufactureras del Ecuador?

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo general

Analizar los criterios de categorización de los objetivos ambientales y su comportamiento en las industrias manufactureras del Ecuador.

1.3.2 Objetivos específicos

1. Identificar los criterios de categorización para la sostenibilidad ambiental de las industrias Manufactureras del Ecuador
2. Determinar el comportamiento de los criterios de categorización en función de los objetivos ambientales de las Industrias de Manufactura del Ecuador
3. Categorizar en grupos los criterios de sostenibilidad de las Industrias Manufactureras del Ecuador.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Revisión de literatura

2.1.1 Antecedentes investigativos

La siguiente investigación resalta los hallazgos más importantes para el tema “Los criterios de categorización de los objetivos ambientales de la industria manufacturera del Ecuador, por lo tanto, se realiza una revisión de literatura de los trabajos más relevantes que se han estudiado a largo del tiempo.

En las investigaciones de Gil (2012) y Palomino (2017) mencionan sobre el avance del desarrollo industrial que permite a los países acelerar su crecimiento económico y su diversificación productiva, a través del uso de la tecnología logran desarrollar los procesos de transformación de los recursos naturales; pero a su vez se desarrollan alteraciones en el medio ambiente como la degradación ambiental, emisiones de CO₂, aumento de desechos sólidos, el calentamiento global, el cambio climático, la contaminación, entre otros. Por tal motivo, las industrias deben implementar procesos productivos sostenibles a través de regulaciones ambientales para mitigar la problemática (Bravo et al., 2021). De igual manera, para Yang et al. (2021) implementar políticas ambientales, tecnologías de producción verde y control de la contaminación permitiría enfrentar la problemática con respecto a la contaminación.

Gunawan et al. (2020) en su trabajo acerca de los ODS de las industrias relacionado al consumo y producción responsable, destaca que las corporaciones tienen un papel importante porque ellas realizan actividades comerciales que contribuyen al mejoramiento del nivel de vida de un país y ayudan a los gobiernos a cumplir los ODS a través de estrategias para sus actividades, la cual, se denomina responsabilidad social corporativa. De tal modo, que las empresas deben ser conscientes con la aplicación de los ODS y trabajar de la mano con los gobiernos, porque ellos se encargan de velar por la salud y bienestar, la educación, trabajo decente y la implementación de la producción y consumo sostenible,

con el fin de crear un futuro beneficioso al lograr la aplicación de los ODS (Collado Ruano, 2017).

Por otro lado, para Lalama (2019) con estudios similares en América latina y la aplicación de los objetivos de desarrollo sostenible resalta problemas económicos y sociales en América Latina. Especifica que la contaminación en América Latina ha tenido una tendencia creciente. Si bien, los países con mayores niveles de contaminación son los países de altos ingresos, con un decrecimiento del 1.1 % de la degradación ambiental. Por el contrario, aunque los países de bajos ingresos tienen niveles de contaminación más bajos, pero tienen una trayectoria creciente en el caso de fue de 1.4 %. Es decir, la contaminación latinoamericana se ha acelerado en comparación a lo que experimentan los países de altos ingresos; sin embargo, su crecimiento ha sido menor al que han vivido las economías de bajos recursos, cuyas emisiones se han incrementado en niveles que ningún otro grupo económico ha observado (Bravo et al., 2021).

Los estudios sobre las estrategias de sostenibilidad permiten mejorar las operaciones sostenibles y los patrones de consumo en las industrias. Por ejemplo, Manninen & Huiskonen (2022) y Hermundsdottir & Aspelund (2022) en sus investigaciones destacan que las estrategias permiten a las industrias adaptar comportamientos estratégicos proactivos a través de metas y responsabilidades, porque se implementa nuevos procedimientos en la planificación, evaluación. Y así mejorar el desempeño ambiental porque se da la modificación de los procesos y tecnologías para disminuir las externalidades negativas provocadas por las industrias (Manninen & Huiskonen, 2022). De tal modo, se manifiesta que las estrategias trabajan estrechamente con el desarrollo de las innovaciones para la sostenibilidad y aumentar el desempeño de las empresas.

Desde la perspectiva de Santos et al. (2021) indica que las estrategias se enfocan en el aspecto ambiental o social, además es una ventaja competitiva para extender mercados y convertir a las industrias en una corporación sostenible. En esta investigación se focalizaba en las estrategias de sostenibilidad de la industria manufacturera de México, entre ellas se encuentra estrategias como: el uso de las tecnologías limpias, administración

de productos, comportamiento de la cadena suministro, entre otras. Teniendo un impacto positivo para el desempeño de sostenibilidad y para la mitigación ambiental.

Bilbao et al. (2023) y Ferreira et al. (2023) en sus investigaciones sobre la implementación de la Industria 4.0 y las empresas multinacionales manufactureras, con la introducción de tecnologías digitales genera la transformación de los sistemas tradicionales en las industrias manufactureras. Las empresas multinacionales manufactureras tienen mayor presión para implementar la Industria 4.0. en sus modelos de negocio y para acelerar la sostenibilidad ambiental y social para ser más competitivos (Rahimifard et al., 2018). De hecho, con la implementación de tecnologías digitales como Inteligencia Artificial, Cloud Computing, Robótica, Big Data Analytics (BDA) y Blockchain permiten mejor desempeño y creación de valor, así como también el desarrollo sostenible y económico (J. Ferreira et al., 2023). En síntesis, para alcanzar los objetivos de sostenibilidad ambiental, las empresas deben invertir en tecnologías digitales que puedan contribuir más a las prácticas ambientales.

Varios estudios sobre la aplicación de inversión en gestión ambiental en las industrias, resaltan la reducción de las externalidades negativas ambientales por el cambio de sus procesos industriales. Para Zhang et al. (2022) y Rahko (2023) mencionan que son actividades para la prevención, la reducción y la eliminación de la contaminación, aunque se implementa altos costos ambientales y los beneficios se obtienen a largo plazo. Además, es necesario adquirir maquinarias, aplicación de estándares de calidad, sistemas de protección ambiental, el rediseño de los procesos de producción, servicios para obtener beneficios sociales, económicos y ambientales como mayor rendimiento económico, expansión de mercados, liderazgo y competitividad (Andersen & Bams, 2022; Bhuiyan et al., 2021). El caso de China y Corea del Sur son ejemplos de implementación de producción sostenible, a través de la aplicación de la inversión en gestión ambiental, el cual, les generó ganancias económicas y ambientales mediante la aplicación de estrategia de producción limpia con llevando a la adopción de prácticas de gestión ambiental (Pinto et al., 2018).

Los criterios de categorización son instrumentos conocimiento de evaluación y clasificación, que ayudan a las industrias a generar alternativas de sostenibilidad para mejorar su desempeño y rentabilidad de una forma sostenible (Velásquez & Armas 2015). Así mismo, consideran que los criterios de categorización permiten evaluar el desarrollo sostenible; las estrategias ambientales presentan un conjunto de indicadores relacionados, que ayudan a evaluar el cambio en el medio ambiente y están asociados con los criterios de categorización (Campillo & Briano, 2022). Es importante asociar las características ambientales, en función de estrategias de organización o la aplicación de prácticas verdes para las empresas (Desivyana et al., 2023). Por consecuencia, los sectores industriales utilizan criterios ambientales, económicos y sociales para evaluar las acciones y actividades para la mitigación ambiental (Palacios et al., 2019).

Finalmente, en la política ambiental se encuentra la normativa de gestión, la cual se basa en planes, políticas, programas y acciones para prevenir y mitigar la problemática ambiental, a su vez son requisitos universales para garantizar las sendas de sostenibilidad (Yin, Chen, et al., 2023). Entre las normas ambientales se encuentran las regularizaciones ambientales como los permisos ambientales, las certificaciones ISO 14001, la investigación y desarrollo para el conocimiento de las esferas de protección ambiental y la reglamentación ambiental de los recursos naturales. y la legislación ambiental (Jiang et al., 2021; L. Zhang et al., 2021). En efecto, los gobiernos establecen las leyes y normativas legales para la protección del medio ambiente, un ejemplo claro, es el sector industrial porque controla y coloca límites ambientales para su comportamiento productivo (Song et al., 2018). De tal manera, las empresas implementan acciones estratégicas y el desarrollo de tecnologías con el fin de innovar, transformar los procesos de investigación y tecnología. Y además permite focalizar sus actividades hacia la inversión, producción, gasto y competencias, para cumplir las medidas de responsabilidad social corporativa ambiental (Bárcena et al., 2023).

2.1.2 Fundamentos teóricos

Gestión ambiental

A finales de la década de los 70, la sociedad mantenía un paradigma sobre la suministración sin límite de los recursos naturales y su única limitación eran factores como el trabajo y el capital para la realización de los procesos productivos, por consecuencia la economía y el medio ambiente circularon por distintas sendas (Páez, 2011). A partir de este paradigma, se dio el aumento de las actividades humanas con el medio ambiente y a su vez generó varios daños ambientales. Como resultado la sociedad empezó a desarrollar un nuevo pensamiento para al cuidado del medio y optaron por medidas para hacer frente a la problemática ambiental (Massolo, 2015; Plaza et al., 2011). Por eso, los gobiernos incorporaron políticas y estrategias ambientales con la finalidad de aplicar el manejo racional del entorno natural y se consideró como la primera de implantación de la manejo o control de gestión (Durán et al., 2022).

En este sentido, la gestión ambiental es aquella actividad técnica y organizativa que realizan las empresas para mitigar de los daños al planeta. Para Massolo (2015), “es el conjunto de acciones y estrategias mediante las cuales se organizan las actividades antrópicas que influyen sobre el ambiente con el fin de lograr una adecuada calidad de vida y previniendo o mitigando los problemas ambientales” (p. 11). Es un factor estratégico y una herramienta que integra procesos de manera colectiva, el cual mejora las relaciones entre el ser humano y el medio ambiente para generar equilibrio entre el crecimiento de la población, el desarrollo económico y la utilización de los recursos (Bermúdez, 2019).

Así mismo, la gestión ambiental aplica procesos de análisis, organización, toma de decisiones y control de las actividades; en cambio las políticas ambientales son directrices por parte del Estado, Organismos no gubernamentales (ONG) con la finalidad de evaluar, identificar sobre la realidad ambiental (L. Gómez, 2021). Y son fundamentales para el desarrollo de los planes de gestión ambiental porque tiene el propósito sobre el desempeño

ambiental y sobre los procesos organizacionales con el fin de mejorar de una forma eficiente y eficaz los procesos realizados por las industrias (Vidal & Asuaga, 2021).

Desarrollo sostenible

En la década de los 80, los problemas ambientales tienden a considerarse en la parte política de los organismos internacionales con la realización de varias conferencias ambientales realizadas por la Comisión Mundial sobre El Medio Ambiente y Desarrollo de las Naciones Unidas, el cual presentó el Informe de Brundtland donde mostraba la realidad de la problemática ambiental como la extinción de las especies, deterioro de la naturaleza y aumento de la contaminación (Cunya & Barbarán, 2021; Pérez, 2012), además resaltó la necesidad de implementar cambios necesarios para promover estrategias, herramientas y políticas para el cuidado del medio ambiente en el mundo, además este informe buscaba la transformación de las reformas económicas, comerciales para desarrollar caminos de sostenibilidad en los países, es decir, con la implementación del desarrollo sostenible (Sachs & Vila, 2015; Strange & Bayley, 2012).

El desarrollo sostenible se define como “ un desarrollo que satisfaga las necesidades del presente sin poner en peligro la capacidad de las generaciones futuras para atender sus propias necesidades” (Wiggins. et al., 2009, p. 9). Con lleva a la transformación de la parte social y económica, por tales motivos es fundamental la intervención del Estado porque a través de las regulaciones o políticas se desarrolla procesos de sostenibilidad más fuertes (A. Hernández et al., 2016). El desarrollo sostenible tiene 3 dimensiones: social, ambiental y económica, los cuales, permiten generar un mayor cambio sobre el desarrollo económico actual con la finalidad de generar un desarrollo socioeconómico sostenible (Cunya & Barbarán, 2021; Zarta, 2018).

Objetivos de desarrollo sostenible

En el año 2015, las Naciones Unidas conjunto con actores sociales, académicos presentaron la proclamación de la Agenda 2030, esta agenda es un plan de acción para cambiar el estilo de vida de la sociedad, integra aspiraciones y prioridades de los

organismos internacionales para los 15 años siguientes, es por ello que este plan se considera como un mecanismo global para la búsqueda del desarrollo sostenible (Arora, 2023; Liszbinski et al., 2023). Es de suma importancia la agenda 2030 porque es un compromiso universal que han adquirido los países desarrollados y en desarrollo, además es una alianza que se centra en implementar cambios necesarios y a su vez busca fomentar acciones en áreas puntuales como las personas, el planeta, la paz y las alianzas a través de los objetivos de desarrollo sostenible (Encenzo et al., 2023).

Contiene 17 objetivos con 169 metas, el cual se enfoca en buscar un equilibrio en las dimensiones económicas, sociales y ambientales. Los ODS tienen la finalidad desarrollar alternativas de reparación por el aumento de los problemas ambientales como pérdida de biodiversidad, el cambio climático, migración, guerras y epidemias (Bogers et al., 2022; Liszbinski et al., 2023). Los objetivos son herramientas de planificación y seguimiento, que buscan erradicar principales problemáticas económicas, ambientales, políticas y sociales en el mundo; además se encargan de plantear estrategias, desarrollar políticas, instrumentos, evaluaciones a largo plazos, que permiten a cada uno de los países desarrollar y fortalecer las sendas de sostenibilidad (CEPAL, 2017; Chávez, 2023). La clave para lograr los ODS se basa en la implementación de alianzas entre gobiernos, empresas, sociedad civil, instituciones financieras y la academia, porque permite implementar programas, acciones, políticas para el mejoramiento de los sectores económicos, sociales y ambientales (Biermann et al., 2017; Subramaniam et al., 2023).

Figura 1

Los Objetivos De Desarrollo Sostenible



Nota: Los objetivos de desarrollo sostenible permiten mitigar los problemas económicos, sociales y ambientales. Fuente: Tomado de la CEPAL (2017).

Objetivo 12: Producción y consumo responsable

El ODS 12 se basa en la adaptación de la producción y consumo responsable, el cual, consiste en hacer más cosas con menos recursos y así lograr la mejor calidad de vida de la sociedad, por ese motivo las empresas realizan producciones sostenibles porque gestionan de forma eficiente la utilización de los recursos naturales, energía, reducción de residuos, desechos tóxicos (A. Hernández et al., 2016; Naciones Unidas, 2020). En cambio, en el consumo responsable busca satisfacer las necesidades de las generaciones presentes y futuras a través del consumo consiente de productos o la utilización de un servicio (Cunya & Barbarán, 2021). Es importante la aplicación de este objetivo porque implementa planes de desarrollo, reduce futuros costos ambientales, sociales y económicos y a su vez permite obtener el aumento de la competitividad y la reducción de la pobreza (CEPAL, 2020).

Es de suma importancia para la industria tomar en cuenta el objetivo 12 respecto a producción y consumo responsable ya que incorporan factores como el crecimiento económico, urbanización y el aumento de la población y requieren considerablemente la utilización de recursos naturales y de energía (E. Ruiz et al., 2019; Zarta, 2018). El uso inadecuado de materias primas ha desarrollado externalidades y afectaciones negativas para el entorno (Eccher & Geraghty, 2020). Por tal motivo, las organizaciones internacionales y gobiernos afrontan retos económicos, sociales y ambientales para la implantación de los objetivos de desarrollo sostenible (Naciones Unidas, 2020).

Objetivos ambientales

La sociedad y las empresas han implementado medidas como los objetivos ambientales para cumplir acciones de sostenibilidad y de mitigación, por ello se define como los fines generales que permiten a las empresas mejorar su actuación ambiental, de la misma manera deben ser realistas, alcanzables y específicos, cabe recalcar que trabajan conjuntamente con la planeación estratégica para mejoramiento de la gestión (A. Hernández et al., 2016; Lalama, 2019). Los objetivos se caracterizan por ser monitoriados, medibles, coherentes y deben orientarse a las funciones empresariales para así lograr el cumplimiento de las metas (Sachs & Vila, 2015).

De acuerdo al INEC (2020b) menciona que los objetivos ambientales son acciones para el mejoramiento de la actuación ambiental en las en sector industrial del Ecuador, los mismos que persiguen los siguientes fines:

- Reducción de las emisiones o concentraciones de las contaminantes del aire
- Prevención de la contaminación de las aguas superficiales mediante la liberación de las aguas residuales
- Prevención de la generación de los residuos o desechos, reducción con referente a los efectos del medio ambiente.
- Prevención de los contaminantes del suelo y de las aguas subterráneas
- Reducción y control de los ruidos de las vibraciones industriales

- Protección y rehabilitación de las especies de la flora y fauna, hábitats, ecosistemas
- Reducción de las radiaciones con referente a la manipulación y tratamiento de los desechos radioactivos
- Realización de los trabajos de trabajos y el desarrollo de conocimientos con referente a la protección ambiental
- Administración y gestión del medio ambiente, capacitación con referente al material ambiental de los procesos de certificación.
- Minimización con referente a la utilización de los recursos minerales energéticos por medio de procesos de reutilización recuperación ahorro de fuentes de los minerales de energía
- Minimización de los recursos madre de madereros
- Minimización con referente a peces silvestres y otros recursos acuáticos
- Minimización de la extracción de los recursos como madereros y acuáticos
- Minimización de la extracción con referente a los recursos hídricos
- Realización de trabajos de investigación y desarrollo en con referente a la esfera de gestión y ahorro de recursos naturales
- Capacitación administración educación con referente a la información del ahorro de recursos naturales

(p. 22).

Estrategias de sostenibilidad ambiental

El aumento de los problemas ambientales ha desencadenado varias externalidades negativas como la acumulación de residuos, generación de aguas residuales, agotamiento de recursos, aumento de las emisiones de CO₂, entre otros problemas ocasionados por el desarrollo industrial (Madroñero & Guzmán, 2018; Rahimifard et al., 2018); por eso las empresas deben implementar medidas de gestión como las estrategias de sostenibilidad que permiten disminuir la problemática ambiental.

Las estrategias son un aspecto importante para la toma de decisiones en la gestión de una organización. Es por ello, que Mora et al. (2022) enfatizan que las estrategias son “el

conjunto de fines y objetivos básicos de la organización, los principales programas de acción escogidos para alcanzar estos fines y objetivos, son los sistemas más importantes para la asignación de recursos usados para relacionar a la organización con su entorno” (p. 163). Es decir, comprenden metas, políticas que tiene una empresa a largo plazo y a su vez destinan acciones para la asignación de los recursos para alcanzar objetivos de los planes estratégicos (Massolo, 2015). De esta manera, las empresas determinan estrategias innovadoras para fortalecer la parte interna y externa, para así promover el crecimiento y el desarrollo empresarial.

Es por ello, que las estrategias de sostenibilidad son planes de acción o procesos de planificación, que tienen la finalidad de prevenir, reducir los impactos negativos y a su vez mejorar en el desempeño ambiental para cumplir con los procesos de sostenibilidad (Massolo, 2015). Además, las estrategias cumplen procesos de análisis, formulación e implantación de medidas de protección para cumplir con el desarrollo de los objetivos ambientales. Así mismo, son primordiales para la toma de decisiones y fortalecen las capacidades de empresas, del mismo modo se consideran como procesos que se implementan a largo plazo para mantener el bienestar de las personas y el mejoramiento del entorno natural (Manninen & Huiskonen, 2022; Santos et al., 2021). Estas estrategias ambientales tienen algunas características como: crear ventajas competitivas, alcanzar los objetivos y mejorar las actividades industriales para la búsqueda del bienestar de la sociedad (M. González et al., 2020).

Economía circular

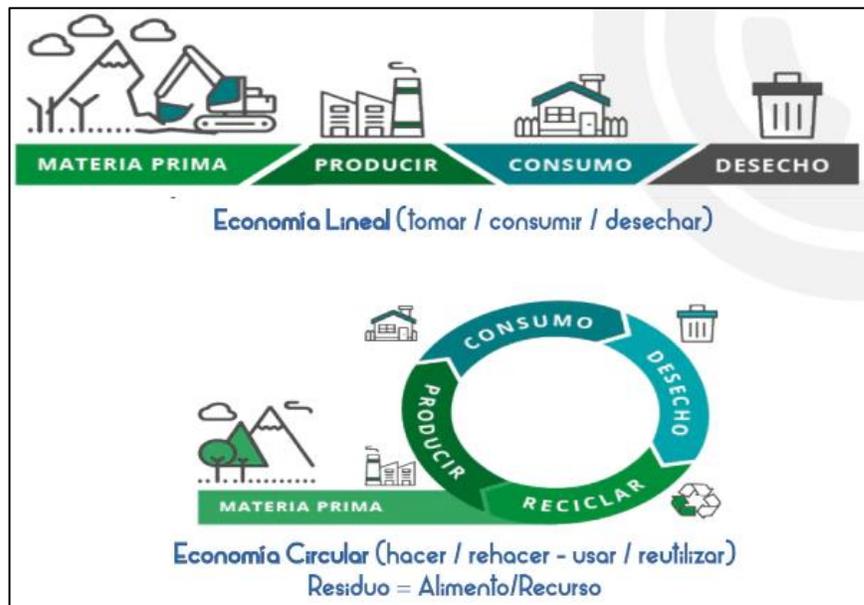
El modelo tradicional de economía lineal se basa en tomar, usar y desechar e implica utilizar, procesar grandes cantidades de materias primas y de energía (Ellen MacArthur Foundation, 2019). Este modelo es fundamental para el desarrollo industrial porque genera mayor producción, consumo y crecimiento, es decir provoca el aumento de la población, la escasez de los recursos y patrones de consumo (Plaza et al., 2011). Por eso es considerado un modelo insostenible y poco amigable con el medio ambiente porque no toma en cuenta las externalidades y los impactos negativos que genera sobre el entorno; por ello, líderes empresariales y organizaciones empezaron una transición hacia un

modelo más sostenible basado en una economía circular y así reemplazar al modelo lineal (Clerc et al., 2021).

La economía circular (EC) es un nuevo modelo económico de producción y de consumo que implementan las industrias para desarrollar cambios regenerativos en los sistemas, mejora la eficiencia productiva en sus procesos (Lobato, 2017). Por ello, al ser una economía regenerativa y restauradora se encarga de crear procesos sostenibles y busca que los componentes, productos y materias primas conserven su valor y utilidad el mayor tiempo posible (De la Cuesta et al., 2020). Además, la EC se caracteriza por utilizar planteamientos, esquemas y principios para analizar e indagar en los sistemas de producción, esto permite promover un enfoque para crear actividades sistemáticas, sostenibles (Arroyo, 2018; Cortés, 2020). Así mismo permite desvincular el crecimiento económico con la utilización de energía y de materiales para disminuir las externalidades creadas por el sistema económico.

Figura 2

Transición del modelo de economía lineal al modelo de economía circular



Nota: El proceso de transición de la economía lineal hacia la economía circular. Fuente: Tomado del Banco Bilbao Vizcaya Argentaria (BBVA, 2019).

Este nuevo modelo tiene como objetivo mantener los recursos, materiales, componentes y productos el mayor tiempo posible en la economía (E. Ruiz et al., 2019). Se enfoca la economía circular en la “implementación de la reutilizar, reparar, renovar, reciclar, compartir y alquilar materiales y productos para generar valor” (Cortés, 2020, p. 19). Por motivo, busca que los sistemas de producción y consumo sean más eficientes para así obtener la reducción de residuos, materias primas y de emisiones de los procesos productivos; y al mismo tiempo genera oportunidades de crecimiento, innovación, minimización de impactos (M. Pereira et al., 2021; G. Ruiz, 2022).

La economía circular es una estrategia del desarrollo sostenible ya que se ha acoplado en el ámbito académico, gubernamental y empresarial (Almeida & Díaz, 2020). Este modelo económico conlleva a la transformación de los sistemas, la implementación de nuevos procesos de innovación, inversión para el sector industrial, la academia y en la sociedad (Aldás, Barrera, et al., 2023; C. Da Costa, 2022). Trabaja de la mano con la implementación de políticas, instrumentos normativos, I+D, inversión y de financiamiento; estas herramientas desarrollan beneficios económicos, sociales y ambientales (Cortés, 2020).

La economía circular se sustente en 3 principios básicos:

Tabla 1

Principios de economía circular

| Principios | Característica |
|--|---|
| Preservar y mejorar el capital natural | <ul style="list-style-type: none"> • Políticas de gestión racionales. • Elección de tecnología y procesos para aumentar el capital mediante una correcta gestión. |
| Optimizar el uso de los recursos naturales | <ul style="list-style-type: none"> • Diseño de procesos para la fabricación restauración, reciclaje. |

| | |
|---|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> • Incrementación de la vida útil de materiales. • Reducción de las actividades extractivas |
| Fomentar la eficacia del sistema productivo | <ul style="list-style-type: none"> • Gestión de las externalidades. • La promoción de cambios para orientarse a nuevos estilos sostenibles. |

Nota. Los principios son la base para la aplicación de una economía circular. Tomado de Ellen MacArthur Foundation (2019).

Estrategias de operación de económica circular

La producción es un elemento fundamental para toda industria; sin embargo, se necesita la implementación de estrategias de operación de economía circular (Jiménez, 2020), el mismo que busca la creación y ejecución de políticas, planes, objetivos y se caracteriza por optimizar los recursos que tienen las empresas, transformar e innovar los modelos productivos, calidad ambiental, utilización de materiales regenerados y reutilizados, en donde las industrias obtienen posicionamientos en el mercado global y desarrollan ventajas competitivas ((Hoof et al., 2022; Aldás, Barrera, et al., 2023). Se encuentra las siguientes estrategias como la aplicación de la logística inversa en la cadena de suministro, productos verdes, implementación de las 3'R, principios de la industria 4.0 y el modelo ReSOLVE, entre otros (Aldás et al., 2023).

Criterios de categorización

Los criterios de categorización son instrumentos de conocimiento, de evaluación y clasificación que miden el impacto de las dimensiones sociales, ambientales, económicas y de los gobierno corporativo y han cobrado mayor relevancia en la sociedad (Allen et al., 2016; Palacios et al., 2019); se apoyan en las estrategias, objetivos e indicadores de sostenibilidad con el fin de valorar el desempeño del sector empresarial y la implementación de acciones sustentables. Así mismo, los criterios se consideran condiciones verificables que separa lo que pertenece y no a una categoría, es decir

clasificar información de cada uno de los elementos de las unidades de análisis en grupos (Allen et al., 2016; Eccher & Geraghty, 2020).

Los criterios de categorización se definen:

Como ordenadores epistemológicos, campos de agrupación temática, supuestos implícitos en el problema y recursos analíticos como unidades significativas dan sentido a los datos y permiten reducirlos, compararlos y relacionarlos. Categorizar es poner juntas las cosas que van juntas. Es agrupar datos que comportan significados similares. Es clasificar la información por categorías de acuerdo a criterios temáticos referidos a la búsqueda de significados con la finalidad de clasificar, contrastar, interpretar analizar y teorizar (Galeano, 2018, p. 118).

Normativa de gestión ambiental

La normativa ambiental es el conjunto de disposiciones legales que se dirigen a los distintos sectores económicos, es decir regulan, obligan y sancionan el incumpliendo de la legislación ambiental (Rahimifard et al., 2018; Zobel, 2013). La normativa ambiental se caracteriza por la aplicación de instrumentos que le permiten cumplir las disposiciones legales, entre ellos encontramos: “los parámetros de calidad ambiental, normas de efluentes y emisiones, normas técnicas de calidad de productos, régimen de permisos y licencias administrativas, evaluaciones de impacto ambiental, listados de productos contaminantes, certificaciones de calidad ambiental de productos y servicios” (F. Wang, 2023, p. 2). Es de suma importancia porque buscan proteger, preservar y cuidar el medio ambiente y reducir las externalidades negativas presentes en el medio ambiente.

Instrumentos de la normativa de la gestión ambiental

Certificación ISO 14001

La Organización Internacional de Normalización crearon normas o herramientas para integrar los sistemas de gestión en calidad y del medio ambiente. Entre estas herramientas, se encuentra la norma ISO 14001 se considera como un estándar internacional de carácter

voluntario para la gestión ambiental y es aplicable para las empresas de todos los sectores y a su vez obtienen grandes beneficios como subsidios gubernamentales, protección y préstamos (Christiansen & Kardel, 2005; Ikram, Sroufe, et al., 2020). Cabe destacar que es una herramienta de regulación para los Sistemas de Gestión Ambiental (SGA), en el cual esta norma busca un equilibrio entre la rentabilidad y la reducción de los problemas ambientales (Lorenzo, 2002). Es por ello, que es de suma importancia para las empresas porque les permite disminuir los problemas del medio ambiente, cumplir con la legislación ambiental, generar ventajas competitivas en el mercado internacional y mejorar su desempeño ambiental (Gavronski et al., 2008); y así las empresas fortalecen su compromiso organizacional sobre los procesos productivos.

Permisos ambientales

Son autorizaciones que son implementados para la ejecución de proyectos, actividades y obras y que es otorgada por una autoridad encargada en este caso una autoridad ambiental de cada país, en el Ecuador están encargados el Ministerio del ambiente, los Gobiernos Autónomos Descentralizados (GADS) u otro tipo de institución que cuente con respaldos en las certificaciones. Los tipos de permisos son certificados, declaraciones, registros y licencias ambientales ((INEC, 2022; Ministerio del ambiente, 2015).

Sostenibilidad en la industria manufacturera

La industria manufacturera se basa en la procesamiento, fabricación y transformación de las materias primas para obtener productos finales necesarios para otras industrias y pertenece al sector secundario de la economía (Santos et al., 2021). La evolución de la industria manufacturera permite a las naciones aumentar su progreso económico, conllevando a las economías a madurar y a su vez impulsa el crecimiento de la productividad, eficiencia operativa, la innovación y el comercio internacional (Palomino, 2017). Es importante mencionar que este sector juega un papel importante en la economía de los países desarrollados y en desarrollo, porque promueve el desarrollo y fortalece la economía de un país y a su vez impulsa a la creación de empleos y de riqueza.

Sin embargo, toda actividad industrial desarrolla problemas medioambientales y sociales. Frente a esta problemática, las industrias han aplicado alternativas que promuevan la visión de la sostenibilidad con respecto a las actividades de producción, por tal motivo se creó sistemas como la responsabilidad empresarial para que las industrias desarrollen cambios importantes con respecto a la producción para contribuir al uso del uso racional de los recursos, reducir los problemas ambientales, la cual es aplicada en las dimensiones del desarrollo sostenible (Madroño & Guzmán, 2018). Cabe destacar, que el desarrollo industrial sostenible integra factores como el crecimiento económico, sostenibilidad e inclusión social y promueve la implementación de tecnología en los procesos de producción; por medio de las estrategias ambientales y así generar procesos eficientes y reducen los riesgos para los seres humanos y ambiente (Pérez, 2012). Las industrias desarrollan ventajas competitivas con la aplicación de estrategias ambientales y a su vez implementan políticas, prácticas, mejoramiento de la calidad, sistemas de reducción de residuos y responsabilidad empresarial, es decir, transforman sus procesos para alcanzar el camino de la sostenibilidad (González, 2015).

Producción ambiental

La producción comprende los distintos procesos y actividades que realizan las empresas para obtener un producto o servicio y está rodeada de elementos como la maquinaria, materiales y las instalaciones (M. M. Gómez, 2012), pero estos procesos conllevan a obtener grandes cantidades de residuos contaminantes, los mismos que provocan el aumento de la degradación ambiental. Es por eso, que una forma para que se disminuya esta problemática, es necesario que la industrias cambien sus patrones de producción normal a procesos de producción que sean más amigables con el medio ambiente (G. Ruiz, 2022). La producción ambiental comprende aspectos como el diseño de los productos, selección de materiales, procesos y gestión final después de su utilización y son acciones importantes que permiten minimizar el uso de recursos naturales y disminuir la contaminación ambiental (Almaqtari et al., 2023).

Inversión en protección ambiental

La inversión se entiende como la actividad para destinar recursos financieros para la creación, renovación, ampliación o mejora de la capacidad operativa de la empresa o de los organismos internacionales desarrollándose en el ámbito económico, social y ambiental (Allen et al., 2016; Biancardi & Villani, 2015). Por tal motivo, la inversión ambiental es tema relevante en la sociedad y las industrias, por ello los gobiernos implementan regulaciones y políticas para intervenir y exigir a las empresas la inversión en protección ambiental, de la misma manera la inversión permite reducir las externalidades negativas, crea ventajas competitivas en las industrias (Kneller & Manderson, 2012; Montresor & Vezzani, 2015). Las inversiones ambientales tienen la finalidad de compensar mitigar controlar y corregir los posibles impactos ambientales que realicen las industrias con respecto a sus procesos y a la utilización de los recursos naturales. Cabe destacar, que genera beneficios económicos como la reducción de los costos de producción, diferenciación de la producción, acceso a nuevos mercados, entre otros, los cuales se obtienen a largo plazo y a su vez aumentan la rentabilidad y el desempeño económico en las industrias (J. Ferreira et al., 2023).

Gasto en protección ambiental

Los gastos en protección ambiental son aquellos desembolsos monetarios que permiten financiar actividades para la prevención, reducción, eliminación y restablecimiento del ambiente (Barrantes, 2002), ejemplos “como la prevención, tratamiento de residuos y aguas residuales; la prevención, reducción o eliminación de contaminantes del aire; el tratamiento de las aguas subterráneas contaminadas; emisiones; la investigación y el desarrollo en protección ambiental” (CEPAL, 2015, p. 17). Por medio de estas actividades, los agentes económicos con la implementación de gastos para la protección ambiental cumplen con las regulaciones ambientales y a su vez permitir mejorar el bienestar en la sociedad (Dirección General de Economía y Financiamiento, 2021). En la misma línea, se encuentran los gastos corrientes que abarcan los costos y gastos directos e indirectos para los distintos procesos de mitigación ambiental como los servicios de mantenimiento, salarios, gastos administrativos, depreciación, materias primas y entre otros servicios (Barrantes, 2002).

Teoría económica-ambiental

Economía ambiental

La economía ambiental surge por la década de los 60 y 70, desde esas décadas se empezó a denotar una serie de preocupaciones en la sociedad, sobre la influencia que tenían las industrias y el inicio de los problemas ambientales que generaban. Parte de los pensamientos de Pigou y Garret Hardin, en donde exponen la teoría de las externalidades y de la sobre explotación de los recursos, que consiste en el efecto no deseado que surgen de las actividades económicas y el uso incontrolado de los recursos naturales, los cuales son destinados para las actividades económicas, esto conlleva al desarrollo de problemas que recae en la sociedad, generando daños al entorno natural (Labandeira et al., 2007; Morrissey, 2020). Dicho lo anterior, la economía ambiental engloba los desafíos ambientales y económicos y busca establecer un equilibrio entre la naturaleza y la sociedad (Reynaldo & Aguilera, 2018). Se caracteriza en la aplicación de principios económicos para relacionarlos a la gestión de los recursos naturales (Labandeira et al., 2007). Se enfoca en asumir las reglas de gestión que buscan arreglar aquellos problemas que son generados por la inadecuada asignación de los recursos (Vivien, 1994), para controlar el crecimiento acelerado de los países y generar la equidad del bienestar enfocándose a la perspectiva del desarrollo. Incluyen temas centrales como, políticas ambientales, externalidades ambientales, valoración de los recursos naturales y el desarrollo sostenible.

2.2. Hipótesis (opcional) y/o preguntas de investigación

¿Cuáles son los criterios de categorización que las empresas aplican para desarrollar sostenibilidad?

¿Cómo se determina el comportamiento de los criterios de sostenibilidad en las industrias Manufactureras del Ecuador?

¿Cómo se categoriza los criterios significativos que se aplicó en las industrias Manufactureras del Ecuador?

CAPÍTULO III METODOLOGÍA

3.1 Recolección de la información

Población

La población es un elemento de interés dentro de todo tipo de investigación. Para Arias et al. (2016) y (López & Fachelli, 2015) mencionan que la población de estudio engloba un conjunto de casos delimitados y accesibles, además forman parte de un fenómeno definido para el análisis del problema de investigación y en donde se obtienen conclusiones metódicas, de carácter práctico o estadístico, los cuales formarán parte para la elección de una muestra. Se caracteriza por ser medible, cuantificada y estudiada, además se delimita en torno a las características del lugar, contenido y tiempo (R. Hernández et al., 2014). Por lo tanto, la población para el presente proyecto de investigación es el sector manufacturero del Ecuador, conformado por 703 empresas; información que se obtuvo del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) del Módulo Ambiental de la Encuesta Estructural Empresarial (ENESEM) del año 2020, el cual permite identificar los grupos de categorización de los criterios de sostenibilidad para la respectiva investigación.

Muestra

La muestra se considera como un factor importante para la realización de las investigaciones, cabe recalcar que resulta imposible abarcar en su totalidad aquellos elementos que conforman la población y por eso recurren a la selección de la muestra. Es por ello, que se define a la muestra como un subconjunto determinado que se extrae de una población accesible (Arias, 2012; Mendenhall et al., 2006). Dicho así, en la presente investigación no se utilizó una muestra porque se trabajó con la información de base general.

Fuentes primarias

Las fuentes primarias es documentación directa, es decir, información original y de primera mano. Se enfoca en generar ideas, conceptos, teorías y resultados sobre el objeto

de investigación (Bernal, 2010; Gallardo, 2017), por ejemplo se encuentran los libros, revistas, reportes, discursos, noticias, apuntes de investigación, entre otros (Torres, 2011). Es por ello, que en la investigación no se utilizó fuentes primarias.

Fuentes secundarias

Para el desarrollo de la presente investigación se utilizó fuentes de información secundarias. Para Hernández et al. (2014) consideran que las fuentes secundarias abarca información reprocesada, reorganizadas y sintetizadas de las fuentes primarias, por lo cual, conlleva a la compilación de resúmenes, listados dentro de un área de conocimiento en particular; es de suma importancia la confiabilidad y el valor de la fuente porque la información debe englobar objetividad y exactitud. Dicho así, las fuentes secundarias de esta investigación comprenden la base de datos de una institución nacional como el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) de la Encuesta Estructural Empresarial (ENESEM), esta fuente es de carácter cuantitativo porque presenta variables ambientales y económicas. Por otro lado, la utilización de documentos de revisión como libros, artículos científicos y entre otras investigaciones con referente a la temática de investigación, son considerados de suma importancia para el desarrollo de la investigación porque permiten identificar y procesar los criterios de sostenibilidad de una manera factible.

Técnicas

Dado la naturaleza de los datos cuantitativos, los cuales, sirven para el desarrollo de la investigación, que es información secundaria que trabaja de la mano con una base de datos definida, además se utiliza otro tipo de fuentes de consulta para el proceso de búsqueda. Es por ello, que se implementa una técnica de investigación que abarca los procedimientos para obtener los datos y la información correspondiente (Arias, 2012). De este modo, en la investigación se va utilizar la técnica de análisis documental. Para Dulzaides & Molina (2004) esta técnica de investigación “es un conjunto de operaciones intelectuales, que buscan describir y representar los documentos de forma unificada sistemática para facilitar su recuperación. Comprende el procesamiento analítico-sintético, que a su vez, incluye la

descripción bibliográfica y general de la fuente” (p. 2). Es decir, la transformación de la información para desarrollar registros descriptivos y de contenido.

Instrumentos

El instrumento para la presente investigación es la ficha de registro de datos secundarios, es una matriz o un recurso para registrar, obtener y almacenar la información. Es importante porque clasifica y ordena una serie de elementos o variables de estudio para la realización de la investigación (Arias, 2012; Matos et al., 2020) y se recopila información en función de los criterios identificados.

3.2 Tratamiento de la información

Para la realización del primer objetivo trazado en el proyecto de investigación, se realizó un estudio descriptivo, para generar el procesamiento de la información en el cual se utilizó la metodología de análisis de contenido, es decir, partiendo de la parte cualitativa hacia lo cuantitativo para aplicar en los criterios identificados de categorización que usan las empresas manufactureras del Ecuador. Hay que destacar, que una de las principales características para la utilización de esta metodología es susceptible de cuantificación debido a que los resultados se van a expresar a través de indicadores y eso genera la transformación a valores números.

Por eso se realiza por fases, esta metodología basada en:

- Etapa 1: Inicia con la determinación de los objetivos que permitirán cumplir el objeto de la investigación, en este caso se determinó los criterios de categorización más relativos que tienen de las industrias para la implementación de la gestión ambiental, es por ello que se estableció los criterios a través de la base de estudio y de artículos de investigación.
- Etapa 2: Continúa con la identificación del material con referente a los Criterios de categorización. Es por ello, que se recopiló 125 artículos de investigación sobre la industria manufacturera y de los criterios de sostenibilidad ambiental, cabe destacar que se implementó una matriz que permite recopilar y ordenar los

artículos y así identificar los principales criterios de investigación con mayor relevancia en los diferentes autores.

En la tabla 2 se presenta las distintas unidades de análisis, en el cual, se establece como categoría y a su vez se determina el contenido para la clasificación de la información a través de la discriminación de criterios y a su vez permite identificar cuáles son los criterios con mayor relevancia para el sector manufacturero.

Tabla 2

Matriz de criterios y sus autores

| Criterios | <i>Autor</i> | <i>El total de los criterios mencionados por autores.</i> |
|------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---|
| | <i>1</i> | <i>2</i> | <i>3</i> | <i>...</i> | <i>...</i> | <i>...</i> | <i>125</i> | |
| Criterio 1 | | | | | | | | |
| Crit. 2 | | | | | | | | |
| Crit. 3 | | | | | | | | |
| Crit. 4 | | | | | | | | |
| Crit. 5 | | | | | | | | |
| Crit. 6 | | | | | | | | |
| Crit. 7 | | | | | | | | |
| Crit. | | | | | | | | |
| Crit. | | | | | | | | |
| Crit. | | | | | | | | |
| Crit. 29 | | | | | | | | |

Nota. En la matriz se presenta la organización de los criterios de categorización y los distintos autores en la investigación. Fuente: Elaboración propia.

- Etapa 3: Con la recopilación de información para las distintas unidades de análisis, se utilizó el software Atlas ti, el cual, permite trabajar los datos cualitativos y

también permite obtener la codificación de la información para la investigación; para así obtener conexiones que tienen los criterios de categorización con los distintos autores presentados

- Etapa 4: Por último, se realiza una matriz para contabilizar a los autores que hicieron mención a los criterios, a partir de ello se hizo una comparación con la base general, para así identificar los criterios de estudio.

Pruebas de significancia

A partir de los criterios identificados en el análisis de contenido y base general, se procede a realizar una prueba de significancia a cada uno de los criterios a través de la prueba de Kruskal-Wallis, es una prueba no paramétrica para datos de muestras ordinales y nominales de tres o más poblaciones independientes y permite probar si los datos provienen de una misma población (Núñez, 2019), pero no asume la normalidad de los datos, además busca probar la hipótesis nula de igualdad contra la hipótesis alternativa que produce diferencia significativas y es considerada como una prueba alternativa al análisis de variancia usual (Quispe et al., 2019). Se fundamenta en las siguientes hipótesis:

H_0 : Las medias son iguales en todos los grupos

H_1 : las medias tienen diferencias significativas

Reglas de decisión:

Si $p < 0.05$ se acepta la hipótesis alternativa, se rechaza la H_0

Si $p > 0.05$ se acepta la hipótesis nula, se rechaza la H_1

Se define por la siguiente fórmula:

$$H = \frac{12}{N(N + 1)} \sum_{j=1}^k \frac{R_j^2}{n_j} - 3(N + 1)$$

[1]

Donde:

n_j : el número total de los elementos que está en la muestra j

R_j : la suma de los rangos de los elementos de la muestra j

k : número de las muestras

n : $n_1 + n_2 + n_3 + n_4 + \dots + n_k$ número de las observaciones

Por último, hay que determinar la significancia de los criterios, además hay que categorizarlos en grupos, los cuales dependen del número de significancias que comprendió aquel grupo de estudio. Se desglosa en los siguientes aspectos:

- Categoría A= los criterios que abarquen a las 3 variables, las cuales van a estar de color verde.
- Categoría B= los criterios que abarquen a las 2 variables, las cuales van a estar de color anaranjado.
- Categoría C= los criterios que abarquen a las 3 variables, las cuales van a estar de color amarillo.
- Categoría D= los criterios que abarquen a las 3 variables, las cuales van a estar de color rojo.

Coefficiente de Correlación de Spearman

Para determinar el comportamiento de los criterios en función de los variables totalizadas de los objetivos ambientales, es fundamental aplicar pruebas de correlación bivariadas, por eso a partir de las pruebas de normalidad se va a implementar la correlación de Spearman, el mismo que es una técnica no paramétrica y se caracteriza por tener una libre distribución, se utiliza para la medir el grado de asociación entre dos cantidades, la correlación puede estar comprendida entre +1 y -1, como resultado se puede obtener una correlación sea positiva es una relación directa, negativa tiene una relación inversa o cero corresponde a una correlación nula (A. Martínez & Campos, 2015; Restrepo & González, 2007). El coeficiente de correlación de Spearman es útil cuando los datos presentan valores extremos y se define con la siguiente fórmula:

$$\gamma_s = \frac{\frac{n^3-n}{12} - \sum_{i=1}^n \frac{d_i^2}{2}}{\sqrt{\left(\frac{n^3-n}{12}\right)\left(\frac{n^3-n}{12}\right)}} = 1 - 6 \frac{\sum d_i^2}{n^3-n}$$

$$-1 \leq \gamma_s \leq 1 \quad [2]$$

- Paso1: La creación de los datos encontrados
- Paso2: Clasificación de los 2 conjunto de datos por medio de un conjunto de mediciones.
- Paso 3: Creación de una nueva columna para obtener la diferencia de los rangos.
- Paso 4: Sumatoria de la nueva columna, pero elevada al cuadrado
- Paso 5: reemplazar los valores en la formula porque está distribuida por $-1 \leq \gamma_s \leq 1$ con el fin de observar el grado de asociación. Además, se tiene que ver la significancia del coeficiente a través de una prueba estadística.

Los resultados obtenidos de las correlaciones de Spearman se efectuaron bajo la Tabla 3 de parámetros de correlación.

Tabla 3

Parámetros coeficiente de correlación

| Rango | Relación |
|---------------|-----------------------------------|
| -0.91 a -1.00 | Correlación negativa perfecta |
| -0.76 a -0.90 | Correlación negativa muy fuerte |
| -0.51 a -0.75 | Correlación negativa considerable |
| -0.11 a -0.50 | Correlación negativa media |
| -0.01 a -0.10 | Correlación negativa débil |
| 0.00 | No existe correlación |
| 0.01 a 0.10 | Correlación positiva débil |
| 0.11 a 0.50 | Correlación positiva media |
| 0.51 a 0.75 | Correlación positiva considerable |
| 0.76 a 0.90 | Correlación positiva muy fuerte |

0.91 a 1.00

Correlación positiva perfecta

Nota. Valores referenciales para las interpretaciones de los resultados de las correlaciones de Spearman. Fuente: Tomado de Hernández et al. (2014).

Modelo DEMATEL

La categorización de los criterios fue realizada por el modelo de jerarquización a Decision Making Trial and Evaluation Laboratory (DEMATEL) es una técnica integral que construye un modelo estructural basado en matrices y puede separar factores involucrados, se caracteriza porque es un método enfocado en la toma de decisiones y se basa en la realización de comparaciones para establecer relaciones causales entre las variables, como resultado se obtiene que factores tienen una mayor importancia (Lin & Cheng, 2018; Rouhani et al., 2014).

Por eso se realiza por fases, esta metodología basada en:

Paso 1. La construcción de la matriz de influencia directa, es una matriz $n \times n$ en donde en las filas y columnas se colocan los factores que se quieren evaluar, para completar la matriz requiere de opiniones en base al cuestionamiento de ¿Qué tan influyente es X para Y?, en este modelo jerárquico de toma de decisiones se evalúa en función de una escala de puntuación presentado en la Tabla 4.

Tabla 4

Escala de puntuación DEMATEL

| Rango | Relación |
|--------------|------------------------|
| 0 | Sin influencia |
| 1 | Influencia es baja |
| 2 | Influencia es mediana |
| 3 | Influencia es alta |
| 4 | Influencia es muy alta |

Nota. Escala de puntuaciones para llenar la matriz directa del modelo planteado. Fuente: Tomado de (Kheradranjbar et al., 2022).

En el matriz de relación directa se implementa la escala de puntuación de la Tabla 3, permite examinar el efecto de los criterios entre sí.

Tabla 5

Matriz de relación directa

| | Crit. 1 | Crit. 2 | Crit. 3 | Crit. 4 | Crit. ,, | Crit. ,, | Crit. 18 |
|--------------|---------|---------|---------|---------|----------|----------|----------|
| Crit. 1 | 0 | | | | | | |
| Crit. 2 | | 0 | | | | | |
| Crit. 3 | | | 0 | | | | |
| Crit. 4 | | | | 0 | | | |
| Crit. ... | | | | | 0 | | |
| Crit. .. | | | | | | 0 | |
| Crit. 18 | | | | | | | 0 |
| Total | | | | | | | |

Nota. Se coloca la escala de puntuación en base a opiniones. Fuente: Elaboración propia.

Paso 2: se normaliza la matriz de relaciones directa por de los resultados que se obtuvieron en la matriz directa y así se encuentra el número más alto entre la columna y fila se denomina k. Se procede a normalizar se divide cada elemento de la matriz con k.

$$k = \max \{ \max \sum_{j=1}^n x_{ij}, \sum_{i=1}^n x_{ij} \}$$

$$N = \frac{1}{K} * X \}$$

Paso 3: Para calcular la matriz de relación total, se genera una matriz identidad y se resta la matriz identidad con la matriz normalizada de relaciones directas y la matriz resultante se invierte. La matriz inversa se multiplica por la matriz resultante directa y se denomina matriz T, esta matriz se normaliza y se obtiene la matriz T normalizada. Por último, para obtener la matriz de relación total o de super limites, se debe multiplicar la misma tabla, hasta que todos los criterios tengan los mismos resultados (Del Pozo et al., 2022).

3.3 Operacionalización de las variables

Tabla 6

Variable dependiente: Los criterios de categorización de sostenibilidad

| Conceptualización | Dimensión | Indicadores | Items básicos | Técnicas e Instrumentos |
|--|-----------------------|---|---------------|--|
| Los criterios de categorización son instrumentos de conocimiento, por medio de condiciones que son verificables para discernir lo que pertenece y no a la categoría en cuestión. (G. Martínez, 2012) | Criterios geográficos | Provincia | | ¿En qué provincia se encuentra la empresa? Técnica: Análisis documental |
| | Criterios económicos | Tamaño | | ¿Cuál es tamaño de la empresa? Instrumento: Ficha de registro de datos secundarios |
| | | Actividad económica | | ¿Cuál es la actividad económica de la empresa? |
| | | Cantidad total de empresas que realizaron producción de investigación y desarrollo para conocimientos de esfera de protección ambiental | | ¿Cuál es la cantidad de producción en investigación y desarrollo para conocimientos de esfera de protección ambiental por parte de la empresa? |
| | | Valor (\$) /año | | |

| | |
|--|---|
| Cantidad total de empresas que realizaron inversiones de investigación y desarrollo para conocimientos de esfera de protección ambiental | ¿Cuál es la cantidad de inversión en investigación y desarrollo para conocimientos de esfera de protección ambiental por parte de la empresa? |
| Valor (\$) /año | |

| | |
|--|---|
| Cantidad total de empresas que realizaron gasto corriente de investigación y desarrollo para conocimientos de esfera de protección ambiental | ¿Cuál es la cantidad de gasto corriente en investigación y desarrollo para conocimientos de esfera de protección ambiental por parte de la empresa? |
| Valor (\$) /año | |

| | |
|--|---|
| Cantidad total de empresas que realizaron actividades de producción para la reglamentación o administración el ambiente para proveer información sobre el ahorro de recursos naturales | ¿Cuál es la cantidad de producción para la reglamentación o administración el ambiente con el fin de proveer información sobre el ahorro de recursos naturales por parte de la empresa? |
| Valor (\$) /año | |

| | | |
|-----------------------|--|--|
| | Cantidad total de empresas que realizaron actividades de inversión de la reglamentación o administración el ambiente para proveer información sobre el ahorro de recursos naturales. Valor (\$) /año | ¿Cuál es la cantidad de inversión de la reglamentación o administración el ambiente con el fin de proveer información sobre el ahorro de recursos naturales por parte de la empresa? |
| | Cantidad total de empresas que realizaron actividades de gasto corriente para la reglamentación o administración para proveer información sobre el ahorro de recursos naturales Valor (\$) /año | ¿Cuál es la cantidad para el gasto corriente para la reglamentación o administración en el medio ambiente con el fin de proveer información sobre el ahorro de recursos naturales por parte de la empresa? |
| Criterios Ambientales | Departamento o Unidad ambiental | ¿La empresa para el cumplimiento de la gestión ambiental contó con departamentos o unidades ambientales? |

| | |
|--|---|
| Departamento o unidad de salud, seguridad ocupacional y ambiente | ¿La empresa para el cumplimiento de la gestión ambiental contó con departamentos o unidades de salud, seguridad ocupacional y ambiente? |
|--|---|

| | |
|--|--|
| Otro departamento de la empresa dedicado a actividades ambientales | ¿La empresa para el cumplimiento de la gestión ambiental contó con departamentos o unidades ambientales? |
|--|--|

| | |
|--------------------------------------|---|
| Contratación de consultoras externas | ¿La empresa para el cumplimiento de la gestión ambiental contó con la contratación de consultoras externas? |
|--------------------------------------|---|

| | |
|---|---|
| Personal dedicado a actividades ambientales | ¿La empresa para el cumplimiento de la gestión ambiental contó con personal dedicado a actividades ambientales? |
|---|---|

| | | |
|-------------------|--|--|
| Criterios Legales | Permiso ambiental vigente o trámite legal | ¿La empresa para el cumplimiento de la gestión ambiental contó con permisos ambientales vigentes o en trámite? |
| | Distribución de los permisos ambientales vigentes según tipo y ente emisor del Ministerio del ambiente | ¿Cuántos proyectos, obras o actividades de su empresa contaron con permisos ambientales vigentes según tipo y ente emisor del Ministerio del Ambiente? |
| | Distribución de los permisos ambientales vigentes según tipo y ente emisor de los GADS | ¿Cuántos proyectos, obras o actividades de su empresa contaron con permisos ambientales vigentes según tipo y ente emisor de los GADS? |
| | Distribución de los permisos ambientales vigentes según tipo y ente emisor de otra institución | ¿Cuántos proyectos, obras o actividades de su empresa contaron con permisos ambientales vigentes según |

tipo y ente emisor de otra
institución?

Certificación ISO 14001

¿La empresa contó con la
certificación ISO 14001?

Nota. Los criterios de categorización identificados se consideran variables dependientes. Fuente: Elaboración propia basado INEC (2020).

Tabla 7

Variable independiente: Objetivos ambientales

| Conceptualización | Dimensión Categoría | Indicadores | Items básicos | Técnicas e Instrumentos |
|--|--------------------------------------|--|--|---|
| Los objetivos ambientales son un conjunto de las acciones que las industrias han implementado sobre los procesos, actividades para verificar el impacto negativo a nivel medioambiental, | Producción | Reducción de las emisiones o concentraciones de las contaminantes del aire | ¿La empresa elaboró algún bien o prestó algún servicio cuya finalidad principal era reducir las emisiones o concentraciones de las contaminantes del aire? | Técnica: Análisis documental Instrumento: Ficha de registro de datos secundarios |
| | | Prevención de la contaminación de aguas superficiales mediante la liberación de las aguas residuales | ¿La empresa elaboró algún bien o prestó algún servicio cuya finalidad principal era prevenir la contaminación de aguas superficiales mediante la liberación de las aguas residuales? | |

económico y social
(Collado Ruano,
2017).

Prevención de la generación de los residuos o desechos, reducción con referente a los efectos del medio ambiente.

¿La empresa elaboró algún bien o prestó algún servicio cuya finalidad principal era prevenir la generación de los residuos o desechos, reducción con referente a los efectos del medio ambiente?

Prevención de infiltración de contaminantes del suelo y de las aguas subterráneas

¿La empresa elaboró algún bien o prestó algún servicio cuya finalidad principal era prevenir la infiltración de contaminantes del suelo y de las aguas subterráneas?

Reducción y control de los ruidos de las vibraciones industriales

¿La empresa elaboró algún bien o prestó algún servicio cuya finalidad principal era reducir y controlar los ruidos de las vibraciones industriales?

Reducción de las radiaciones con referente a la manipulación y tratamiento de los desechos radioactivos

¿La empresa elaboró algún bien o prestó algún servicio cuya finalidad principal era reducir las radiaciones con referente a la

manipulación y tratamiento de los
desechos radioactivos?

Minimización en la extracción de recursos biológicos distintos de los recursos madereros y acuáticos ¿La empresa elaboró algún bien o prestó algún servicio cuya finalidad principal era minimizar la extracción de recursos biológicos distintos de los recursos madereros y acuáticos?

Minimización en la extracción recursos hídricos mediante la modificación de sus procesos ¿La empresa elaboró algún bien o prestó algún servicio cuya finalidad principal era minimizar la extracción recursos hídricos mediante la modificación de sus procesos?

Inversión Capacitación, administración, educación para proveer de la información del ahorro de recursos naturales ¿La empresa realizó alguna inversión de bienes o servicios cuya finalidad principal era capacitar, administrar y educar

para proveer de la información del
ahorro de recursos naturales?

Realización de trabajos de investigación y desarrollo en con referente a la esfera de gestión y ahorro de recursos naturales

¿La empresa realizó alguna inversión de bienes o servicios cuya finalidad principal era realizar trabajos de investigación y desarrollo en con referente a la esfera de gestión y ahorro de recursos naturales?

Protección y rehabilitación de las especies de la flora y fauna, hábitats, ecosistemas

¿La empresa realizó alguna inversión de bienes o servicios cuya finalidad principal era la protección y rehabilitación de las especies de la flora y fauna, hábitats, ecosistemas?

| | | |
|-----------------|---|--|
| | Realización de trabajos de investigación y el desarrollo de conocimientos con referente a la protección ambiental | ¿La empresa realizó alguna inversión de bienes o servicios cuya finalidad principal era realizar trabajos de investigación y el desarrollo de conocimientos con referente a la protección ambiental? |
| Gasto corriente | Administración y gestión del medio ambiente, capacitación con referente al material ambiental como los procesos de certificación. | ¿La empresa gastó en algún bien o servicio cuya finalidad principal era administrar y gestionar en el medio ambiente, capacitación con referente al material ambiental como los procesos de certificación? |
| | Minimización con referente a la utilización de los recursos minerales energéticos por medio de procesos de reutilización recuperación | ¿La empresa gastó en algún bien o servicio cuya finalidad principal era minimizar la utilización de los recursos minerales energéticos por medio de procesos de reutilización |

| | |
|---|---|
| ahorro de fuentes de los minerales de energía | recuperación ahorro de fuentes de los minerales de energía? |
|---|---|

| | |
|--|---|
| Minimización del uso de los recursos de madereros y la modificación de los procesos forestales | ¿La empresa gastó en algún bien o servicio cuya finalidad principal era minimizar el uso de los recursos de madereros y la modificación de los procesos forestales? |
|--|---|

| | |
|---|--|
| Minimización en el uso de peces silvestres y otros recursos acuáticos | ¿La empresa gastó en algún bien o servicio cuya finalidad principal era minimizar el uso de peces silvestres y otros recursos acuáticos? |
|---|--|

Nota. Los objetivos ambientales se consideran como variable independiente a la producción, inversión y gasto corriente. Fuente. Elaboración propia basado en (INEC, 2020a).

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

4.1 Resultados y discusión

En el siguiente apartado se presentan los principales resultados y discusiones correspondientes de cada uno de los objetivos específicos planteados en la presente investigación; es por ello, que el procesamiento de los datos se reflejará de manera tabular y gráfica. Los objetivos se centran en la identificación de los criterios de categorización para la sostenibilidad ambiental de las industrias, de manera posterior se determina el comportamiento de los criterios en función de los objetivos ambientales y finalmente se categoriza en grupos la información adquirida del desempeño ambiental de las empresas del sector manufacturero.

Cumplimiento del objetivo específico uno: Identificar los criterios de categorización para la sostenibilidad ambiental de las industrias Manufactureras del Ecuador

El análisis de contenido al ser una metodología que permite recolectar y codificar información, es importante para la investigación porque enfatiza una descripción precisa de las variables de estudio, por eso para determinar el listado de criterios de categorización se implementó un esquema teórico, unidades estudio, un sistema de códigos y control de calidad, esto permite que la información sea objetiva, sistematizada y confiable (Arias, 2012; Gallardo, 2017).

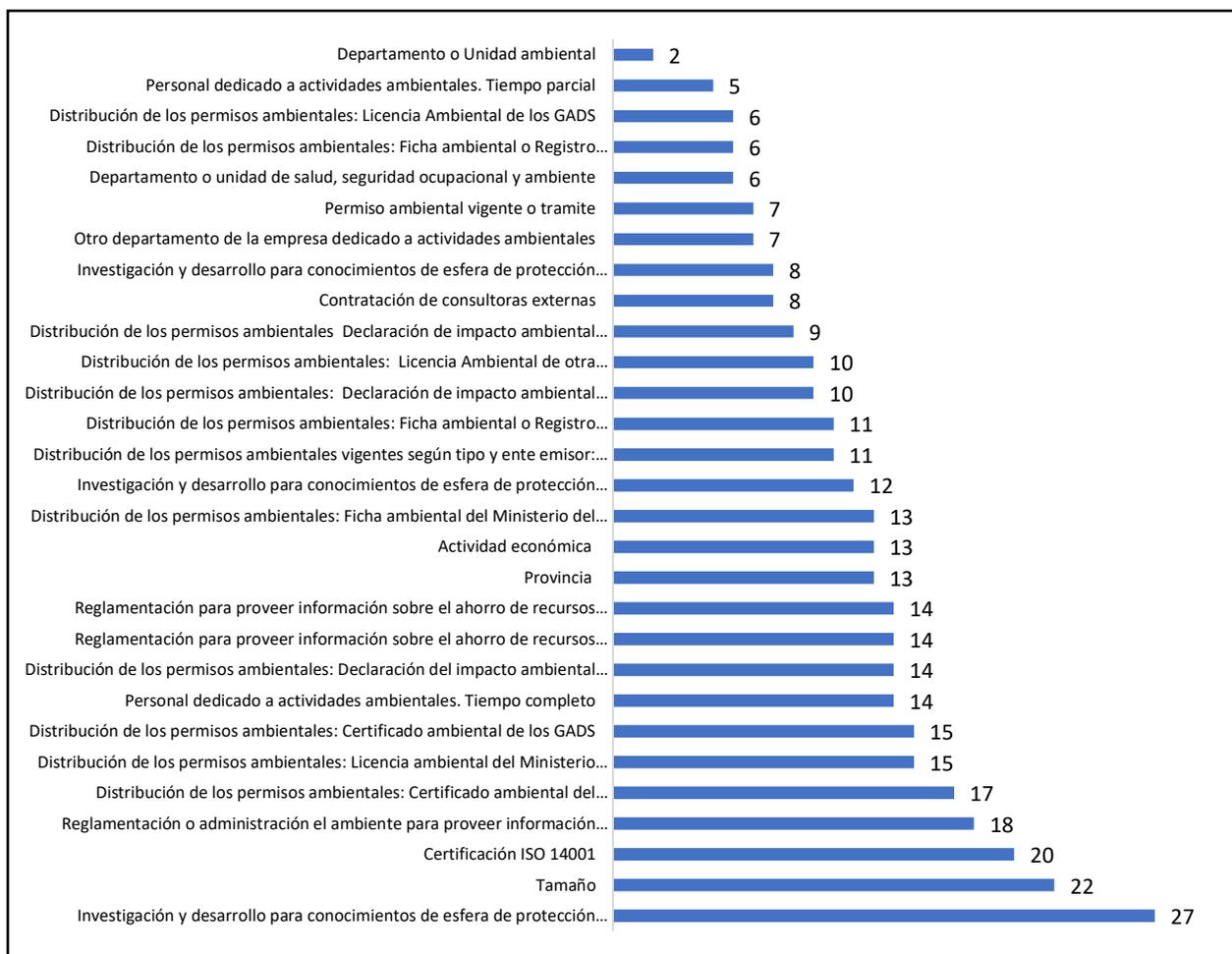
Cabe recalcar, que es importante la implementación de un esquema para la identificación de los temas puntuales de la investigación, es por ello que se implementó una red de palabras, porque permite identificar los puntos de referencias de los artículos de investigación implementados en la metodología de análisis de contenido.

criterios/autores, la matriz permitió identificar los criterios que han tenido mayores referencias por los distintos autores (Ver el Anexo 1), es por ello, que se focalizan en puntos centrales sobre la sostenibilidad, la industria manufacturera, permisos ambientales, departamentos y acciones gestión ambiental, de la misma manera se consideró importante hacer un análisis minucioso de los artículos utilizados para el análisis de los criterios identificados, es de suma importancia comprender las características y patrones en la revisión bibliográfica porque trabaja de la mano con la base general de investigación, así mismo se identificó que los criterios pueden englobar áreas generales como geográfico, económico, ambiental y legal, que son considerados importantes porque permite conocer la realidad que tienen las empresas para mitigar los problemas ambientales, es por ello, que es importante que las industrias implementen alternativas de sostenibilidad ambiental.

A continuación, en la figura 4 se observa el total de los autores que resaltan la importancia de la utilización de este tipo de criterios, los cuales fueron identificados en las diferentes investigaciones, además fueron contabilizado en una matriz de referencias (Ver el Anexo 2).

Figura 4.

Total de autores que abarcan los distintos criterios de categorización



Nota. Total de autores que hacen mención de los criterios de categorización. Fuente: Elaboración Propia basado en el INEC (2020).

En sus investigaciones, los distintos autores mencionan diversas ideas de los criterios identificados, es por eso que los criterios abarcan menciones entre 10 a 27 en las distintas investigaciones con I+D en inversión, tamaño, ISO 14001, reglamentación del uso de recursos y otro tipo de permisos emitidos por el ministerio del ambiente se encuentran en mayor proporción y son considerados como una ayuda para las empresas porque introduce nuevas tecnologías, aplicación de certificaciones, un mayor compromiso organizacional y la implementación de nuevos métodos de producción, sin afectar tanto los recursos del medio ambiente; este tipo de inversiones permite mejorar el rendimiento económico y a su vez

genera una ventaja competitiva sostenible (Yin, Qi, et al., 2023; Zhao et al., 2023) . Mientras que otros criterios tienen menciones entre 1 a 10, entre ellos están los departamentos ambientales, permisos, licencias, fichas, registros y personal dedicado actividades, entre otros, estos criterios no contienen muchas investigaciones por los distintos autores de estudio; pero son fundamentales para las empresas apliquen estos instrumentos de conocimiento con el fin de abordar sobre las cuestiones ambientales, para así obtener divulgación de información empresarial, es por ello la necesidad de implementar criterios que trabajen de la mano de las estrategias y herramientas que permitan evaluar el desempeño ambiental de las industrias manufactureras.

Como resultado del análisis de contenido se recopilada los criterios identificados con sus respectivos autores que hacen mención en las distintas investigaciones, es importante resaltar que dichos criterios trabajan de la mano de las estrategias y objetivos ambientales y es una herramienta de información para que las empresas puedan implementar estas alternativas de desarrollo sostenible y gestión ambiental.

En la tabla 8, se presenta los distintos autores que mencionen a los 29 criterios identificados, además se encuentran engloban dimensiones geográficas, ambientales, económicos y legales

Tabla 8

Lista de autores

| Dimensión | Criterios | Referencias |
|------------------------------|------------------|--|
| Criterios geográficos | Provincia | (Andersen & Bams, 2022; Astudillo & Briozzo, 2017; Bilbao et al., 2023; J. Ferreira et al., 2023; Figge & Hahn, 2021; Hermundsdottir & Aspelund, 2022; Horna et al., 2009; Mastrocinque et al., 2022; Roark et al., 2013; Y. Wang & Zhang, 2020) |

| Criterios económicos | Tamaño | (Astudillo & Briozzo, 2016; Camacho, 2015; Čater et al., 2023; De Jorge et al., 2015; Fuentes et al., 2019; Gomes et al., 2015; R. A. González & Díaz, 2010; Horna et al., 2009; Lorenzo, 2002; C. Martínez et al., 2018; M. Martínez & Yandún, 2017; McGuire, 2014; Ormaza et al., 2020; I. Pereira et al., 2020; Ribeiro & Kruglianskas, 2013; Roark et al., 2013; I. Ruiz & Castillo, 1985; Scarpellini et al., 2017; K. Singh & Misra, 2021; S. Singh et al., 2023; Zobel, 2013) |
|----------------------|---|---|
| | Actividad económica | (Arocena et al., 2023a; Bilbao et al., 2023; Čater et al., 2023; Figge & Hahn, 2021; García & Jové, 2021; Godil et al., 2021; Horna et al., 2009; Kneller & Manderson, 2012; Liu et al., 2021; Owusu et al., 2023; Roark et al., 2013; S. Singh et al., 2023; C.-H. Yang et al., 2013) |
| | Investigación y desarrollo para conocimientos de esfera de protección ambiental en producción | (M. Costa et al., 2017; Eng & Ozdemir, 2014; García & Jové, 2021; Garrido-Prada et al., 2021; Golombek et al., 2020; Kneller & Manderson, 2012; Montresor & Vezzani, 2015; Sim, 2018; C.-H. Yang et al., 2013) |
| | Investigación y desarrollo para conocimientos de esfera de protección ambiental en inversión | (Alam et al., 2019; Apergis et al., 2013; Bárcena et al., 2023; Biancardi & Villani, 2015; Bilbao et al., 2023; M. Costa et al., 2017; Eng & Ozdemir, 2014; J. Ferreira et al., 2023; Garrido-Prada et al., 2021; Godil et al., 2021; Golombek et al., 2020; J. Huang et al., 2021; Jiang et al., 2021; Kneller & Manderson, 2012; D. Li & Lv, 2021; Montresor & Vezzani, 2015; Ormaza et al., 2020; Rahko, 2023a; Ruiqi et al., 2017; Scarpellini et al., 2017; Sim, 2018; Song et al., 2018; Y. Wang & Zhang, 2020; L. Xu & Tan, 2020; P. Xu et al., 2022; Y. Zhang & Song, 2021) |

| | | |
|------------------------------|--|---|
| | Investigación y desarrollo para conocimientos de esfera de protección ambiental en gasto corriente | (Balsalobre et al., 2021; Bárcena et al., 2023; M. Costa et al., 2017; García & Jové, 2021; Garrido-Prada et al., 2021; Godil et al., 2021; J. Huang et al., 2021; Kneller & Manderson, 2012; Mardones & Velásquez, 2021; Song et al., 2018; J. X. Wang & Zhao, 2020; L. Xu & Tan, 2020; C.-H. Yang et al., 2013) |
| | Reglamentación o administración el ambiente para proveer información sobre el ahorro de recursos naturales en producción | (Abid et al., 2021; Cardoso et al., 2014; Čater et al., 2023; Duarte & Sánchez, 2020; J. Ferreira et al., 2023; Figge & Hahn, 2021; Gavronski et al., 2008; Gomes et al., 2015; Hermundsdottir & Aspelund, 2022; Jiang et al., 2021; Lee, 2008; C. Martínez et al., 2018; Rivera et al., 2018; Rosano et al., 2022; S. Singh et al., 2023; Trujillo et al., 2021) |
| | Reglamentación o administración el ambiente para proveer información sobre el ahorro de recursos naturales en inversión | (Abid et al., 2021; Arocena et al., 2023a; Dagiliene et al., 2020; Figge & Hahn, 2021; Jiang et al., 2021; Kurniawati et al., 2022; Leiter et al., 2011; C. Martínez et al., 2018; Monteiro & da Silva, 2018; Ortiz et al., 2023; Ribeiro & Kruglianskas, 2013; Seroka, 2014; S. Singh et al., 2023; J. X. Wang & Zhao, 2020) |
| | Reglamentación o administración para proveer información sobre el ahorro de recursos naturales en gasto corriente | (Abid et al., 2021; Čater et al., 2023; Duarte & Sánchez, 2020; C. Ferreira & Salvador, 2017; Gavronski et al., 2008; Gomes et al., 2015; Jiang et al., 2021; Lee, 2008; Leiter et al., 2011; Monteiro & da Silva, 2018; Ortiz et al., 2023; S. Singh et al., 2023; Trujillo et al., 2021; L. Xu & Tan, 2020) |
| Criterios Ambientales | Departamento o Unidad ambiental | (Acosta et al., 2018; Astudillo & Briozzo, 2016, 2017; Berbel et al., 2007; A. González, 2017; M. Martínez & Yandún, 2017; Ormaza et al., 2020; Roark et al., 2013) |
| | Departamento o unidad de salud, seguridad ocupacional y ambiente | |
| | Otro departamento de la empresa dedicado a actividades ambientales | (Bogers et al., 2022; Camacho, 2015; M. Martínez & Yandún, 2017; Ormaza et al., 2020; Seroka, 2014; Trujillo et al., 2021; L. Xu & Tan, 2020) |

| | | |
|--------------------------|---|---|
| | Contratación de consultoras externas | (Abid et al., 2021; Cardoso et al., 2014; Cardoso & Schwertner, 2019; Castka & Balzarova, 2018; C. Ferreira & Salvador, 2017; Howlett & Migone, 2013; Ikram, Zhang, et al., 2020; Mosgaard et al., 2022) |
| | Personal dedicado a actividades ambientales. Tiempo completo | (Aramide & Kaur, 2022; Camacho, 2015; Čater et al., 2023; Flagstad et al., 2022; R. A. González & Díaz, 2010; Horna et al., 2009; J. Huang et al., 2021; L. Huang & Lei, 2021; Husted et al., 2014; Leiter et al., 2011; D. Li & Lv, 2021; Monteiro & da Silva, 2018; Ortiz et al., 2023) |
| | Personal dedicado a actividades ambientales. Tiempo parcial | (Camacho, 2015; Dagiliene et al., 2020; De Jorge et al., 2015; Fuentes et al., 2019; Roark et al., 2013) |
| Criterios Legales | Permiso ambiental vigente o tramite | (Arocena et al., 2023a; Christiansen & Kardel, 2005; Gwimbi & Nhamo, 2016; Monteiro & da Silva, 2018; Rahimifard et al., 2018; Ribeiro & Kruglianskas, 2013; Seroka, 2014) |
| | Distribución de los permisos ambientales vigentes según tipo y ente emisor: Certificado ambiental del Ministerio del Ambiente | (Alam et al., 2019; Bilbao et al., 2023; Čater et al., 2023; Chang et al., 2019; García & Jové, 2021; Garrido-Prada et al., 2021; Hermundsdottir & Aspelund, 2022; Husted et al., 2014; Jiang et al., 2021; C. Martínez et al., 2018; Montresor & Vezzani, 2015; Ormaza et al., 2020; Ortiz et al., 2023; I. Ruiz & Castillo, 1985; C.-H. Yang et al., 2013; Y. Zhang & Song, 2021) |
| | Distribución de los permisos ambientales vigentes según tipo y ente emisor: Ficha ambiental del Ministerio del Ambiente | (Alam et al., 2019; Camacho, 2015; Dagiliene et al., 2020; Eppinger et al., 2021; Kurniawati et al., 2022; W. Li et al., 2023; M. Martínez & Yandún, 2017; Menegaldo et al., 2023; Ni et al., 2020; Sim, 2018; K. Singh & Misra, 2021; Song et al., 2018) |
| | Distribución de los permisos ambientales vigentes según tipo y ente emisor: Declaración del impacto ambiental del Ministerio del Ambiente | (Alam et al., 2019; Camacho, 2015; Duarte & Sánchez, 2020; Eng & Ozdemir, 2014; R. A. González & Díaz, 2010; Gwimbi & Nhamo, 2016; Han, 2022; Horna et al., 2009; Qing-lu et al., 2022; Rahko, 2023a; Ravn & González, 2023; Roark et al., 2013; Saeidi et al., 2021; Wong et al., 2021) |

| | |
|---|--|
| <p style="text-align: center;">Distribución de los permisos ambientales vigentes según tipo y ente emisor: Licencia ambiental del Ministerio del Ambiente</p> | <p>(Abid et al., 2021; Alam et al., 2019; Andersen & Bams, 2022; Bessant & Rush, 1995; Castka & Balzarova, 2018; Chang et al., 2019; Figge & Hahn, 2021; Gavronski et al., 2008; Golombek et al., 2020; Husted et al., 2014; Lovato et al., 2019; Montresor & Vezzani, 2015; Mosgaard et al., 2022; C.-H. Yang et al., 2013)</p> |
| <p style="text-align: center;">Distribución de los permisos ambientales vigentes según tipo y ente emisor: Certificado ambiental de los GADS</p> | <p>(Acosta et al., 2018; De Jorge et al., 2015; Eng & Ozdemir, 2014; Golombek et al., 2020; Husted et al., 2014; Jiang et al., 2021; Kneller & Manderson, 2012; Leiter et al., 2011; D. Li & Lv, 2021; Mastrocinque et al., 2022; Ortiz et al., 2023; Ruiqi et al., 2017; Van der Heijden et al., 2010)</p> |
| <p style="text-align: center;">Distribución de los permisos ambientales vigentes según tipo y ente emisor: Ficha ambiental o Registro Ambiental de los GADS</p> | <p>(Bessant & Rush, 1995; Han, 2022; Ikram, Sroufe, et al., 2020; Mastrocinque et al., 2022; Menegaldo et al., 2023; Qing-lu et al., 2022; Rahko, 2023a; Ruiqi et al., 2017)</p> |
| <p style="text-align: center;">Distribución de los permisos ambientales vigentes según tipo y ente emisor: Declaración de impacto ambiental de los GADS</p> | <p>(Aramide & Kaur, 2022; Han et al., 2018; Mastrocinque et al., 2022; Ruiqi et al., 2017; I. Ruiz & Castillo, 1985; Y. Zhang & Song, 2021)</p> |
| <p style="text-align: center;">Distribución de los permisos ambientales vigentes según tipo y ente emisor: Licencia Ambiental de los GADS</p> | <p>(Liu et al., 2021; Lorenzo, 2002; Mastrocinque et al., 2022; Rosano et al., 2022; Ruiqi et al., 2017; Sarancic et al., 2022)</p> |
| <p style="text-align: center;">Distribución de los permisos ambientales vigentes según tipo y ente emisor: Certificado ambiental de otra institución</p> | <p>(Acosta et al., 2018; Chang et al., 2019; Golombek et al., 2020; Lee, 2008; W. Li et al., 2023; Liu et al., 2021; Rahimifard et al., 2018; Roark et al., 2013; Rosano et al., 2022; Sarancic et al., 2022; X. Wang et al., 2017)</p> |
| <p style="text-align: center;">Distribución de los permisos ambientales vigentes según tipo y ente emisor: Ficha ambiental o Registro Ambiental de otra institución</p> | <p>(Bell & Scott, 2020; Bessant & Rush, 1995; Chow & Ng, 2007; Howlett & Migone, 2013; Lee, 2008; W. Li et al., 2023; Rahimifard et al., 2018; J. X. Wang & Zhao, 2020; Y. Zhang & Song, 2021)</p> |

| | |
|--|---|
| Distribución de los permisos ambientales vigentes según tipo y ente emisor: Declaración de impacto ambiental de otra institución | (Flagstad et al., 2022; Heras et al., 2011; Lee, 2008; W. Li et al., 2023; Lovato et al., 2019; M. Martínez & Yandún, 2017; Rahimifard et al., 2018; J. X. Wang & Zhao, 2020; Wong et al., 2021) |
| Distribución de los permisos ambientales vigentes según tipo y ente emisor: Licencia Ambiental de otra institución | (Flagstad et al., 2022; Heras et al., 2011; Kneller & Manderson, 2012; Lee, 2008; W. Li et al., 2023; Menegaldo et al., 2023; Owusu et al., 2023; Rahimifard et al., 2018; Song et al., 2018; J. X. Wang & Zhao, 2020) |
| Certificación ISO 14001 | (Abid et al., 2021; Arocena et al., 2023a; Barón et al., 2022; Castka & Balzarova, 2018; Christiansen & Kardel, 2005; M. Costa et al., 2017; C. Ferreira & Salvador, 2017; Flagstad et al., 2022; Gavronski et al., 2008; Gomes et al., 2015; Heras et al., 2011; Ikram, Sroufe, et al., 2020; Ikram, Zhang, et al., 2020; Johnstone & Hallberg, 2020; Lorenzo, 2002; McGuire, 2014; Mosgaard et al., 2022; Van der Heijden et al., 2010; J. X. Wang & Zhao, 2020; Zobel, 2013) |

Nota. Listado de autores que hacen mención a los distintos criterios de categorización.

Fuente: Elaboración Propia basado en el INEC (2020).

En la tabla analizada se presenta las referencias de los distintos autores que se obtuvieron en los artículos de investigación y fueron empleados en la metodología de análisis de contenido, con la finalidad de ponderar por medio de las investigaciones de los distintos autores los criterios de evaluación más relevantes en el ámbito geográfico, económico, ambiental y legal; para después comparar con las variables de estudio en la base de estudio. A partir de la revisión de la literatura y de base, se han encontrado un total de 29 criterios que se muestran en la Tabla 8, de la misma manera, se obtuvo distintas referencias de los autores que hacen una mención a los criterios presentados. Se verifica lo mismo que obtuvo en la figura 4 y que los criterios que tienen mayor sustento teórico son la investigación y desarrollo de la esfera de protección ambiental, tamaño, certificaciones ISO 14001 y la reglamentación para la administración de los recursos en producción, entre otras.

En la tabla 9, se presenta el listado de los criterios identificados en la base general del ENESEM, los cuales sirven para evaluar el comportamiento de las industrias del sector manufacturero. Es por ello, que a continuación se detalla las unidades de estudio y el sistema de códigos implementados en la investigación.

Tabla 9

Criterios de categorización y su codificación

| Código | Criterios |
|---------------------------|---|
| Provincia | Provincia |
| cod_tamano | Tamaño |
| ciiu4_actividad_principal | Actividad económica |
| v711 | Departamento o Unidad ambiental |
| v712 | Departamento o unidad de salud, seguridad ocupacional y ambiente |
| v713 | Otro departamento de la empresa dedicado a actividades ambientales |
| v714 | Contratación de consultoras externas |
| v7003 | Personal dedicado a actividades ambientales. Tiempo completo |
| v7004 | Personal dedicado a actividades ambientales. Tiempo parcial |
| v74 | Permiso ambiental vigente o tramite |
| v7010 | Distribución de los permisos ambientales vigentes según tipo y ente emisor: Certificado ambiental del Ministerio del Ambiente |
| v7011 | Distribución de los permisos ambientales vigentes según tipo y ente emisor: Ficha ambiental del Ministerio del Ambiente |
| v7012 | Distribución de los permisos ambientales vigentes según tipo y ente emisor: Declaración del impacto ambiental del Ministerio del Ambiente |

| | |
|-------|--|
| v7013 | Distribución de los permisos ambientales vigentes según tipo y ente emisor: Licencia ambiental del Ministerio del Ambiente |
| v7015 | Distribución de los permisos ambientales vigentes según tipo y ente emisor: Certificado ambiental de los GADS |
| v7016 | Distribución de los permisos ambientales vigentes según tipo y ente emisor: Ficha ambiental o Registro Ambiental de los GADS |
| v7017 | Distribución de los permisos ambientales vigentes según tipo y ente emisor: Declaración de impacto ambiental de los GADS |
| v7018 | Distribución de los permisos ambientales vigentes según tipo y ente emisor: Licencia Ambiental de los GADS |
| v7020 | Distribución de los permisos ambientales vigentes según tipo y ente emisor: Certificado ambiental de otra institución |
| v7021 | Distribución de los permisos ambientales vigentes según tipo y ente emisor: Ficha ambiental o Registro Ambiental de otra institución |
| v7022 | Distribución de los permisos ambientales vigentes según tipo y ente emisor: Declaración de impacto ambiental de otra institución |
| v7023 | Distribución de los permisos ambientales vigentes según tipo y ente emisor: Licencia Ambiental de otra institución |
| v75 | Certificación ISO 14001 |
| v8044 | Investigación y desarrollo para conocimientos de esfera de protección ambiental en producción |
| v8046 | Investigación y desarrollo para conocimientos de esfera de protección ambiental en inversión |
| v8048 | Investigación y desarrollo para conocimientos de esfera de protección ambiental en gasto corriente |
| v8086 | Reglamentación o administración el ambiente para proveer información sobre el ahorro de recursos naturales en producción |

| | |
|-------|---|
| v8088 | Reglamentación o administración el ambiente para proveer información sobre el ahorro de recursos naturales en inversión |
| v8090 | Reglamentación o administración para proveer información sobre el ahorro de recursos naturales en gasto corriente |

Nota. Listado de los criterios de categorización con su respectiva codificación. Fuente: Elaboración Propia basada en el INEC (2020).

Los criterios de categorización al ser instrumento de conocimiento permite a las empresas desarrollar herramientas de evaluación y la clasificación de la sostenibilidad ambiental (Velásquez & Armas, 2015); es por ello, que empresas implementan herramientas para mitigar los problemas ambientales con la aplicación de alternativas sostenibles en sus procesos, en su tecnología, maquinaria y a su vez obtienen beneficios sociales, económicos y ambientales. Por eso, los gobiernos y las empresas consideran de suma importancia la divulgación de información de la sostenibilidad; son aplicados a través de herramientas para el cumplimiento de la gestión ambiental y el desarrollo sostenible (G. Martínez, 2012). De las variables de estudio consideradas en la base de datos y de la recolección de información del análisis de contenido, se han considerado como criterios aquellos que permiten clasificar factores y se han identificado 29 de ellos, los cuales, permiten analizar el comportamiento que tiene el sector manufacturero hacia el medio ambiente. Se encuentran como criterios las certificaciones ISO 14001, actividad económica, tamaño, provincia, departamentos ambientales, departamentos de salud y seguridad ocupacional, consultorías externas, permisos ambientales, investigación y desarrollo (I+D) y la regularización del uso de recursos, entre otros.

Significancia de los criterios

La prueba de Kruskal Wallis permite identificar si hay o no hay diferencias significativas en las variables, es por ello que los 29 criterios identificados están en función de las variables de inversión, producción y gasto corriente, por lo cual se depura aquellos criterios que no presentan información o no arrojan significancia, con el fin de solo abarcar aquellos criterios que si presentan significancia y posterior de ello, obtener las categorías de estudio por medio de la significancia de los criterios.

En la tabla 10 se refleja aquellos criterios que presentaron diferencias significativas en las tres variables, se agruparon en la categoría A.

Tabla 10

Cuadro de significancia de la Categoría A

| Código | Producción | Inversión | Gasto Corriente |
|--|----------------------|----------------------|------------------------|
| Provincia | Significativo (,000) | Significativo (,000) | Significativo (,004) |
| Departamento o Unidad ambiental | Significativo (,021) | Significativo (,000) | Significativo (,000) |
| Personal dedicado a actividades ambientales. Tiempo completo | Significativo (,000) | Significativo (,003) | Significativo (,000) |

Nota. Prueba de Kruskal- Wallis indica el nivel de significancia de cada uno de los criterios de la categoría A. Fuente: Elaboración Propia basada en el INEC (2020).

Se evidencia que el área de la producción, inversión y gasto corriente del criterio de provincia son significativas porque se fundamenta bajo el parámetro 5% de significancia, por lo cual los resultados son (,000) en producción, (,000) en inversión y es gasto corriente de (,004) y se encuentran por debajo del 5%, por lo que, conlleva a aceptar el parámetro de la hipótesis alternativa, el cual determina que los criterios no tienen medias iguales y que no pertenecen a una misma población. Cabe recalcar que el sector manufacturero se encuentra en la mayoría de las provincias del país, por lo que es considerado como uno de los más representativos en los ingresos nacionales (Sobrino, 2016); pero también es considerado como un sector que desarrollan actividades económicas que tienen un alto grado de contaminación equivalente a un 52,95% (INEC, 2020a). Es por ello que el gobierno busca que las industrias implementen recursos monetarios en sus actividades económicas vinculadas a la protección ambiental en el ámbito de la producción, inversión y gasto corriente, con el fin de establecer y producir

tecnologías limpias, servicios, productos que disminuyen los riesgos ambientales (INEC, 2021).

Los departamentos o unidades ambientales se encargan de coordinar proyectos y dar seguimiento de programas, políticas en las industrias. Es por ello que en el tabla 4 se evidenció que el criterio de departamento o unidad ambiental en función a las áreas de las industrias en producción, inversión y gasto corriente que abordan los objetivos ambientales abarcan resultados significativos porque se fundamenta bajo el parámetro 5% de significancia y los resultados de significancia son (,021) en producción, (,000) en inversión y es gasto corriente de (,000) se hallan por debajo del 5%, por lo que, se conlleva a aceptar el parámetro de la hipótesis alternativa, el cual determina que los criterios no tienen medias iguales y que no pertenecen a una misma población. Hay que considerar que en la revisión de la literatura, en la investigación de Vidal & Asuaga (2021) considera de suma importancia coordinar proyectos y dar seguimiento de programas, políticas en las industrias y además la creación de este tipo de departamentos tiene personal calificado para la parte ambiental y tienen el objetivo de que las industrias cumplan con las normas legales, implementen prácticas, métodos para el uso eficiente de los recursos y su vez fortalecen la responsabilidad corporativa (United Nations Industrial Development Organization (UNIDO), 2016).

El criterio denominado Personal dedicados actividades ambientales en tiempo completo en función a las áreas de las industrias en producción, inversión y gasto corriente que abordan los objetivos ambientales, resaltan que las tres áreas generan resultados significativos en este criterios, porque sus resultados abarcan una significancia en producción de (,000), en inversión (,003) y en gasto corriente de (,000) y están por debajo del 5%, por lo que, conlleva a aceptar el parámetro de la hipótesis alternativa, el cual determina que los criterios no tienen medias iguales y que no pertenecen a una misma población. Es por ello, que este criterio comprende al personal que tiene una jornada semanal de 40 horas, cabe recalcar que en investigación de Campillo & Briano (2022) enfatizan la importancia de la contratación de empleados, pues ellos abarcan las áreas de reciclaje, capacitación, investigación, porque de esta forma las industrias pueden cumplir con las cuestiones de

En la tabla 4 se encuentran aquellos criterios que presentaron diferencias significativas en las dos variables, se agruparon en la categoría B.

Tabla 11*Niveles de significancia de la Categoría B*

| Código | Producción | Inversión | Gasto Corriente |
|--|-----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| Tamaño | no significativo (,271) | significativo (,002) | significativo (,000) |
| Actividad económica | significativo (,000) | No significativo (,754) | significativo (,000) |
| Personal dedicado a actividades ambientales. Tiempo parcial | no significativo (1,000) | significativo (,003) | significativo (,000) |
| Permiso ambiental vigente o trámite | no significativo (,312) | significativo (,002) | significativo (,000) |
| Investigación y desarrollo para conocimientos de esfera de protección ambiental en inversión | significativo (,000) | no significativo (,887) | significativo (,037) |
| Investigación y desarrollo para conocimientos de esfera de protección ambiental en gasto corriente | no significativo (,641) | significativo (,000) | significativo (,000) |
| Reglamentación o administración al ambiente para proveer información sobre el ahorro de recursos naturales en producción | significativo (,000) | significativo (,004) | no significativo (,138) |

Nota. Prueba de Kruskal- Wallis indica el nivel de significancia de cada uno de los criterios de la categoría B. Fuente: Elaboración Propia basada en el INEC (2020).

El criterio tamaño está en función de las áreas de producción, inversión y gasto corriente que abordan los objetivos ambientales, se evidencia que dos áreas generan resultados significativos en este criterio, las cuales son inversión con ($,002$) y el gasto corriente de ($,000$), y se encuentran por debajo del 5%, por lo que, conlleva a aceptar el parámetro de la hipótesis alternativa, el cual determina que los criterios no tienen medias iguales y que no pertenecen a una misma población. Sin embargo, el área de la producción tiene ($,271$) esto conlleva a que la significancia está por arriba del parámetro del 5% por lo que se acepta la hipótesis nula y se determina que los criterios tienen medias iguales y que pertenecen a la misma población, es decir no tienen diferencias significativas. En consecuencia, el sector manufacturero está ligado a empresas medianas y grandes donde invierten y gastan más en bienes y servicios para la protección ambiental. En cambio, el área de producción se focaliza en la venta de bienes que son producidos por las empresas, pero todavía en el Ecuador no existen muchas empresas que se dedique a este tipo de actividades de la producción de paneles solares, creación de tecnologías limpias y producto con etiqueta verde, entre otros. En la revisión de la literatura para Santibañez et al. (2015) mencionan que si las industrias mejoran sus procesos a través de la eficiencia técnica sostenible y su vez el tamaño de la industria puede aumentar, por ello consideran primordial implementar nuevas tecnologías, capacitaciones, inversiones para así mejorar su productividad y rentabilidad.

El criterio de actividad económica está en función de las áreas que abordan los objetivos ambientales, se evidencia que dos áreas generan resultados significativos en este criterio, las cuales son producción con ($,000$) y el gasto corriente de ($,000$), y se encuentran por debajo del 5%, por lo que, conlleva a aceptar el parámetro de la hipótesis alternativa, el cual determina que los criterios no tienen medias iguales y que no pertenecen a una misma población. Sin embargo, el área de la inversión tiene un valor de ($0,754$) está por arriba del parámetro del 5% por lo que se acepta la hipótesis nula y se determina que los criterios tienen medias iguales y que pertenecen a la misma población y no tienen diferencias significativas. Para Naciones Unidas (2009) el sector manufacturero implica la transformación de los materiales, sustancias, materia prima para así obtener nuevos productos, además se

caracteriza por la utilización de maquinaria y esto permite transformar los materiales, además este sector abarca una amplia gama de actividades para la transformación de materiales, es por ello que existen una amplia gama de industrias en este sector.

El criterio sobre el personal dedicado a actividades en tiempo parcial está en función de las áreas que abordan los objetivos ambientales, se evidencia que dos áreas generan resultados significativos en este criterio, las cuales son la inversión con (,003) y el gasto corriente de (,000), y se encuentran por debajo del 5%, por lo que, conlleva a aceptar el parámetro de la hipótesis alternativa, el cual determina que los criterios no tienen medias iguales y que no pertenecen a una misma población. Sin embargo, el área de la producción tiene un valor de (1,000) está por arriba del parámetro del 5% por lo que se acepta la hipótesis nula y se determina que los criterios tienen medias iguales y que pertenecen a la misma población, no hay diferencias significativas. Las industrias invierten y gastan en tecnificación, maquinaria y tecnología y a su vez contratan personal capacitado que evalúen los nuevos los procesos, la verificación de la normativa ambiental, es por ello que en ocasiones contratan personal para realizar distintas investigaciones, seguimientos de proyectos ambientales y ellos pueden trabajar en jornadas inferiores a 40 horas semanales, esto depende de las necesidades que presente la industria.

El criterio de permiso ambiental vigente o en trámite está en función de las áreas que abordan los objetivos ambientales, se evidencia que dos áreas generan resultados significativos en este criterio, las cuales son la inversión con (,002) y el gasto corriente de (,000), y se encuentran por debajo del 5%, por lo que, conlleva a aceptar el parámetro de la hipótesis alternativa, el cual determina que los criterios no tienen medias iguales y que no pertenecen a una misma población. Sin embargo, el área de la producción tiene un valor de (,312) está por arriba del parámetro del 5% por lo que se acepta la hipótesis nula y se determina que los criterios tienen medias iguales y que pertenecen a la misma población. Hay que destacar que para el Ministerio del Ambiente (2015) los permisos ambientales son procesos de regulaciones para las obras, actividades o proyectos, es de un ámbito legal que la autoriza una entidad administrativa, es por ello que en la investigación de Xin & Ny Avotra (2023) focalizan la importancia de que los gobiernos incentiven a las industrias por la aplicación de

permisos ambientales y a su vez ellos mejoran su calidad, innovación y optimización en sus procesos.

Se evidencia que el criterio en investigación y desarrollo en inversión está en función de las áreas que abordan los objetivos ambientales, se evidencia que dos áreas generan resultados significativos en este criterio, las cuales son la producción con (,000) y el gasto corriente de (,037), y se encuentran por debajo del 5%, por lo que, conlleva a aceptar el parámetro de la hipótesis alternativa, el cual determina que los criterios no tienen medias iguales y que no pertenecen a una misma población. Sin embargo, el área de la inversión tiene un valor de (,812) está por arriba del parámetro del 5% por lo que se acepta la hipótesis nula y se determina que los criterios tienen medias iguales y que pertenecen a la misma población. En la revisión de la literatura hay que destacar que el I+D en inversión es factor importante para el desarrollo de las industrias porque al realizar este tipo de actividades de investigar, desarrollar servicios, productos, nuevas tecnologías, les permite expandirse a nuevos mercados (Yin, Qi, et al., 2023), es por ello que el sector manufacturero trabaja de mano del gobierno para así crear herramientas y alternativas de sostenibilidad en sus industrias, que les permite cumplir las cuestiones de sostenibilidad, pero todavía es un reto para las industrias del Ecuador aplicar todos los objetivos ambientales focalizados en producción, inversión y gasto, porque no todos cuentan con los recursos monetarios para enfrentar este tipo de gasto por los procesos de cambio que involucra, tecnología costosa, entre otros factores.

Se evidencia criterio en investigación y desarrollo en inversión está en función de las áreas que abordan los objetivos ambientales, se evidencia que dos áreas generan resultados significativos en este criterio, las cuales son la inversión con (,000) y el gasto corriente de (,000), y se encuentran por debajo del 5%, por lo que, conlleva a aceptar el parámetro de la hipótesis alternativa, el cual determina que los criterios no tienen medias iguales y que no pertenecen a una misma población. Sin embargo, el área de la producción tiene un valor de (,641) está por arriba del parámetro del 5% por lo que se acepta la hipótesis nula y se determina que los criterios tienen medias iguales y que pertenecen a la misma población, no refleja diferencias significativas. Por ende, la investigación y desarrollo en gasto corriente implica el gasto que se consume recurrentemente, se focaliza en la contratación de personal para realizar este tipo de investigación y desarrollo, el cual aumentar los conocimientos en

cuestiones de esfera de protección ambiental, es por ello que para Gamarra & Friedl (2023) consideran que los gastos en I+D es un indicador central para los distintos procesos, el cual permite a las industrias desarrollar nuevos procesos innovación.

El criterio de permiso ambiental vigente o en trámite está en función de las áreas que abordan los objetivos ambientales, se evidencia que dos áreas generan resultados significativos en este criterio, las cuales son la producción con (,000) y la inversión con (,004), y se encuentran por debajo del 5%, por lo que, conlleva a aceptar el parámetro de la hipótesis alternativa, el cual determina que los criterios no tienen medias iguales y que no pertenecen a una misma población. Sin embargo, el área del gasto corriente tiene un valor de (,138) está por arriba del parámetro del 5% por lo que se acepta la hipótesis nula y se determina que los criterios tienen medias iguales y que pertenecen a la misma población, no presenta diferencias significativas. En cuestiones de reglamentación sobre el uso de los recursos naturales en la producción.

En la tabla 12 se presentan aquellos criterios que presentaron diferencias significativas en una variable, se agruparon en la categoría C.

Tabla 12

Niveles de significancia de la Categoría C

| Código | Producción | Inversión | Gasto Corriente |
|---|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| Departamento o unidad de salud, seguridad ocupacional y ambiente | No Significativo (,921) | No Significativo (,463) | Significativo (,000) |
| Contratación de consultoras externas | No Significativo (,837) | No Significativo (,331) | Significativo (,000) |
| Distribución de los permisos ambientales vigentes según tipo y ente emisor: Certificado ambiental del Ministerio del ambiente | No Significativo (,842) | Significativo (,000) | No Significativo (,062) |

| | | | |
|--|------------------|------------------|--|
| Distribución de los permisos ambientales vigentes según tipo y ente emisor: Ficha ambiental o Registro Ambiental de los GADS | | | |
| No Significativo | No Significativo | Significativo | |
| (1,000) | (,129) | (,035) | |
| Distribución de los permisos ambientales vigentes según tipo y ente emisor: Licencia Ambiental de los GADS | | | |
| No Significativo | No Significativo | Significativo | |
| (,908) | (,126) | (,000) | |
| Certificación ISO 14001 | | | |
| No Significativo | No Significativo | Significativo | |
| (,800) | (,115) | (,000) | |
| Reglamentación o administración el ambiente para proveer información sobre el ahorro de recursos naturales en inversión. | | | |
| No Significativo | Significativo | No Significativo | |
| (,862) | (,000) | (,088) | |
| Reglamentación o administración para proveer información sobre el ahorro de recursos naturales en gasto corriente. | | | |
| No Significativo | No Significativo | Significativo | |
| (,575) | (,185) | (,000) | |

Nota. Prueba de Kruskal- Wallis indica el nivel de significancia de cada uno de los criterios de la categoría C. Fuente: Elaboración Propia basada en el INEC (2020).

El criterio de departamento de salud, seguridad ocupacional y ambiente está en función de las áreas que abordan los objetivos ambientales, se evidencia que solo un área arroja resultados significativos en este criterio, el cual es el gasto corriente con (,000) y se encuentran por debajo del 5%, por lo que, conlleva a aceptar el parámetro de la hipótesis alternativa, el cual determina que los criterios no tienen medias iguales y que no pertenecen a una misma población. En cambio, el área de la producción tiene un valor de (,921) y la

inversión con (.463) están por arriba del parámetro del 5% por lo que se acepta la hipótesis nula y se determina que los criterios tienen medias iguales y que pertenecen a la misma población, no tienen diferencias significativas. Este criterio engloba que las industrias deben implementar departamentos con personal calificado en cuestiones de salud, seguridad, temas ocupacionales y ambientales, porque son condiciones fundamentales para las regulaciones legales, por eso las industrias buscan un control de los riesgos, con la finalidad de alcanzar un desempeño en las cuestiones de salud, seguridad y ambiente (Ruales & Maza, 2012).

El criterio de departamento de salud, seguridad ocupacional y ambiente está en función de las áreas que abordan los objetivos ambientales, se evidencia que solo un área arroja resultados significativos en este criterio, el cual es el gasto corriente con (.000) y se encuentran por debajo del 5%, por lo que, conlleva a aceptar el parámetro de la hipótesis alternativa, el cual determina que los criterios no tienen medias iguales y que no pertenecen a una misma población. En cambio, el área de la producción tiene un valor de (.921) y la inversión con (.463) están por arriba del parámetro del 5% por lo que se acepta la hipótesis nula y se determina que los criterios tienen medias iguales y que pertenecen a la misma población. La contratación de consultorías ambientales se encargan en realizar evaluaciones del impacto ambiental, planificación y de desarrolló actividades para el manejo de información ambiental, pero en las evidencias científicas para Campos (2022) contrasta que los servicios de consultoría ambiental son escasamente utilizados por las industrias y a su vez genera problemas porque las empresas no cumplen con las normas legales, preservación de recursos, por lo esto conlleva al aumento de los problemas ambientales por no cumplir con las herramientas de sostenibilidad en las cuestiones de producción e inversión.

El criterio que la distribución de los permisos: Certificado ambiental del Ministerio está en función de las áreas que abordan los objetivos ambientales, se evidencia que solo un área arroja resultados significativos en este criterio, el cual es la inversión con (.000) y se encuentran por debajo del 5%, por lo que, conlleva a aceptar el parámetro de la hipótesis alternativa, el cual determina que los criterios no tienen medias iguales y que no pertenecen a una misma población. En cambio, el área de la producción tiene un valor de (.842) y el gasto corriente con (.062) están por arriba del parámetro del 5% por lo que se acepta la hipótesis nula y se determina que los criterios tienen medias iguales y que pertenecen a la

misma población, no reflejan diferencias significativas. En cuestiones del cumplimiento de los objetivos, los resultados se alejan con respecto a lo que menciona la revisión de literatura, por ejemplo, en la investigación de González (2018) enfatiza que el Ministerio del Ambiente otorga incentivos a las industrias por la implementación de este tipo de certificaciones y a su vez se desarrollan beneficios empresariales y ecológicos, además contribuyen a desarrollar procesos más limpios para mitigar los problemas ambientales, pero los resultados resaltan no hay diferencias significativas, es por eso, que en el año 2020, la implantación de certificaciones no tuvo un gran impacto en la mayoría de las empresas, a pesar de incentivos que el Ministerio les otorga.

El criterio que la distribución de los permisos: Ficha ambiental de los GADS está en función de las áreas que abordan los objetivos ambientales, se evidencia que solo un área arroja resultados significativos en este criterio, el cual es gasto corriente se encuentra con una significancia del ($,035$) y se encuentran por debajo del 5%, por lo que, conlleva a aceptar el parámetro de la hipótesis alternativa, el cual determina que los criterios no tienen medias iguales y que no pertenecen a una misma población. En cambio, el área de la producción tiene un valor de ($1,000$) y la inversión con ($,129$) están por arriba del parámetro del 5% por lo que se acepta la hipótesis nula y se determina que los criterios tienen medias iguales y que pertenecen a la misma población. Por ende, la ficha ambiental es una autorización para los proyectos o actividades y tiene un rango de bajo impacto, además lo designa la autoridad competente en este caso los GADS (INEC, 2022). En su investigación González (2018) enfatiza que es una herramienta para el mejoramiento del desempeño ambiental y de calidad está relacionada de forma directa a la gestión y a su vez permite desarrollo competitividad en la industria manufacturera. Es por ello que se resalta que, en el año 2020, las empresas no implementaron fichas ambientales por los requerimientos y exigencias que engloban este tipo de permiso, a pesar de los beneficios que puede generar.

El criterio que la distribución de los permisos: Ficha ambiental de los GADS está en función de las áreas que abordan los objetivos ambientales, se evidencia que solo un área arroja resultados significativos en este criterio, el cual es gasto corriente se encuentra con una significancia del ($,000$) y se encuentran por debajo del 5%, por lo que, conlleva a aceptar el parámetro de la hipótesis alternativa, el cual determina que los criterios no tienen medias

iguales y que no pertenecen a una misma población. En cambio, el área de la producción tiene un valor de (,908) y la inversión con (,126) están por arriba del parámetro del 5% por lo que se acepta la hipótesis nula y se determina que los criterios tienen medias iguales y que pertenecen a la misma población. Las cuestiones de permisos como las licencias son permisos obligatorios porque se focaliza en actividades, proyectos que abarquen un rango de medio a alto impacto (INEC, 2022). Por lo que se caracteriza por acciones de prevenir, mitigar y corregir problemas y está estrechamente vinculado a la normativa ambiental (Ministerio del Ambiente, 2015).

El criterio de la certificación ISO 14001 está en función de las áreas que abordan los objetivos ambientales, se evidencia que solo un área arroja resultados significativos en este criterio, el cual es el gasto corriente que se encuentra con una significancia del (,000) y se encuentran por debajo del 5%, por lo que, conlleva a aceptar el parámetro de la hipótesis alternativa, el cual determina que los criterios no tienen medias iguales y que no pertenecen a una misma población. En cambio, el área de la producción tiene un valor de (,800) y la inversión con (,115) están por arriba del parámetro del 5% por lo que se acepta la hipótesis nula y se determina que los criterios tienen medias iguales y que pertenecen a la misma población. En las distintas investigaciones como la de Arocena et al. (2023) y Ofori et al. (2023) mencionan que las certificaciones ISO 14001 es un estándar de gestión certificable y se basa procesos que guía la implementación de este tipo de sistema de gestión ambiental. Cabe destacar que es primordial para demostrar la legitimidad ambiental en el extranjero y mejora la imagen de una empresa ya que puede desarrollar ventajas como el apoyo de industrias del extranjero o inversores verdes y a su vez las empresas mejoran sus procesos (Zobel, 2013). Para el año 2020, solo 80 empresas tienen este tipo de certificaciones y el resto de empresas no han pasado por el proceso de cambio en sus procesos, el cual no cuentan con este tipo de certificaciones 623 empresas, donde se genera problemas para el cumplimiento de la gestión ambiental.

En la tabla 13 se encuentran aquellos criterios que no presentaron diferencias significativas en las tres variables, se agruparon en la categoría D.

Tabla 13*Niveles de significancia de la Categoría D*

| Código | Producción | Inversión | Gasto Corriente |
|---|-----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| Otro departamento de la empresa dedicado a actividades ambientales | No significativo (,369) | No significativo (,463) | No significativo (,630) |
| Distribución de los permisos ambientales vigentes según tipo y ente emisor: Ficha ambiental del Ministerio del ambiente | No significativo (,955) | No significativo (,081) | No significativo (,119) |
| Distribución de los permisos ambientales vigentes según tipo y ente emisor: Declaración del impacto ambiental del Ministerio del ambiente | No significativo (,815) | No significativo (,981) | No significativo (,841) |
| Distribución de los permisos ambientales vigentes según tipo y ente emisor: Licencia Ambiental del Ministerio del Ambiente | No significativo (,902) | No significativo (,309) | No significativo (,226) |
| Distribución de los permisos ambientales vigentes según tipo y ente emisor: Certificado ambiental de los GADS | No significativo (1,000) | No significativo (,066) | No significativo (,526) |
| Distribución de los permisos ambientales vigentes según tipo y ente emisor: | No significativo (,461) | No significativo (,679) | No significativo (,862) |

| | | | |
|--|------------------|------------------|------------------|
| Declaración de impacto ambiental de los GADS | | | |
| Distribución de los permisos ambientales vigentes según tipo y ente emisor: Certificado ambiental de otra institución | No significativo | No significativo | No significativo |
| Distribución de los permisos ambientales vigentes según tipo y ente emisor: Ficha ambiental o Registro Ambiental de otra institución | No significativo | No significativo | No significativo |
| Distribución de los permisos ambientales vigentes según tipo y ente emisor: Declaración de impacto ambiental de otra institución | No significativo | No significativo | No significativo |
| Distribución de los permisos ambientales vigentes según tipo y ente emisor: Licencia Ambiental de otra institución | No significativo | No significativo | No significativo |
| Investigación y desarrollo para conocimientos de esfera de protección ambiental en Producción | No significativo | No significativo | No significativo |

Nota. Prueba de Kruskal- Wallis indica el nivel de significancia de cada uno de los criterios de la categoría D. Fuente: Elaboración Propia basada en el INEC (2020).

El criterio otro departamento de la empresa que está en función de las áreas que abordan los objetivos ambientales, se evidencia que en ninguna de las áreas arroja resultados significativos en este criterio, el área de la producción tiene un valor de (,369) y la inversión con (,463) y el gasto corriente con (,630) y están por arriba del parámetro del 5% por lo que

se acepta la hipótesis nula y se determina que los criterios tienen medias iguales y que pertenecen a la misma población y no tienen diferencias significativas. Cabe destacar que es el departamento a realizar actividades al ámbito ambiental, Sin embargo, en el año 2020, solo se presentó 72 empresas y representa al 10,2% de empresas que cuentan con otro tipo de departamento y las que no cuentan con este tipo de departamento son 631 equivalente a 89,8% de las empresas, lo cual conlleva a que la mayoría de empresas no producen, invierten o gasta en gestión ambiental.

El criterio distribución de permisos: ficha del Ministerio del Ambiente está en función de las áreas que abordan los objetivos ambientales, se evidencia que en ninguna de las áreas arroja resultados significativos en este criterio, el área de la producción tiene un valor de (,955) y la inversión con (,081) y el gasto corriente con (,119) y están por arriba del parámetro del 5% por lo que se acepta la hipótesis nula y se determina que los criterios tienen medias iguales y que pertenecen a la misma población. Porque para el año 2020, se registró solo 117 empresas contienen este tipo de ficha para la evaluación de los riesgos y que 587 empresas. Esto implica que las empresas no se acogen al 100% a las normas de gestión y políticas que brinda el gobierno, a pesar de los incentivos que brinda el Ministerio del Ambiente.

El criterio distribución de permisos: Declaración de impacto está en función de las áreas que abordan los objetivos ambientales, se evidencia que en ninguna de las áreas arroja resultados significativos en este criterio, el área de la producción tiene un valor de (,815) y la inversión con (,981) y el gasto corriente con (,841) y están por arriba del parámetro del 5% por lo que se acepta la hipótesis nula y se determina que los criterios tienen medias iguales y que pertenecen a la misma población y no hay diferencias significativas. Esto conlleva a que solo 60 empresas obtuvieron este tipo de permisos a pasar de ser una autorización para la ejecución de proyectos de las 703 empresas que pertenece al sector manufacturero.

El criterio distribución de permisos: Licencia ambiental del Ministerio del ambiente no aborda significancia para las variables producción con (,902), inversión con (,309) y gasto corriente de (,226) y están por arriba de los parámetros de la hipótesis nula con un 5% y que pertenecen a la misma población y no presentan diferencias significativas.

El criterio distribución de permisos: Certificado de los GADS está en función de las áreas que abordan los objetivos ambientales, se evidencia que en ninguna de las áreas arroja

resultados significativos en este criterio, el área de la producción tiene un valor de (1,000) y la inversión con (,066) y el gasto corriente con (,526) y están por arriba del parámetro del 5% por lo que se acepta la hipótesis nula y se determina que los criterios tienen medias iguales y que pertenecen a la misma población, no se refleja diferencias significativas. En este caso se presenta 100 de las 703 industrias, este criterio abarca en actividades con un impacto ambiental bajo y es fundamental que las empresas implementen una guía de buenas prácticas por la autoridad competente que son los GADS (INEC, 2022).

El criterio distribución de permisos: Declaración de impacto de los GADS está en función de las áreas que abordan los objetivos ambientales, se evidencia que en ninguna de las áreas arroja resultados significativos en este criterio, el área de la producción tiene un valor de (,461) y la inversión con (,679) y el gasto corriente con (,862) y están por arriba del parámetro del 5% por lo que se acepta la hipótesis nula y se determina que los criterios tienen medias iguales y que pertenecen a la misma población. Solo registra que 48 empresas tienen este tipo de permisos, lo que ocasiona un desbalance y esto puede perjudicar a un futuro al medio ambiente y los seres humanos.

Cabe recalcar, que algunos criterios presentados en tabla 6 como distribución de los permisos ambientales vigentes según tipo y ente emisor: certificado ambiental de otra institución, distribución de los permisos ambientales vigentes según tipo y ente emisor: ficha ambiental o registro ambiental de otra institución, distribución de los permisos ambientales vigentes según tipo y ente emisor: declaración de impacto ambiental de otra institución, distribución de los permisos ambientales vigentes según tipo y ente emisor: licencia ambiental de otra institución e investigación y desarrollo para conocimientos de esfera de protección ambiental en producción, no presentan significancia en la prueba, debido a que las empresas no registraron información en estos criterios, el cual entran en la categoría D los nos criterios que no contienen significancia en sus resultados.

En la siguiente tabla, se marco con una X aquellos criterios que presentaron niveles de significancia y cada color significa un grupo a considerar, el cuál esta detallado en el tratamiento de la información.

Tabla 14*Semaforización de los criterios y su relevancia en las industrias*

| | Producción | Inversión | Gasto Corriente |
|---|-------------------|------------------|------------------------|
| Provincia | X | X | X |
| Departamento o Unidad ambiental | X | X | X |
| Personal dedicado a actividades ambientales. Tiempo completo | X | X | X |
| Tamaño | | X | X |
| Actividad económica | X | | X |
| Personal dedicado a actividades ambientales. Tiempo parcial | | X | X |
| Permiso ambiental vigente o trámite | | X | X |
| Investigación y desarrollo para conocimientos de esfera de protección ambiental en inversión | X | | X |
| Investigación y desarrollo para conocimientos de esfera de protección ambiental en gasto corriente | | X | X |
| Reglamentación o administración al ambiente para proveer información sobre el ahorro de recursos naturales. Producción | X | X | |
| Departamento o unidad de salud, seguridad ocupacional y ambiente | | | X |
| Contratación de consultoras externas | | | X |
| Distribución de los permisos ambientales vigentes según tipo y ente emisor: Certificado ambiental del Ministerio del ambiente | | X | |
| Distribución de los permisos ambientales vigentes según tipo y ente emisor: Ficha ambiental o Registro Ambiental de los GADS | | | X |
| Distribución de los permisos ambientales vigentes según tipo y ente emisor: Licencia Ambiental de los GADS | | | X |
| Certificación ISO 14001 | | | X |
| Reglamentación o administración el ambiente para proveer información sobre el ahorro de recursos naturales en inversión | | X | |

| | | | |
|---|---|----|----|
| Reglamentación o administración para proveer información sobre el ahorro de recursos naturales en gasto corriente | | | X |
| Otro departamento de la empresa dedicado a actividades ambientales | | | |
| Distribución de los permisos ambientales vigentes según tipo y ente emisor: Ficha ambiental del Ministerio del ambiente | | | |
| Distribución de los permisos ambientales vigentes según tipo y ente emisor: Declaración del impacto ambiental del Ministerio del ambiente | | | |
| Distribución de los permisos ambientales vigentes según tipo y ente emisor: Licencia Ambiental del Ministerio del Ambiente | | | |
| Distribución de los permisos ambientales vigentes según tipo y ente emisor: Certificado ambiental de los GADS | | | |
| Distribución de los permisos ambientales vigentes según tipo y ente emisor: Declaración de impacto ambiental de los GADS | | | |
| Distribución de los permisos ambientales vigentes según tipo y ente emisor: Certificado ambiental de otra institución | | | |
| Distribución de los permisos ambientales vigentes según tipo y ente emisor: Ficha ambiental o Registro Ambiental de otra institución | | | |
| Distribución de los permisos ambientales vigentes según tipo y ente emisor: Declaración de impacto ambiental de otra institución | | | |
| Distribución de los permisos ambientales vigentes según tipo y ente emisor: Licencia Ambiental de otra institución | | | |
| Investigación y desarrollo para conocimientos de esfera de protección ambiental en Producción | | | |
| TOTAL | 6 | 10 | 15 |

Nota. Tabulación de las variables dependientes e independientes por la Prueba de Kruskal-Wallis que indicaron y no indicaron un nivel de significancia en cada uno de los criterios.
Fuente: Elaboración Propia basada en el INEC (2020).

Por último, se presenta un resumen general de los resultados de la prueba Kruskal Wallis, el cual permitió identificar los criterios de categorización más importantes que explican a las variables de producción, inversión y gasto corriente del sector manufacturero en el año 2020. Se verificó que la variable del gasto corriente es la que tiene más criterios significativos y contiene un total de 15 criterios que explican a esta variable. Por otro lado, la variable inversión en actividades ambientales tiene 10 categorías significativas para explicar a la misma y por último la variable producción tiene solamente 6 categorías que son significativas para explicar a esta variable. Es por ello que se evidencia, que las industrias del sector manufacturero han tenido una mayor incidencia en actividades destinadas al gasto corriente en el período 2020.

Categorización y evaluación de los criterios

Tabla 15

Categorización de los criterios

| Categoría A | Categoría B | Categoría C | Categoría D |
|--|--|---|---|
| Provincia | Tamaño | Departamento o unidad de salud, seguridad ocupacional y ambiente | Otro departamento de la empresa dedicado a actividades ambientales |
| Departamento o Unidad ambiental | Actividad económica | Contratación de consultoras externas | Distribución de los permisos ambientales vigentes según tipo y ente emisor: Ficha ambiental del Ministerio del Ambiente |
| Personal dedicado a actividades ambientales: Tiempo completo | Personal dedicado a actividades ambientales: Tiempo parcial | Distribución de los permisos ambientales vigentes según tipo y ente emisor: Certificado ambiental del Ministerio del Ambiente | Distribución de los permisos ambientales vigentes según tipo y ente emisor: Declaración del impacto ambiental del Ministerio del Ambiente |
| | Permiso ambiental vigente o tramite | Distribución de los permisos ambientales vigentes según tipo y ente emisor: Ficha ambiental o Registro Ambiental de los GADS | Distribución de los permisos ambientales vigentes según tipo y ente emisor: Certificado ambiental de los GADS |
| | Distribución de los permisos ambientales vigentes según tipo y ente emisor: Licencia Ambiental del Ministerio del Ambiente | Distribución de los permisos ambientales vigentes según tipo y ente emisor: Licencia Ambiental de los GADS | Distribución de los permisos ambientales vigentes según tipo y ente emisor: Declaración de impacto ambiental de los GADS |

| | | |
|--|---|--|
| Investigación y desarrollo para conocimientos de esfera de protección ambiental en producción | Certificación ISO 14001 | Distribución de los permisos ambientales vigentes según tipo y ente emisor: Certificado ambiental de otra institución |
| Investigación y desarrollo para conocimientos de esfera de protección ambiental en gasto corriente | Reglamentación o administración al ambiente para proveer información sobre el ahorro de recursos naturales en inversión | Distribución de los permisos ambientales vigentes según tipo y ente emisor: Ficha ambiental o Registro Ambiental de otra institución |
| Reglamentación o administración para proveer información sobre el ahorro de recursos naturales del gasto corriente | Reglamentación o administración al ambiente para proveer información sobre el ahorro de recursos naturales en gasto corriente | Distribución de los permisos ambientales vigentes según tipo y ente emisor: Declaración de impacto ambiental de otra institución |
| | | Distribución de los permisos ambientales vigentes según tipo y ente emisor: Licencia Ambiental de otra institución |
| | | Investigación y desarrollo para conocimientos de esfera de protección ambiental en producción |

Nota. Cuadro final de la segmentación de los criterios por categorías. Fuente: Elaboración Propia basada en el INEC (2020).

Categoría A

Provincia: se evalúa en función de las 24 provincias del Ecuador.

Departamento o unidad ambiental: se considera el número de empleados calificados con respecto a los temas ambientales.

Personal dedicado a actividades ambientales en tiempo completo: se considera el número de trabajadores que realizan una jornada semanal de 40 horas.

Categoría B

Tamaño: Se evalúa en función de las empresas medianas y grandes tanto públicas como privadas. En el sector manufacturero se encuentra la mediana empresa “A” y engloba ventas anuales de \$1’000.001 a \$2’000.000, cuenta con 50 a 99 personas. Así mismo la mediana empresa “B” comprende ventas \$2’000.000 a \$5’000.000, cuenta con 100 a 199 personas. Finalmente están las grandes empresas con ventas de \$5’000.000 en adelante y cuenta con 200 en adelante.

Actividad económica: se evalúa en función de la actividad económica de las industrias manufactura, el cual se ubica en el sector C del sistema clasificación industrial uniforme (CIU) y comprende el siguiente listado de actividades:

- Elaboración de productos alimenticios
- Elaboración de bebidas
- Elaboración de productos de tabaco
- Fabricación de productos textiles
- Fabricación de prendas de vestir
- Fabricación de productos de cuero y productos conexos
- Producción de madera y fabricación de productos de madera y corcho, excepto muebles; fabricación de artículos de paja y de materiales trenzables
- Fabricación de papel y de productos de papel
- Impresión y reproducción de grabaciones
- Fabricación de coque y productos de la refinación del petróleo
- Fabricación de sustancias y productos químicos

- Fabricación de productos farmacéuticos, sustancias químicas medicinales y productos botánicos de uso farmacéutico
- Fabricación de productos de caucho y de plástico
- Fabricación de otros productos minerales no metálicos
- Fabricación de metales comunes
- Fabricación de productos elaborados de metal, excepto maquinaria y equipo
- Fabricación de productos de informática, de electrónica y de óptica
- Fabricación de equipo eléctrico
- Fabricación de maquinaria y equipo n.c.p
- Fabricación de vehículos automotores, remolques y semirremolques
- Fabricación de otro equipo de transporte
- Fabricación de muebles
- Otras industrias manufactureras
- Reparación e instalación de maquinaria y equipo

(Naciones Unidas, 2009, p. 47).

Personal dedicado a actividades ambientales en tiempo parcial: se considera el número de trabajadores que realizan una jornada semanal inferior a 40 horas.

Permiso ambiental vigente: Es una autorización que emite las autoridades ambientales competentes, tiene la finalidad velar con el proceso de regulación ambiental, es por ello que se considera el número de proyectos que implementan las industrias.

Investigación y desarrollo para conocimientos de esfera de protección ambiental en inversión y en gasto corriente: Se vincula aquellos trabajos que se realizan las empresas de forma sistemática para aumentar el conocimiento, la investigación y el desarrollo, esto permite obtener nuevas alternativas, las cuales se aplican para la protección de la esfera ambiental. Cabe recalcar que comprende trabajos en base a los recursos madereros, hídricos, minerales, acuáticos, energéticos y otras actividades que están vinculadas a las actividades de gestión de los recursos naturales. Es por ello, que se valora el criterio I+D en inversión en función del dinero que invierte una empresa, por ejemplo, la adquisición o compra de equipo para investigaciones, esto

permite a las empresas crear e implementar productos que disminuyan su carga contaminante hacia el medio ambiente. Así mismo el criterio I+D en gasto corriente se evalúa en función del rubro que gasta la empresa como los sueldos de su personal que se dedican a la realización de trabajos de I+D que están orientados en los temas de gestión ambiental.

Reglamentación o administración al ambiente para proveer información sobre el ahorro de recursos naturales en producción: Las cuestiones de reglamentación sobre el ahorro de recursos de las empresas deben destinar montos focalizados a la producción, el cual, deben registrar los montos para las actividades ambientales como el costo de las capacitaciones que brinda la empresa.

Categoría C

Departamento o unidad de salud, seguridad ocupacional y ambiente: se evalúa en función del número de personal calificado en temas sobre salud, seguridad y ambiente.

Consultoras externas: se evalúa a partir del número de empresas que implementaron servicios gestión ambiental como la contratación externa de empresas o personas que brinden servicios de consultoría.

Distribución de los permisos ambientales vigentes según tipo y ente emisor:
Certificado ambiental del Ministerio del Ambiente:

El certificado ambiental que permite la ejecución de una obra o de una actividad, lo otorga la autoridad ambiental competente como el Ministerio del Ambiente. Abarca el número de proyectos que implementaron las empresas en el 2020.

Distribución de los permisos ambientales vigentes según tipo y ente emisor: Ficha ambiental o Registro Ambiental de los GADS: en este criterio abarca que la autoridad ambiental como los GADS destinan autorizaciones para los proyectos que tiene bajo impacto ambiental. Comprende el número de proyectos que implementaron las empresas en el 2020.

Distribución de los permisos ambientales vigentes según tipo y ente emisor:
Licencia Ambiental de los GADS: Es un permiso ambiental que permite la ejecución

de una obra o de una actividad, lo otorga la autoridad ambiental competente como los GADS. Abarca el número de proyectos que implementaron las empresas en el 2020.

Certificación ISO 14001: al ser una certificación internacional para las empresas en donde se expone un marco de referencia para la protección del medio ambiente y su vez busca equilibrar las necesidades socioeconómicas, es por eso que a las empresas se les realizan una auditoría con la finalidad de evaluar sus actividades en gestión ambiental durante sus operaciones y procesos que realizan. Este criterio se evalúa en función de preguntas cerradas de Si/No para así determinar el número de empresas que cuentan con este tipo de certificación.

Reglamentación o administración el ambiente para proveer información sobre el ahorro de recursos naturales en inversión: Las cuestiones de reglamentación sobre el ahorro de recursos de las empresas deben destinar montos para la inversión, el cual, deben registrar los montos para las actividades ambientales como la contratación de programas para realizar sus capacitaciones.

Reglamentación o administración para proveer información sobre el ahorro de recursos naturales del gasto corriente: Comprende aquellas actividades de administración, regulación, las cuales se orientan al apoyo de las decisiones en las cuestiones de gestión de los recursos, hay que considerar actividades como de protección del medio ambiente, procedimientos de certificación, supervisiones, declaraciones y capacitaciones, entre otras. Es por ello que en cuestiones de reglamentación las empresas deben destinar montos focalizados en el gasto corriente, el cual, deben registrar el monto mensual para las actividades de protección ambiental, por el ejemplo el monto que destinan al ahorro de los recursos naturales.

Categoría D

Otro departamento de la empresa dedicado a actividades ambientales: se evalúa en función si la empresa conto con al menos una persona que este o no calificada para realizar actividades ambientales.

Distribución de los permisos ambientales vigentes según tipo y ente emisor: Ficha ambiental del Ministerio del Ambiente: en este criterio abarca que la autoridad

ambiental como el Ministerio del Ambiente destinan autorizaciones para los proyectos que tiene bajo impacto ambiental. Comprende el número de proyectos que implementaron las empresas en el 2020

Distribución de los permisos ambientales vigentes según tipo y ente emisor:

Declaración del impacto ambiental del Ministerio del Ambiente: en este criterio sobre la declaración de impacto puntualiza que la autoridad ambiental como el Ministerio del Ambiente destinan autorizaciones para los proyectos que tiene bajo impacto ambiental. Comprende el número de proyectos que implementaron las empresas en el 2020.

Distribución de los permisos ambientales vigentes según tipo y ente emisor:

Licencia Ambiental del Ministerio del Ambiente: Son las autorizaciones que emite el Ministerio del Ambiente, para las actividades, proyectos, este tipo de permiso se considera obligatorio porque se apega a los proyectos considerados de alto impacto de ejecución.

Distribución de los permisos ambientales vigentes según tipo y ente emisor:

Certificado ambiental de los GADS: El certificado ambiental que permite la ejecución de una obra o de una actividad, lo otorga la autoridad ambiental competente como los GADS. Dicho así, se evalúa en función del número de proyectos que implementaron las empresas en el 2020.

Distribución de los permisos ambientales vigentes según tipo y ente emisor:

Declaración de impacto ambiental de los GADS: en este criterio sobre la declaración de impacto puntualiza que la autoridad ambiental como los GADS destinan autorizaciones para los proyectos que tiene bajo impacto ambiental. Comprende el número de proyectos que implementaron las empresas en el 2020.

Distribución de los permisos ambientales vigentes según tipo y ente emisor:

Certificado ambiental de otra institución: en este criterio sobre los certificados puntualiza que la empresa debe mencionar si adquirió de otra institución este tipo de autorizaciones para los proyectos.

Distribución de los permisos ambientales vigentes según tipo y ente emisor: Ficha ambiental o Registro Ambiental de otra institución: en este criterio sobre la ficha ambiental puntualiza que la empresa debe mencionar si adquirió de otra institución que emitió este tipo de autorizaciones para los proyectos.

Distribución de los permisos ambientales vigentes según tipo y ente emisor: Declaración de impacto ambiental de otra institución: en este criterio sobre la declaración de impacto puntualiza que la empresa debe mencionar si adquirió de otra institución que emitió este tipo de autorizaciones para los proyectos.

Distribución de los permisos ambientales vigentes según tipo y ente emisor: Licencia Ambiental de otra institución: en este criterio sobre la licencia ambiental puntualiza que la empresa debe mencionar si adquirió de otra institución este tipo de autorizaciones para los proyectos.

Investigación y desarrollo para conocimientos de esfera de protección ambiental en producción: el criterio de I+D en producción se centra en que las empresas que se dedican en la elaboración de este tipo de trabajos para la gestión ambiental.

Cumplimiento del objetivo específico dos: Determinar el comportamiento de los criterios de categorización en función de los objetivos ambientales de las Industrias de Manufactura del Ecuador.

Con el fin de llevar a cabo este objetivo específico de determinar el comportamiento de los criterios de categorización en función de los indicadores de los objetivos ambientales de las industrias manufactureras, las cuales son producción, gasto corriente ambiental e inversión ambiental. Se utilizó un análisis estadístico de correlación, él mismo que permitió definir cuál es el sentido (positivo y negativo), de la intensidad (grado de correlación) y la significancia de la relación entre los criterios de categorización y los totales de los objetivos de ambientales.

Antes de realizar este análisis es importante verificar si las variables dependientes que son los criterios de categorización como las variables independientes que son los objetivos ambientales totalizados, presentan una distribución normal o no normal. Es por ello que, para implementar este análisis estadístico de correlación, se implementó

pruebas de normalidad como la prueba de Kolmogórov-Smirnov, permite evaluar la normalidad de los datos, el cual permite identificar como las variables pueden ser tratadas, a través de estadística paramétrica o no paramétrica, además esta prueba está destinada para datos que son mayores a 50. La prueba de normalidad indica que los datos no tienen distribución normal, ya que su nivel de significancia se encuentra por debajo de 0,05, lo que conlleva aceptar la hipótesis alternativa y rechazar la hipótesis nula. Con el resultado que se obtuvo, se implementó la prueba estadística de correlación no paramétrica, la cual es la prueba RHO de Spearman y se utiliza para medir la asociación entre dos variables de estudio.

A continuación, se presentan los resultados obtenidos de la prueba de correlación entre los criterios de categorización y para las tres variables de estudio que son la producción, inversión y gasto corriente totalizado de los objetivos ambientales para las industrias manufactureras del Ecuador y fueron realizados en el programa SPSS.

Tabla 16

Correlación de spearman de los criterios de categorización con la variable de la producción total de los objetivos ambientales

| Criterio | Variable: Producción |
|--|-----------------------------|
| Provincia | -0,045 |
| Sig. (bilateral) | 0,229 |
| Departamento o Unidad ambiental | -,087* |
| Sig. (bilateral) | 0,021 ,117** |
| Personal dedicado a actividades ambientales en tiempo completo | |
| Sig. (bilateral) | 0,006 |
| Tamaño | -0,038 |
| Sig. (bilateral) | 0,319 |
| Actividad económica | - |
| | -0,024 |
| Personal dedicado a actividades ambientales en tiempo parcial | |
| Sig. (bilateral) | 0,574 |

| | |
|---|---------|
| Permiso ambiental vigente o trámite | -0,038 |
| Sig. (bilateral) | 0,312 |
| Investigación y desarrollo para conocimientos de esfera de protección ambiental en inversión | -,212** |
| Sig. (bilateral) | 0,000 |
| Investigación y desarrollo para conocimientos de esfera de protección ambiental en gasto corriente | 0,009 |
| Sig. (bilateral) | 0,805 |
| Reglamentación o administración al ambiente para proveer información sobre el ahorro de recursos naturales en producción | -,374** |
| Sig. (bilateral) | 0,000 |
| Departamento o unidad de salud, seguridad ocupacional y ambiente | -0,004 |
| Sig. (bilateral) | 0,921 |
| Contratación de consultoras externas | -0,008 |
| Sig. (bilateral) | 0,837 |
| Distribución de los permisos ambientales vigentes según tipo y ente emisor: Certificado ambiental del Ministerio del ambiente | -0,038 |
| Sig. (bilateral) | 0,685 |
| Distribución de los permisos ambientales vigentes según tipo y ente emisor: Ficha ambiental o Registro Ambiental de los GADS | -0,092 |
| Sig. (bilateral) | 0,245 |
| Distribución de los permisos ambientales vigentes según tipo y ente emisor: Licencia Ambiental de los GADS | -0,009 |
| Sig. (bilateral) | 0,893 |
| Certificación ISO 14001 | -0,010 |
| Sig. (bilateral) | 0,800 |
| Reglamentación o administración el ambiente para proveer información sobre el ahorro de recursos naturales en inversión | 0,007 |
| Sig. (bilateral) | 0,862 |

| | |
|---|-------|
| Reglamentación o administración para proveer información sobre el ahorro de recursos naturales en gasto corriente | 0,021 |
| Sig. (bilateral) | 0,575 |

*. La correlación es significativa en el nivel 0,05 (2 colas).

**. La correlación es significativa en el nivel 0,01 (2 colas).

Nota. Correlación de spearman para los criterios de categorización con la producción total de los objetivos ambientales. Fuente: Elaboración propia basado en el INEC (2020).

En la tabla 9 se observa en primer lugar una asociación con 4 criterios de categorización que abarcan las industrias manufacturera y muestran una correlación alta, media, baja con la producción totalizada de los objetivos ambientales, se encuentran el departamento o la unidad ambiental, personal dedicado a actividades ambientales en tiempo completo, investigación y desarrollo para conocimientos de esfera de protección ambiental en inversión y reglamentación o administración al ambiente para proveer información sobre el ahorro de recursos naturales en producción y siendo el resto de variables no significativas con la variable producción de los objetivos ambientales. A continuación, se detalla la relación y la intensidad de asociación de las variables.

Departamento o la unidad ambiental: Se determina que el coeficiente de Spearman es $\rho = -0,087$ indica una correlación negativa débil, además comprende un nivel de confianza que está al 95% y se establece una significancia bilateral de $0,021 < 0,05$ y tienen una asociación débil entre las variables donde una variable aumenta mientras la otra disminuye.

Personal dedicado a actividades ambientales en tiempo completo: Se observa que el coeficiente de Spearman es $\rho = 0,117$ y refleja una correlación positiva media, además comprende un nivel de confianza que está al 99% y se establece que es estadísticamente significativo porque la significancia bilateral es $0,006 < 0,01$ y tiene una asociación entre las dos variables, es decir, si aumenta la el personal en tiempo completo también aumenta la producción o viceversa.

Investigación y desarrollo para conocimientos de esfera de protección ambiental en inversión: Se identifica que el coeficiente de Spearman $\rho = -0,212$ indica una correlación negativa media, además comprende un nivel de confianza que está al 99%

y se establece que estadísticamente significativo porque la significancia bilateral es $0,000 < 0,01$ y este tipo de asociación refleja que si aumenta el I+D en inversión, va a disminuir la producción.

Reglamentación al ambiente para proveer información sobre el ahorro de recursos naturales en producción: Con la asociación de la producción se observa un coeficiente de Spearman es $\rho = -0,374$ lo que manifiesta que es una correlación negativa media y esta explicada al 99% del nivel de confianza, donde su significancia es de $0,000 < 0,01$. Hay que recalcar que cuando se tiene una correlación negativa se produce porque una variable aumenta a medida que la otra variable disminuye o viceversa.

Tabla 17

Correlación de spearman de los criterios de categorización con la variable inversión total de los objetivos ambientales

| Criterio | Variable: Inversión |
|--|----------------------------|
| Provincia | 0,013 |
| Sig. (bilateral) | 0,724 |
| Departamento o Unidad ambiental | -,134** |
| Sig. (bilateral) | 0,000 |
| Personal dedicado a actividades ambientales en tiempo completo | ,171** |
| Sig. (bilateral) | 0,000 |
| Tamaño | ,136** |
| Sig. (bilateral) | 0,000 |
| Actividad económica | - |
| Personal dedicado a actividades ambientales en tiempo parcial | 0,009 |
| Sig. (bilateral) | 0,833 |
| Permiso ambiental vigente o trámite | -,116** |
| Sig. (bilateral) | 0,002 |

| | |
|---|---------|
| Investigación y desarrollo para conocimientos de esfera de protección ambiental en inversión | -,196** |
| Sig. (bilateral) | 0,000 |
| Investigación y desarrollo para conocimientos de esfera de protección ambiental en gasto corriente | -0,074 |
| Sig. (bilateral) | 0,051 |
| Reglamentación o administración al ambiente para proveer información sobre el ahorro de recursos naturales en producción | -,109** |
| Sig. (bilateral) | 0,004 |
| Departamento o unidad de salud, seguridad ocupacional y ambiente | -0,028 |
| Sig. (bilateral) | 0,464 |
| Contratación de consultoras externas | -0,037 |
| Sig. (bilateral) | 0,331 |
| Distribución de los permisos ambientales vigentes según tipo y ente emisor: Certificado ambiental del Ministerio del ambiente | 0,032 |
| Sig. (bilateral) | 0,729 |
| Distribución de los permisos ambientales vigentes según tipo y ente emisor: Ficha ambiental o Registro Ambiental de los GADS | 0,102 |
| Sig. (bilateral) | 0,200 |
| Distribución de los permisos ambientales vigentes según tipo y ente emisor: Licencia Ambiental de los GADS | 0,093 |
| Sig. (bilateral) | 0,148 |
| Certificación ISO 14001 | -0,059 |
| Sig. (bilateral) | 0,115 |
| Reglamentación o administración el ambiente para proveer información sobre el ahorro de recursos naturales en inversión | -,195** |
| Sig. (bilateral) | 0,000 |
| Reglamentación o administración para proveer información sobre el ahorro de recursos naturales en gasto corriente | -0,050 |
| Sig. (bilateral) | 0,185 |

*. La correlación es significativa en el nivel 0,05 (2 colas).

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (2 colas).

Nota. Correlación de spearman para los criterios de categorización con la inversión total de los objetivos ambientales. Fuente: Elaboración propia basada en el INEC (2020).

En la tabla 17 se observa los criterios que muestran una correlación significativa con la inversión totalizada de los objetivos ambientales, se refleja un total de 6 criterios de estudio que muestran resultados significativos, se destaca al departamento o la unidad ambiental, personal dedicado a actividades ambientales en tiempo completo, tamaño de las empresas, permisos ambientales vigentes, investigación y desarrollo en inversión y en reglamentación para el ahorro de los recursos en producción y en inversión. Siendo el resto de variables no significativas en su relación de asociación con la variable inversión. A continuación, se detalla la relación y la intensidad de asociación de las variables que tienen significancia.

Departamento o Unidad ambiental: Con la asociación de las variables se presentó un coeficiente de correlación rho: $-0,134$ contiene una intensidad de correlación negativa media y esta explicada al 99% del nivel de confianza, hay que recalcar que su significancia es 0,000 y es menor a 0,01. Cuando se tiene una correlación negativa se debe a que una variable aumenta a medida que la otra variable disminuye o viceversa, a medida que aumente los departamentos ambientales se tiene una disminución en la inversión o viceversa.

Personal dedicado a actividades ambientales por tiempo completo: Con la asociación de la variable inversión, se evidencia un coeficiente de correlación de Spearman de rho: $0,171$ y su intensidad de correlación es positiva media y estadísticamente significativa porque su significancia bilateral es 0,000 y es menor a 0,01 porque esta explicado al 99%, se concluye que a medida que la industrias implementen personal a tiempo completo, va a aumentar la inversión para temas de protección ambiental.

Tamaño: El criterio de tamaño de la empresa entre la inversión ambiental se refleja una asociación de las variables con un coeficiente de correlación de Spiderman de rho: $,136$ lo que conlleva a presentar una intensidad de correlación positiva media, esta asociación es significativa porque el nivel de confianza está al 99%, es decir que tiene una significancia de 0,000 menor al 0,001. Se concluye que a medida que esta

asociación aumente de las 2 variables, se va a fortalecer o disminuir las cuestiones de protección ambiental por parte de las industrias o viceversa.

Permiso ambiental vigente o trámite: Con la asociación de las variables se presentó un coeficiente de correlación de spearman de rho: -0,116 tiene una intensidad de correlación negativa media y se explica al 99% del nivel de confianza, hay que recalcar que su significancia es 0,002 y es menor a 0,01. Cuando se tiene una correlación negativa se debe a que una variable aumenta a medida que la otra variable disminuye o viceversa, a medida que aumente los permisos ambientales vigentes, se tiene una disminución en la inversión.

Investigación y desarrollo para conocimientos de esfera de protección ambiental en inversión: Se identifica que el coeficiente de Spearman de la asociación es rho= -0,196 y se refleja una correlación negativa media, además comprende un nivel de confianza que está al 99% y se establece que estadísticamente significativo porque la significancia bilateral es $0,000 < 0,01$ y que hay una asociación negativa entre las variables por si aumenta el I+D en inversión, va a disminuir el valor para la inversión o viceversa.

Reglamentación o administración al ambiente para proveer información sobre el ahorro de recursos naturales en producción: Se observa que el coeficiente de Spearman es rho= -0,109 y se refleja una correlación negativa débil, además comprende un nivel de confianza que está al 99% y se establece que estadísticamente significativo porque la significancia bilateral es $0,000 < 0,01$, en consecuencia, de ello se observa una asociación negativa débil entre las variables.

Reglamentación o administración el ambiente para proveer información sobre el ahorro de recursos naturales en inversión: Se identifica que el coeficiente de Spearman es rho= -0,195 y su intensidad de la correlación es negativa media, tiene un nivel de confianza que está al 99% y se establece que estadísticamente significativo porque la significancia bilateral es $0,000 < 0,01$, dando como resultado que a medida que una variable aumente, disminuye la otra o viceversa.

Tabla 18

Correlación de spearman de los criterios de categorización con la variable gasto corriente total de los objetivos ambientales

| Criterio | Variable: Gasto Corriente |
|--|----------------------------------|
| Provincia | 0,004 |
| Sig. (bilateral) | 0,918 |
| Departamento o Unidad ambiental | -,287** |
| Sig. (bilateral) | 0,000 |
| Personal dedicado a actividades ambientales en tiempo completo | ,624** |
| Sig. (bilateral) | 0,000 |
| Tamaño | ,320** |
| Sig. (bilateral) | 0,000 |
| Actividad económica | - |
| Personal dedicado a actividades ambientales en tiempo parcial | -,206** |
| Sig. (bilateral) | 0,000 |
| Permiso ambiental vigente o trámite | -,394** |
| Sig. (bilateral) | 0,000 |
| Investigación y desarrollo para conocimientos de esfera de protección ambiental en inversión | -0,068 |
| Sig. (bilateral) | 0,070 |
| Investigación y desarrollo para conocimientos de esfera de protección ambiental en gasto corriente | -,104** |
| Sig. (bilateral) | 0,006 |
| Reglamentación o administración al ambiente para proveer información sobre el ahorro de recursos naturales en producción | -0,056 |
| Sig. (bilateral) | 0,138 |
| Departamento o unidad de salud, seguridad ocupacional y ambiente | -,345** |
| Sig. (bilateral) | 0,000 |

| | |
|---|---------|
| Contratación de consultoras externas | -,190** |
| Sig. (bilateral) | 0,000 |
| Distribución de los permisos ambientales vigentes según tipo y ente emisor: Certificado ambiental del Ministerio del ambiente | 0,015 |
| Sig. (bilateral) | 0,875 |
| Distribución de los permisos ambientales vigentes según tipo y ente emisor: Ficha ambiental o Registro Ambiental de los GADS | ,238** |
| Sig. (bilateral) | 0,002 |
| Distribución de los permisos ambientales vigentes según tipo y ente emisor: Licencia Ambiental de los GADS | ,254** |
| Sig. (bilateral) | 0,000 |
| Certificación ISO 14001 | -,282** |
| Sig. (bilateral) | 0,000 |
| Reglamentación o administración el ambiente para proveer información sobre el ahorro de recursos naturales en inversión | -0,064 |
| Sig. (bilateral) | 0,088 |
| Reglamentación o administración para proveer información sobre el ahorro de recursos naturales en gasto corriente | -,145** |
| Sig. (bilateral) | 0,000 |

*. La correlación es significativa en el nivel 0,05 (2 colas).

**.. La correlación es significativa en el nivel 0,01 (2 colas).

Nota. Correlación de spearman para los criterios de categorización con el gasto corriente total de los objetivos ambientales. Fuente: Elaboración propia basada en el INEC (2020).

En la tabla 18 se observa a 13 criterios que tienen una asociación con el gasto corriente, se hallan variables como el personal dedicado a actividades ambientales, tiempo parcial, permiso ambiental vigente o trámite, permiso ambiental vigente, investigación y desarrollo para conocimientos de esfera de protección ambiental en gasto corriente, departamento o unidad de salud, seguridad ocupacional y ambiente, contratación de consultoras externas, distribución de los permisos ambientales: ficha ambiental o registro ambiental de los GADS, distribución de los permisos ambientales: licencia

ambiental de los GADS, certificación ISO 14001, reglamentación para proveer información sobre el ahorro de recursos naturales en gasto corriente. Siendo el resto de variables no significativas con la variable inversión. A continuación, se detalla la relación y la intensidad de asociación de las variables que tienen significancia.

Departamento o Unidad ambiental: Se observa que el coeficiente de Spearman es rho: -0,287 y se refleja una correlación negativa media, y tiene un nivel de confianza que está al 99% y se establece que es estadísticamente significativo porque tiene una significancia de $0,000 < 0,01$ y a medida que aumente los departamentos de unidad ambiental va a disminuir en inversión o viceversa.

Personal dedicado a actividades ambientales en tiempo completo: Con la asociación de las variables se presentó un coeficiente de correlación de Spearman de rho: 0,624 y contiene una intensidad de correlación positiva considerable y tiene un nivel de confianza del 99%, su significancia es 0,002 y es menor a 0,01. Cuando se tiene una correlación positiva se debe a que las dos variables aumentan en su asociación.

Tamaño: Se identifica que el coeficiente de Spearman es rho= 0,320 y su intensidad de la correlación positiva media, y el nivel de confianza que está al 99% y se establece que estadísticamente significativo porque la significancia bilateral es $0,000 < 0,01$, hay que destacar que hay una asociación positiva entre variables, si aumenta el tamaño va a aumentar el gasto corriente en las industrias.

Personal dedicado a actividades ambientales en tiempo parcial: Se observa que el coeficiente de Spearman es rho: -0,206 y se refleja una correlación negativa media, y tiene un nivel de confianza que está al 99% y se establece que estadísticamente significativo porque la significancia bilateral es 0,000 y es menor a 0,01, a medida que aumente el personal en tiempo parcial va a disminuir la parte del gasto corriente o viceversa.

Permiso ambiental vigente o trámite: Con la asociación de las variables se presentó un coeficiente de correlación de Spearman de rho: -0,394 se refleja una intensidad de correlación negativa media y se explica al 99% del nivel de confianza, hay que recalcar que su significancia es 0,000 y es menor a 0,01. Cuando se tiene una correlación

negativa se debe a que una variable aumenta a medida que la otra variable disminuye o viceversa.

Investigación y desarrollo para conocimientos de esfera de protección ambiental en gasto corriente: Se identifica que el coeficiente de Spearman es $\rho = -0,104$ y su intensidad de la correlación positiva débil, y el nivel de confianza que está al 99% y se establece que la significancia bilateral es $0,006 < 0,01$ y tiene una asociación negativa entre variables porque a medida que aumente el I+D en gasto corriente, pero va a disminuir el gasto corriente en las industrias.

Departamento o unidad de salud, seguridad ocupacional y ambiente: Se observa que el coeficiente de Spearman es $\rho = -0,345$ y se refleja una correlación negativa media, y tiene un nivel de confianza que está al 99% y se establece que estadísticamente significado porque la significancia bilateral es $0,000$ y es menor a $0,01$ y se concluye que a medida que aumente o se implemente más departamentos de salud y ambiente va a disminuir la parte del gasto corriente ambiental en la industrias o viceversa.

Contratación de consultoras externas: Con la asociación de las variables se presentó un coeficiente de correlación de spearman de $\rho = -0,190$, se observa intensidad de correlación negativa media y se explica al 99% del nivel de confianza, hay que recalcar que su significancia es $0,000$ y es menor a $0,01$. Cuando se tiene una correlación negativa se debe a que una variable aumenta a medida que la otra variable disminuye o viceversa

Distribución de los permisos ambientales vigentes según tipo y ente emisor: Ficha ambiental o Registro Ambiental de los GADS: Se observa que el coeficiente de Spearman es $\rho = 0,238$ y se refleja una correlación positiva media, y tiene un nivel de confianza que está al 99% y tiene una significancia bilateral es $0,002$ y es menor a $0,01$, se concluye que a medida que aumente o se adquiera fichas ambientales de los GADS, va a aumentar el gasto corriente.

Distribución de los permisos ambientales vigentes según tipo y ente emisor: Licencia Ambiental de los GADS: Con la asociación de las variables se presentó un coeficiente de correlación de spearman de $\rho = 0,254$ y su grado de relación refleja una intensidad de correlación positiva media y se explica al 99% del nivel de confianza,

hay que recalcar que su significancia es 0,000 y es menor a 0,01. Cuando se tiene una correlación positiva, que las dos variables asociadas aumentan.

Certificación ISO 14001: Se identifica que el coeficiente de Spearman es $\rho = -0,282$ y su intensidad de la correlación negativa media, y el nivel de confianza que está al 99% y se establece que estadísticamente significativo porque la significancia bilateral es $0,000 < 0,01$, los resultados arrojan una asociación negativa entre variables, cuando se da el aumento en una variable, va a disminuir en la otra variable la asociación.

Reglamentación o administración para proveer información sobre el ahorro de recursos naturales en gasto corriente: Con la asociación de las variables se presentó un coeficiente de correlación de Spearman de $\rho: -0,145$ contiene una intensidad de correlación negativa media y se explica al 99% del nivel de confianza, su nivel de significancia es 0,000 y es menor a 0,01. Cuando se tiene una correlación negativa, una variable aumenta y la otra disminuye.

Con el fin de profundizar en los resultados obtenidos de determinar el comportamiento de los criterios de categorización en función de los totalizados de los objetivos ambientales para las industrias manufactureras. Se realizó una matriz de semaforización de los resultados de correlación, los colores dependen de la intensidad de la correlación que exista. Como resultado se obtiene un análisis visual de los criterios de categorización que presentan relaciones fuertes y débiles a partir de los resultados de la correlación de Spearman, cabe descartar que la colorimetría la figura 5, fue establecida a criterio de la investigadora y los resultados obtenidos de las correlaciones de Spearman se efectuaron bajo la tabla de parámetros de la tabla 3 de la metodología.

Figura 5

Semaforización de los resultados de Rho de Spearman

| Criterio | Producción | Inversión | Gasto Corriente |
|---|----------------------------|----------------------------|-----------------------------------|
| Provincia | Correlación negativa débil | Correlación positiva débil | No existe correlación |
| Departamento o Unidad ambiental | Correlación negativa débil | Correlación negativa media | Correlación negativa media |
| Personal dedicado a actividades ambientales en tiempo completo | Correlación positiva media | Correlación positiva media | Correlación positiva considerable |
| Tamaño | Correlación negativa débil | Correlación positiva media | Correlación positiva media |
| Actividad económica | No existe correlación | No existe correlación | No existe correlación |
| Personal dedicado a actividades ambientales en tiempo parcial | Correlación negativa débil | No existe correlación | Correlación negativa media |
| Permiso ambiental vigente o trámite | Correlación negativa media | Correlación positiva débil | Correlación positiva media |
| Investigación y desarrollo para la protección ambiental en inversión | Correlación negativa débil | Correlación negativa media | Correlación negativa media |
| Investigación y desarrollo para la esfera de protección ambiental en gasto corriente | No existe correlación | Correlación negativa débil | Correlación negativa débil |
| Reglamentación para proveer información sobre el ahorro de recursos naturales en producción | Correlación negativa media | Correlación negativa débil | Correlación negativa débil |

Nota. Grado de correlación de spearman de las variables Fuente: Elaboración propia basada en INEC (2020).

Figura 5

Continuación

| Criterio | Producción | Inversión | Gasto Corriente |
|---|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| Departamento salud, seguridad ocupacional y ambiente | Correlación negativa media | Correlación negativa débil | Correlación negativa débil |
| Contratación de consultoras externas | Correlación negativa media | Correlación negativa débil | Correlación negativa débil |
| Distribución de los permisos ambientales: Certificado ambiental del Ministerio del ambiente | Correlación negativa débil | Correlación positiva media | Correlación positiva media |
| Distribución de los permisos ambientales: Ficha ambiental o Registro Ambiental de los GADS | Correlación negativa débil | Correlación positiva débil | Correlación positiva media |
| Distribución de los permisos ambientales: Licencia ambiental de los GADS | No existe correlación | Correlación positiva débil | Correlación positiva media |
| Certificado ISO 14001 | Correlación negativa débil | Correlación negativa débil | Correlación negativa media |
| Reglamentación para el ahorro de recursos naturales en inversión | No existe correlación | Correlación negativa media | Correlación negativa débil |
| Reglamentación para ahorro de recursos naturales en gasto corriente | Correlación positiva débil | Correlación negativa débil | Correlación negativa media |

Nota. Grado de correlación de spearman de las variables Fuente: Elaboración propia basada en INEC (2020)

En la figura 5 se presenta la asociación de los criterios y el totalizado de los objetivos ambientales y se observa el grado de relación que tiene el coeficiente de correlación, es por ello las correlaciones positivas se refleja el color verde y para las correlaciones negativas se presenta el color rojo, cabe recalcar que los colores dependen de la intensidad de asociación. Se presentan 18 correlaciones para cada una de las variables de estudio, es por ello, que para la variable de la producción se encuentra a 2 criterios que se encuentran en correlación positiva débil y media, se observa en esta área que hay más correlaciones negativas que positivas. En las correlaciones negativas débiles se encuentra 8 criterios asociados, en la cuestión de las correlaciones negativas medias se encuentra a 3 criterios y el resto no de criterios no presentan correlaciones en las variables de estudio. En cambio, para la variable de la inversión se encuentra a 8 criterios que pertenecen a las correlaciones positivas débiles y medias, se observa en esta área que hay más correlaciones negativas que positivas. En las correlaciones negativas débiles se encuentra 6 criterios asociados, en la cuestión de las correlaciones negativas medias se encuentra a 3 criterios y el resto no de criterios no presentan correlaciones en las variables de estudio. Por último, en la variable gasto corriente se encuentra a 3 criterios que pertenecen a las correlaciones positivas débiles y medias, y solo tiene una correlación positiva considerable, hay que recalcar que se observa en esta área que hay más correlaciones negativas que positivas. En las correlaciones negativas débiles se encuentra 4 criterios asociados, en la cuestión de las correlaciones negativas medias se encuentra a 6 criterios y el resto no de criterios no presentan correlaciones en las variables de estudio.

Cumplimiento del objetivo 3: Categorizar en grupos los criterios de sostenibilidad de las Industrias Manufactureras del Ecuador.

Para el cumplimiento del tercer objetivo, el mismo que consiste en categorizar los criterios que han implementado las industrias manufactureras del Ecuador; respecto a actividades de sostenibilidad ambiental, es por ello que se ejecutó un modelo DEMATEL, este al ser un método efectivo para analizar las interrelaciones que tienen los criterios en donde se implementó un sistema de matrices, cuya finalidad principal es seleccionar y encontrar los factores importantes y determinar el peso de los criterios, cabe resaltar que es una técnica para jerarquizar los criterios de acuerdo a la importancia que tiene cada uno, sobre los demás (Du & Shen, 2023; H. ling Wang et

al., 2023; Z. Xu et al., 2023). En esta metodología abarca un sistema de matrices y se denominan matriz de influencia directa, la normalización de la matriz de influencia directa, de una la matriz de relación total (Ver el Anexo 4).

La industria manufacturera es un sector fundamental para cumplir con objetivos de desarrollo sostenible, porque trabajan con políticas y herramientas de planificación y evaluación como los criterios que trabajan de la mano de las estrategias y los objetivos. Se define la importancia ponderada de cada criterio en relación con cada factor y mapea el nivel de impacto de cada uno de ellos. Se obtuvo los siguientes resultados:

Tabla 19

Ponderación de los criterios

| Ranking | Criterios | Porcentaje |
|----------------|---|-------------------|
| 1 | Tamaño de las empresas | 7,88% |
| 2 | Actividad económica | 7,39% |
| 3 | Permiso ambiental vigente o trámite | 6,89% |
| 4 | Certificación ISO 14001 | 6,73% |
| 5 | Reglamentación o administración el ambiente para proveer información sobre el ahorro de recursos naturales en inversión | 6,57% |
| 6 | Reglamentación o administración al ambiente para proveer información sobre el ahorro de recursos naturales en producción | 6,51% |
| 7 | Investigación y desarrollo para conocimientos de esfera de protección ambiental en inversión | 6,45% |
| 8 | Contratación de consultoras externas | 6,13% |
| 9 | Departamento o unidad de salud, seguridad ocupacional y ambiente | 5,22% |
| 10 | Provincia | 5,15% |
| 11 | Reglamentación o administración para proveer información sobre el ahorro de recursos naturales en gasto corriente | 4,95% |
| 12 | Distribución de los permisos ambientales vigentes según tipo y ente emisor: Certificado ambiental del Ministerio del ambiente | 4,81% |
| 13 | Distribución de los permisos ambientales vigentes según tipo y ente emisor: Ficha ambiental o Registro Ambiental de los GADS | 4,81% |
| 14 | Distribución de los permisos ambientales vigentes según tipo y ente emisor: Licencia Ambiental de los GADS | 4,65% |
| 15 | Departamento o Unidad ambiental | 4,48% |

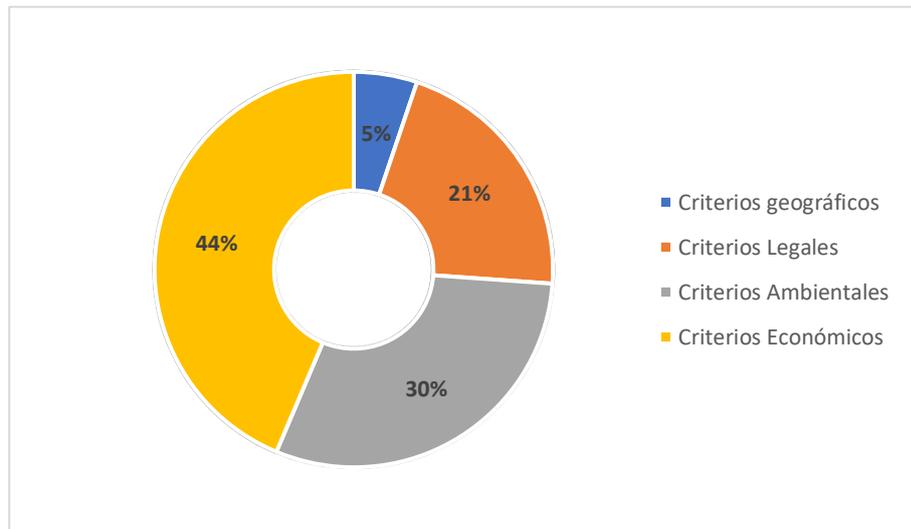
| | | |
|----|--|-------|
| 16 | Investigación y desarrollo para conocimientos de esfera de protección ambiental en gasto corriente | 3,89% |
| 17 | Personal dedicado a actividades ambientales en tiempo completo | 3,89% |
| 18 | Personal dedicado a actividades ambientales en tiempo parcial | 3,60% |

Nota. Pesos finales de los criterios de categorización del modelo DEMATEL Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 12 se observa que los resultados obtenidos en el modelo jerárquico multicriterio DEMATEL, se refleja 18 criterios finales y a partir de las ponderaciones se obtiene los factores más relevantes y los menos relevantes, el mismo que esta ordenado de forma ascendente hacia la descendente. Es por ello, que en el primer grupo se encuentran los criterios de mayor importancia como el tamaño de las empresas, actividad económica, permiso ambiental vigente, certificación ISO 14001 reglamentación para el ahorro de recursos naturales en inversión y en producción, Investigación y desarrollo para la esfera de protección ambiental en inversión y contratación de consultoras externas, estos criterios engloban ponderaciones ente 6% y casi 8%, esto permite a las industrias implementar con mayor eficacia y precisión este tipo de instrumentos de planificación y evaluación. En un segundo grupo las ponderaciones rondan entre 4% y 5% y están los criterios de departamento o unidad de salud, seguridad ocupacional y ambiente, provincia reglamentación o administración para proveer información sobre el ahorro de recursos naturales en gasto corriente, distribución de los permisos ambientales vigentes como certificado ambiental del Ministerio del ambiente, ficha y licencia ambiental de los GADS y el departamento o unidad ambiental. Finalmente están los criterios menos relevantes y cuentan con una ponderación alrededor del 3% y están los criterios de investigación y desarrollo para la esfera de protección ambiental en gasto corriente, personal dedicado a actividades ambientales en tiempo completo y en tiempo parcial, sin embargo, estos criterios son herramientas para que la industrias mejoren en sus procesos operativos.

Figura 6

Ponderación total por cada categoría

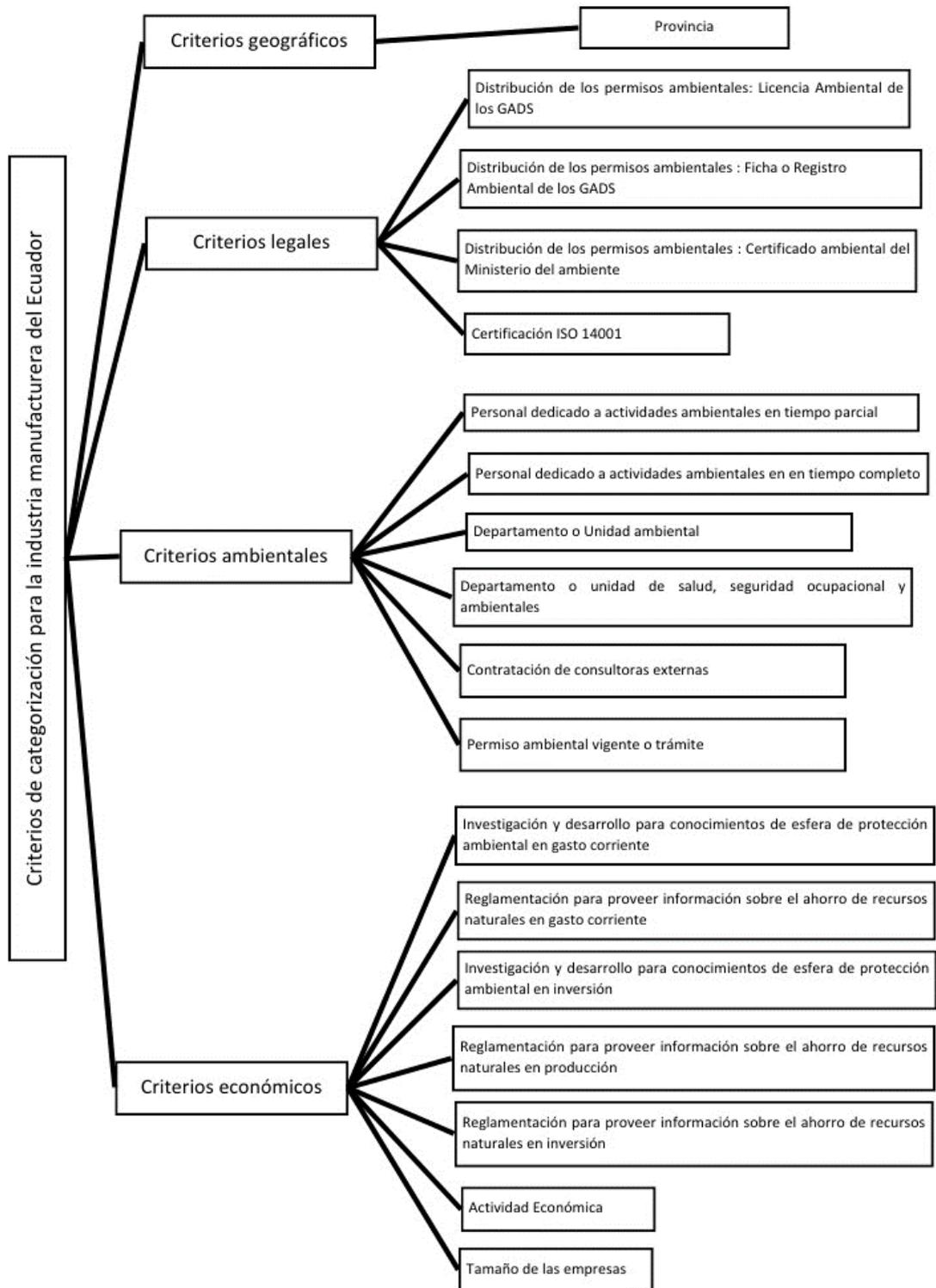


Nota. Ponderación agrupada de cada categoría de estudio. Fuente: Elaboración propia.

En la figura 7 se presenta la ponderación total por cada categoría identificada para la industria manufacturera, es por ello que hay que destacar que la categoría de los criterios económicos engloba un 44% total abarca cuestiones para la toma de decisiones para evaluar el ámbito económico como para la optimización y estimación de recursos de los recursos, eficiencia en los procesos de la producción, impacto económico, entre otras. Luego, se encuentran los criterios ambientales con una ponderación del 30%, el mismo que consiste en la realización de acciones vinculadas a la sostenibilidad, protección del entorno, reducción de problemas ambientales y conservación de los recursos, esto se implementa con la finalidad de fortalecer en las industrias sus procesos de producción sostenible, la aplicación de la gestión ambiental por medio de proyectos de planificación, implantación y evaluación que son importantes para la toma de decisiones empresariales. Después están los criterios legales con un porcentaje del 21% que se basan en los procesos de actitud legal como los permisos ambientales que son autorizaciones importantes para la regulación de proyectos, obras y está sujeto a la Normativa Ambiental. Y por último se encuentran los criterios geográficos con un 5% de ponderación, mismo que abarca características como la ubicación o área cuya finalidad es evaluar la distribución y desarrollo que tienen las industrias de nuestro país en la cuestión geográfica.

Figura 7

Árbol de Jerarquización



Nota. Jerarquización de los criterios en función de las categorías de estudio. Fuente: Elaboración propia basada en el INEC (2020).

En la figura 8 se aprecia un árbol de jerarquización que permite descomponer la categoría global, desglosar en fases, dimensiones, para así determinar qué criterios abarcan en cada dimensión de estudio, cabe recalcar que son los resultados de la Tabla 19 y en esta figura muestra que, en cada categoría, los criterios están ordenados de menor a mayor. En las 4 categorías de estudio se encuentra los criterios geográficos que se focaliza en la distribución espacial es por ello que se obtiene a la provincia con un porcentaje de 5,15%, de ahí se encuentran los criterios legales y el criterio con mayor relevancia es la certificación ISO 14001 abarcando un 6,89%, es considerado de suma importancia, en la investigación de Opoku et al. (2023) mencionan este tipo de certificaciones para las empresas porque refleja el compromisos ambiental y promueve al crecimiento económico más ecológico. En la categoría de los criterios ambientales se encuentra los permisos ambientales con una mayor ponderación de 6,89%, este criterio abarca que las regulaciones ambientales juegan un papel importante para mejorar el desempeño ambiental industrial por la adopción de procesos de producción más limpia (Ribeiro & Kruglianskas, 2013). Y finalmente se encuentra la categoría de criterios económicos engloba 7 criterios, pero el que más representa es factor tamaño de las empresas con un 7,88% cabe destacar que existen empresas medianas y grandes y que se encuentran vinculadas a la responsabilidad social corporativa, es importante porque así se transforma en empresas sostenibles y responsables (Ortiz et al., 2023).

4.2 Verificación de la fundamentación de las preguntas de investigación

Con el cumplimiento de los resultados de cada uno de los objetivos planteados se verifica las preguntas de investigación.

¿Cuáles son los criterios de categorización que las empresas aplican para desarrollar sostenibilidad?

Con la identificación de los diferentes criterios de categorización para el sector manufacturero, hay que destacar que se identificaron 29 criterios agrupados en 4 categorías mismos que están expuestos en la Tabla 8 y son necesarios en el proceso de valoración del comportamiento y la realidad ambiental que tienen las industrias del Ecuador. De esta manera este sector ejecuta estrategias, acciones a través de la implementación de estas herramientas de clasificación, planificación y evaluación que son primordiales para la mitigación de la problemática ambiental.

¿Cómo se determina el comportamiento de los criterios de sostenibilidad en las industrias Manufactureras del Ecuador?

Para determinar el comportamiento de los criterios, se parte de la asociación que tienen las variables de estudio, para así obtener su tendencia creciente o decreciente y del grado de intensidad de la correlación. Es decir, para analizar el comportamiento de la variable dependiente que son los criterios de categorización, parte la correlación de esta variable con la producción, gasto corriente ambiental e inversión totalizada de los objetivos ambientales, el mismo que permite ver cuál de estos es el más implementado por las industrias manufactureras.

¿Cómo se categoriza los criterios significativos que se aplicó en las industrias Manufactureras del Ecuador?

Se categorizan por medio de un proceso de jerarquización, el mismo que permite analizar las interrelaciones de las variables y busca priorizar los criterios más importantes en la investigación, además se agrupa a los criterios que tengan las mismas características como el nivel de importancia, información y de significancia, es por ello que se obtuvieron 4 categorías geográficas, ambientales, económicas y legales y son dimensiones importantes para la planificación y evaluación en la parte del desarrollo sostenible en las industrias.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES

5.1 Conclusiones

A partir de los objetivos planteados en la investigación, se obtienen las siguientes conclusiones:

La industria manufactura juega un papel importante en la sostenibilidad porque este sector desarrolla sus actividades en todo el mundo; y es considerada, en una parte responsable de los problemas ambientales como generar residuos tóxicos, aguas residuales, emisiones de CO₂, entre otros, es por ello para lograr el desarrollo sostenible, es necesario adoptar prácticas, tecnologías y procesos de producción más limpias. Sin embargo, en Ecuador persiste una limitada implementación de criterios, los mismos que son herramientas de planificación y evaluación y no son aplicados en todas las industrias de este sector porque implica, cambios en los procesos de suministro, altos costos de tecnología, capacitaciones, entre otros factores, que limitan a las empresas aplicar este tipo de instrumentos, es por ello que hay una tendencia baja de aplicación de las cuestiones ambientales como la baja producción ambiental y la gestión del tratamiento de residuos.

Las industrias trabajan de la mano con herramientas de sostenibilidad y a su vez les pueden adaptar las prácticas, estrategias, políticas ambientales y conforme a la investigación realizada se han considerado como criterios aquellos que permiten clasificar factores y se resaltan 29 criterios de categorización recopilados y se obtuvieron a partir de la revisión de la literatura y de la base general de estudio, los mismos que son fundamentales para conocer la realidad que tiene la industria manufacturera del Ecuador y son considerados como un proceso de divulgación de información no financiera que tienen las empresas, en donde se expone las medidas laborales, legales, ambientales, entre otros aspectos. Cabe resaltar con la información proporcionada por las industrias para el año 2020, al vincular con la producción, inversión y gasto corriente de los objetivos nacionales, las industrias han implementado solo 18 criterios, pero no son aplicados por todas las industrias, solo una pequeña parte de este sector, además se observó que tienen una tendencia a gastar más, que a invertir en protección ambiental.

En el segundo objetivo se realizó por medio de la correlación de Spearman y se evaluó el comportamiento de las variables de estudio, en donde se obtuvieron un grado de correlación débil, media y considerable entre los criterios y tres variables de estudio, se encontró que el personal dedicado actividades ambientales en tiempo completo, la distribución de los permisos ambientales como el certificado ambiental del Ministerio del ambiente, ficha o registro de los, las licencias ambientales de los GADS tienen una tendencia creciente, por otra parte, el solo en el área del gasto corriente se relacionan a la provincia, al tamaño, al permiso ambiental vigente, al trabajar conjuntamente estas variables, se fortalecerá los procesos y las prácticas de sostenibilidad en las industrias.

Finalmente, a partir del modelo de jerarquización DEMATEL, se determina las categorías que tienen mayor relevancia actualmente en las industrias, las categorías y los criterios se caracterizan para que las empresas mejoren en la parte de la toma de decisiones dentro sistema de factores y jerarquías y proporcione información objetiva, es por ello que las categorías engloban dimensiones geográficas, legales, ambientales y económicos, al aplicar estos instrumentos de planificación las empresas desarrollaran ventajas competitivas, reconocimientos, subsidios, crecimiento económico, entre otras; por implementar estas herramientas primordiales para el cumplimiento de la sostenibilidad.

5.2 Limitaciones del estudio

Considerando lo que se ha expuesto anteriormente, se identificaron ciertas restricciones que se presentaron en la investigación como la disponibilidad de los datos del módulo ambiental de la encuesta ENESEM, el mismo que presenta una gran cantidad de datos perdidos y dispersos, a pesar de tener varias variables de estudio y no aportaron información válida para el tratamiento de la información por la escasez de datos que registraron las empresas, otro tipo de restricciones que se encontró es el acceso a los artículos de investigación y el dominio de la lengua extranjera debido a que literatura científica estuvo expuesta en diferentes idiomas, es por ello que la sostenibilidad al ser un tema de la actualidad, además en el Ecuador no cuenta con mucha información de investigación de esta temática, a diferencia de otros países.

5.3 Futuras temáticas de investigación

La sostenibilidad ambiental y economía circular son un amplio campo de investigación para el sector industrial, se han descubierto nuevas líneas en este sector fundamental para la economía del país y como recomendación para futuras líneas de investigación, sería la influencia de las herramientas tecnológicas en las cadenas de suministros en las industrias, análisis de las políticas públicas destinadas para sostenibilidad, la evolución de la sostenibilidad de las cadenas de suministros y de los sistemas de gestión en eficiencia energética, aguas residuales, residuos sólidos y emisiones que tienen las industrias, entre otras.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abid, N., Ikram, M., Wu, J., & Ferasso, M. (2021). Towards environmental sustainability: Exploring the nexus among ISO 14001, governance indicators and green economy in Pakistan. *Sustainable Production and Consumption*, 27, 653–666. <https://doi.org/10.1016/j.spc.2021.01.024>
- Acosta, M., Lovato, S., & Buñay, J. (2018). La responsabilidad social corporativa y su rol en las empresas ecuatorianas. *Revista Lasallista de Investigación*, 15(2), 105–117. <https://doi.org/10.22507/rli.v15n2a8>
- ACTRAV. (2017). Manual de referencia sindical sobre la agenda 2030 para el desarrollo sostenible. In *Organización Internacional del Trabajo* (Vol. 1). http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/@ed_dialogue/@actrav/documents/publication/wcms_569914.pdf
- Alam, M. S., Atif, M., Chien-Chi, C., & Soytaş, U. (2019). Does corporate R&D investment affect firm environmental performance? Evidence from G-6 countries. *Energy Economics*, 78, 401–411. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2018.11.031>
- Alaña, T., Capa, L., & Sotomayor, J. (2017). Desarrollo sostenible y evolución de la legislación ambiental en las MIPYMES del Ecuador. *Universidad y Sociedad*, 8(3), 91–99.
- Aldás, D., Barrera, H., Luzuriaga, H., & Abril, J. (2023). Crecimiento económico y la gestión ambiental en las industrias de manufactura del Ecuador. Estrategias hacia un modelo de economía circular. *Revista Gobierno y Gestión Pública*, 1, 85–98. <https://revistagobiernoygestionpublica.usmp.edu.pe/index.php/RGGP/article/view/308>
- Aldás, D., Mula, J., & Díaz-Madroñero, M. (2023). Theoretical advances in the supply chain operations strategy with a circular economy approach. *Research Centre on Production Management and Engineering (CIGIP)*, 160, 494–500. https://doi.org/10.1007/978-3-031-27915-7_87
- Allen, C., Metternicht, G., & Wiedmann, T. (2016). National pathways to the sustainable development goals (SDGs): A comparative review of scenario

- modelling tools. *Environmental Science & Policy*, 66, 199–207.
<https://doi.org/10.1016/j.envsci.2016.09.008>
- Almaqtari, F. A., Elsheikh, T., Al-Hattami, H., & Mishra, N. (2023). The impact of board characteristics on environmentally friendly production: A cross country study in Asia and Europe. *Journal of Cleaner Production*, 392(October 2022), 136257. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2023.136257>
- Almeida, M., & Díaz, C. (2020). Economía circular, una estrategia para el desarrollo sostenible. Avances en Ecuador. *Estudios de La Gestión. Revista Internacional de Administración*, 8(8), 35–57. <https://doi.org/10.32719/25506641.2020.8.10>
- Andersen, I., & Bams, D. (2022). Environmental management: An industry classification. *Journal of Cleaner Production*, 344(September 2021), 130853. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.130853>
- Apergis, N., Eleftheriou, S., & Payne, J. E. (2013). The relationship between international financial reporting standards, carbon emissions, and R&D expenditures: Evidence from European manufacturing firms. *Ecological Economics*, 88, 57–66. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2012.12.024>
- Aramide, F., & Kaur, S. (2022). Sustainable internal corporate social responsibility and solving the puzzles of performance sustainability among medium size manufacturing companies: An empirical approach. *Heliyon*, 8(8), e10038. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2022.e10038>
- Arévalo, R. (2018). La Industria y sus efectos en el cambio climático global. *Revista Científica de Investigación Actualización Del Mundo de Las Ciencias.*, 2(2), 595–611. <https://www.reciamuc.com/index.php/RECIAMUC/article/view/156>
- Arias-Gómez, J., Villasís-Keever, M. Á., & Miranda-Novales, M. G. (2016). El protocolo de investigación III: la población de estudio. *Revista Alergia México*, 63(2), 201–206. <https://doi.org/10.29262/ram.v63i2.181>
- Arias, F. (2012). *El proyecto de investigación. Introducción a la metodología científica*. Episteme.
- Arocena, P., Orcos, R., & Zouaghi, F. (2023a). The scope of implementation of ISO 14001 by multinational enterprises: The role of liabilities of origin. *Journal of Environmental Management*, 327(November 2022), 116844.

<https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2022.116844>

Arocena, P., Orcos, R., & Zouaghi, F. (2023b). The scope of implementation of ISO 14001 by multinational enterprises: The role of liabilities of origin. *Journal of Environmental Management*, 327, 1–9.

<https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2022.116844>

Arora, S. (2023). The sustainable development goals: A universalist promise for the future. *Futures*, 146, 103087. <https://doi.org/10.1016/j.futures.2022.103087>

Arroyo, F. (2018). La economía circular como factor de desarrollo sustentable del sector productivo. *INNOVA Research Journal*, 3(12), 78–98.

<https://doi.org/10.33890/innova.v3.n12.2018.786>

Astudillo, S., & Briozzo, A. (2016). Innovación en las mipymes manufactureras de Ecuador y Argentina. *Semestre Económico*, 19(40), 117–144.

<https://doi.org/10.22395/seec.v19n40a5>

Astudillo, S., & Briozzo, A. (2017). La innovación y sus efectos : la evidencia de los sectores manufactureros e cuatorianos y argentinos. *Journal of Technology Management & Innovation*, 12(4), 80–96.

Balsalobre, D., Zeraibi, A., Shehzad, K., & Cantos, J. M. (2021). Taxes, R&D expenditures, and open innovation: Analyzing OECD countries. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 7(1), 1–12.

<https://doi.org/10.3390/joitmc7010036>

Bárcena, J. C., Garzón, M., & Sagasta, A. (2023). Environmental corporate social responsibility, R&D and disclosure of “green” innovation knowledge. *Energy Economics*, 120(July 2022), 106628.

<https://doi.org/10.1016/j.eneco.2023.106628>

Barón, A., Giménez, G., & De Castro, R. (2022). EMAS environmental statements as a measuring tool in the transition of industry towards a circular economy. *Journal of Cleaner Production*, 369(July).

<https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.133213>

Barrantes, G. (2002). Gasto, inversión y el financiamiento para el desarrollo sostenibles en Costa Rica. *Revista Desarrollo y Sociedad*, 30, 11–19.

<https://doi.org/10.13043/dys.30.1>

- BBVA. (2019). *¿Qué es la economía circular y por qué es importante?* BBVA.
<https://www.bbva.com/es/sostenibilidad/que-es-la-economia-del-donut-o-de-la-rosquilla/>
- Bell, E., & Scott, T. (2020). Common institutional design, divergent results: A comparative case study of collaborative governance platforms for regional water planning. *Environmental Science & Policy*, *111*(June 2019), 63–73.
<https://doi.org/10.1016/j.envsci.2020.04.015>
- Berbel, G., Reyes, J., & Gómez, M. (2007). La responsabilidad social en las organizaciones (RSO): análisis y comparación entre guías y normas de gestión e información. *Innovar*, *17*(29), 27–48.
- Bermúdez, W. (2019). *Gestión ambiental para minimizar la contaminación de la biodiversidad en los pueblos lacustres Ciénaga Grande de Santa Marta Magdalena-Colombia*. *4*(7), 128–139.
<http://portal.amelica.org/ameli/jatsRepo/105/105590008/105590008.pdf>
- Bernal, C. (2010). *Metodología de la investigación administración, economía, humanidades* (3er ed.). Pearson Educación.
- Bessant, J., & Rush, H. (1995). Building bridges for innovation: the role of consultants in technology transfer. *Research Policy*, *24*(1), 97–114.
[https://doi.org/10.1016/0048-7333\(93\)00751-E](https://doi.org/10.1016/0048-7333(93)00751-E)
- Bhuiyan, B., Huang, H., & De Villiers, C. (2021). Determinants of environmental investment: Evidence from Europe. *Journal of Cleaner Production*, *292*, 125990. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.125990>
- Biancardi, M., & Villani, G. (2015). The effects of R&D investments in international environmental agreements with asymmetric countries. *Chaos, Solitons and Fractals*, *79*, 30–39. <https://doi.org/10.1016/j.chaos.2015.07.026>
- Biermann, F., Kanie, N., & Kim, R. (2017). Global governance by goal-setting: the novel approach of the un sustainable development goals. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, *26–27*, 26–31.
<https://doi.org/10.1016/j.cosust.2017.01.010>
- Bilbao, J., Camino, V., Intxaurburu, G., & Velasco, E. (2023). Industry 4.0 and potential for reshoring: A typology of technology profiles of manufacturing

- firms. *Computers in Industry*, 148(November 2022), 103904.
<https://doi.org/10.1016/j.compind.2023.103904>
- Bogers, M., Biermann, F., Kalfagianni, A., Rakhyun, K., & Treep, J. (2022). The impact of the Sustainable Development Goals on a network of 276 international organizations. *Global Environmental Change*, 76, 102567.
<https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2022.102567>
- BP Statistical. (2021). Statistical review of world energy. In *BP Energy Outlook* (Vol. 70). <https://www.bp.com/content/dam/bp/business-sites/en/global/corporate/pdfs/energy-economics/statistical-review/bp-stats-review-2021-full-report.pdf>
- Bravo, O., Osorio, M. A., & Loor, X. (2021). La calidad del desarrollo industrial y su impacto en el medio ambiente. *Dialnet*, 6(9), 153–167.
<https://doi.org/10.23857/pc.v6i9>
- Camacho, J. (2015). Las Normas de Responsabilidad Social. Su dimensión en el ámbito laboral de las empresas. *Revista Latinoamericana de Derecho Social*, 20, 3–29.
- Campillo, L., & Briano, G. del C. (2022). Criterios ambientales, sociales y de gobierno corporativo (ESG) para empresas familiares latinoamericanas. *Podium*, 42, 73–92. <https://doi.org/10.31095/podium.2022.42.5>
- Campos, Y. (2022). *Procedimiento para la gestión del conocimiento ambiental organizacional*. 28(2). <https://doi.org/https://orcid.org/0000-0003-1801-3945>
- Cardoso, R. J., Magrini, A., & da Hora, A. F. (2014). Environmental licensing process of power transmission in Brazil update analysis: Case study of the Madeira transmission system. *Energy Policy*, 67, 281–289.
<https://doi.org/10.1016/j.enpol.2013.12.040>
- Cardoso, R. J., & Schwertner, A. (2019). Environmental licensing for transmission systems and electricity sector planning in Brazil. *Energy Policy*, 132(August 2018), 1155–1162. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2019.06.018>
- Castka, P., & Balzarova, M. A. (2018). An exploration of interventions in ISO 9001 and ISO 14001 certification context – A multiple case study approach. *Journal of Cleaner Production*, 174, 1642–1652.

<https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.11.096>

- Castro, J. (2021). La Industria Textil y de la Moda, Responsabilidad Social y la Agenda 2030. *Cuadernos Del Centro de Estudios de Diseño y Comunicación*, 100, 67–85. <https://doi.org/10.18682/cdc.vi100.3986>
- Čater, T., Čater, B., Milić, P., & Žabkar, V. (2023). Drivers of corporate environmental and social responsibility practices: A comparison of two moderated mediation models. *Journal of Business Research*, 159(December 2022), 113652. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2023.113652>
- CEPAL. (2015). *Guía metodológica : Medición del gasto en protección ambiental del gobierno general* (p. 116). Cepal. https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/37738/1/S1420956_es.pdf
- CEPAL. (2017). *Objetivos de desarrollo sostenible*. Cepal.Org. <https://www.cepal.org/es/temas/agenda-2030-desarrollo-sostenible/objetivos-desarrollo-sostenible-ods>
- CEPAL. (2020). ODS 12: Garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles en América Latina y el Caribe 1. *Objetivos de Desarrollo Sostenible.*, 1–4. https://www.cepal.org/sites/default/files/static/files/ods12_c1900731_press.pdf
- Chafra, P., & Lascano, M. (2021). Entendiendo la economía circular desde una visión ecuatoriana y latinoamericana. *CIENCIA UNEMI*, 14(36), 73–86. <https://doi.org/10.29076/issn.2528-7737vol14iss36.2021pp73-86p>
- Chang, C.-C., Huang, P.-C., & Hsieh, C.-C. (2019). Carbon allowance allocation in the shipping industry under different economic activities. *Procedia Manufacturing*, 30, 112–119. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2019.02.017>
- Chávez, C. (2023). Los objetivos de desarrollo sostenible y su aporte en la educación ambiental ecuatoriana. *MENTOR Revista de Investigación Educativa y Deportiva*, 2(4), 110–136. <https://doi.org/10.56200/mried.v2i4.5175>
- Chow, L. K., & Ng, T. (2007). Expectation of performance levels pertinent to consultant performance evaluation. *International Journal of Project Management*, 25(1), 90–103. <https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2006.08.007>
- Christiansen, K., & Kardel, D. (2005). Environmental certificates—Danish lessons.

Journal of Cleaner Production, 13(8), 863–866.

<https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2004.02.041>

- Clerc, J., Pereira, A. M., Alfaro, C., & Yunis, C. (2021). *Economía circular y valorización de metales Residuos de aparatos*. 1–54.
- Collado Ruano, J. (2017). Los Objetivos de Desarrollo Sostenible: una encrucijada paradigmática de la sociedad globalizada. *Cuadernos de Filosofía Latinoamericana*, 37(115), 149. <https://doi.org/10.15332/s0120-8462.2016.0115.06>
- Cortés, F. (2020). *La economía circular*. Centro de Comunicación de las Ciencias.
- Costa, M., García, J., & Martínez, E. (2017). What are the determinants of investment in environmental R&D? *Energy Policy*, 104(January), 455–465. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2017.01.024>
- Cunya, P., & Barbarán, H. (2021). Desarrollo ambiental sostenible. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 5(3), 3625–3641. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v5i3.555
- Da Costa, C. (2022). La Economía Circular como eje de desarrollo de los países latinoamericanos. *Revista Economía y Política*, 35, 1–11. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=571169753001>
- Dagilene, L., Frenzel, M., Sutiene, K., & Wnuk-Pel, T. (2020). Wise managers think about circular economy, wiser report and analyze it. Research of environmental reporting practices in EU manufacturing companies. *Journal of Cleaner Production*, 274, 121968. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.121968>
- De Jorge, J., Rojas, O., & Díaz, J. (2015). Factores explicativos de la eficiencia en relación con el tamaño empresarial en el sector manufacturero español. *Revista de Economía Del Rosario*, 18(1), 61–91. <https://doi.org/10.12804/rev.econ.rosario.18.01.2015.02>
- De la Cuesta, M., Jiménez, L., Serón, D., Valor, C., & Losada, J. (2020). La economía circular: una opción inteligente. *Economistas Sin Fronteras*, 37, 42. <https://ecosfron.org/wp-content/uploads/2020/03/Dossieres-EsF-37-La-Economía-Circular.pdf>
- Del Pozo, J., Mosquera, M., & Chuga, R. (2022). El papel de la capacitación sobre la

- soberanía alimentaria en el Cantón de Santo Domingo, Ecuador. *Revista Conrado*, 18(4), 242–251.
- Desivyana, N. M. N., Farmakis, O., Cusumano, L., & Rempling, R. (2023). Challenges in the adoption of sustainable criteria in the Swedish property development industry. *Procedia Computer Science*, 219, 1752–1759. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2023.01.470>
- Dirección General de Economía y Financiamiento. (2021). *Reporte de gasto de protección ambiental 2014-2018* (p. 80). Ministerio del Ambiente del Perú.
- Du, Y.-W., & Shen, X.-L. (2023). Group hierarchical DEMATEL method for reaching consensus. *Computers & Industrial Engineering*, 175, 108842. <https://doi.org/10.1016/j.cie.2022.108842>
- Duarte, C., & Sánchez, L. E. (2020). Addressing significant impacts coherently in environmental impact statements. *Environmental Impact Assessment Review*, 82(June 2019), 106373. <https://doi.org/10.1016/j.eiar.2020.106373>
- Dulzaides, M., & Molina, A. (2004). Análisis documental y de información: Dos componentes de un mismo proceso. *Acimed*, 12(2). <http://eprints.rclis.org/5013/1/analisis.pdf>
- Durán, A., García, M., López, A., Passalía, C., Regaldo, L., Reno, U., Scaravino, C. A., Vidal, E., & D'Angelo, M. E. (2022). *Gestión ambiental. Introducción a sus instrumentos y fundamentos* (1a ed.). Edicione UNL. <https://bibliotecavirtual.unl.edu.ar:8443/handle/11185/6604>
- Eccher, C., & Geraghty, J. (2020). Incorporating sustainable criteria in a dynamic multi-objective recommendation planning tool for a continuous manufacturing process: A dairy case study. *Journal of Manufacturing Systems*, 55, 159–170. <https://doi.org/10.1016/j.jmsy.2020.02.008>
- Ellen MacArthur Foundation. (2019). Completing the picture: How the circular economy tackles climate change. *Material Economics*, 3, 13. www.ellenmacarthurfoundation.org/publications
- Encenzo, R., Asoque, R., Arceño, R., Aclao, J., Ramones, E., Orioque, J., Wenceslao, C., Atibing, N., & Ocampo, L. (2023). A comprehensive analytical framework for evaluating the similarity between organizations' strategic

- directions and the United Nations' sustainable development goals. *Decision Analytics Journal*, 6, 100176. <https://doi.org/10.1016/j.dajour.2023.100176>
- Eng, T. Y., & Ozdemir, S. (2014). International R&D partnerships and intrafirm R&D-marketing-production integration of manufacturing firms in emerging economies. *Industrial Marketing Management*, 43(1), 32–44. <https://doi.org/10.1016/j.indmarman.2013.07.013>
- Eppinger, E., Jain, A., Vimalnath, P., Gurtoo, A., Tietze, F., & Hernandez, R. (2021). Sustainability transitions in manufacturing: the role of intellectual property. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 49, 118–126. <https://doi.org/10.1016/j.cosust.2021.03.018>
- Ferreira, C., & Salvador, N. (2017). ISO 14001 certification process and reduction of environmental penalties in organizations in Sao Paulo State, Brazil. *Journal of Cleaner Production*, 142, 3627–3633. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.10.105>
- Ferreira, J., Lopes, J., Gomes, S., & Rammal, H. (2023). Industry 4.0 implementation: Environmental and social sustainability in manufacturing multinational enterprises. *Journal of Cleaner Production*, 404(October 2022). <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2023.136841>
- Figge, F., & Hahn, T. (2021). Business- and environment-related drivers of firms' return on natural resources: A configurational approach. *Long Range Planning*, 54(4), 102066. <https://doi.org/10.1016/j.lrp.2020.102066>
- Flagstad, I., Lappegard, Å., & Kjøs, S. (2022). Certification dissonance: Contradictions between environmental values and certification scheme requirements in small-scale companies. *Journal of Cleaner Production*, 358(March). <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.132037>
- Fuentes, H., Jiménez, L., & Pérez, N. (2019). La demografía industrial en Colombia: localización y relocalización de la actividad manufacturera. *Cuadernos de Geografía: Revista Colombiana de Geografía*, 28(1), 43–65. <https://doi.org/10.15446/rcdg.v28n1.66823>
- Galeano, M. E. (2018). *Estrategias de investigación social cualitativa* (2nd ed.). Fondo Editorial FCSH, Facultad de Ciencias Sociales y Humanas de la

- Universidad de Antioquia. <https://doi.org/10.2307/j.ctvdf06h7>
- Gallardo, E. (2017). Metodología de la Investigación: manual autoformativo interactivo. *Universidad Continental*, 1, 98.
- Gamarra, Y., & Friedl, G. (2023). Declared essential patents and average total R & D expenditures per patent family ☆. *Telecommunications Policy*, 102575. <https://doi.org/10.1016/j.telpol.2023.102575>
- García, J., & Jové, E. (2021). Environmental policies and energy efficiency investments. An industry-level analysis. *Energy Policy*, 156(April). <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2021.112461>
- Garrido-Prada, P., Lenihan, H., Doran, J., Rammer, C., & Perez-Alaniz, M. (2021). Driving the circular economy through public environmental and energy R&D: Evidence from SMEs in the European Union. *Ecological Economics*, 182(August 2020), 106884. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2020.106884>
- Gavronski, I., Ferrer, G., & Paiva, E. (2008). ISO 14001 certification in Brazil: motivations and benefits. *Journal of Cleaner Production*, 16(1), 87–94. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2006.11.002>
- Gil, M. (2012). El desarrollo industrial, una necesidad que requiere de diversos retos ambientales. *Producción + Limpia*, 7(2), 7–8. http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1909-04552012000200001&lng=en&nrm=iso&tlng=es%0Ahttp://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1909-04552012000200001&lng=en&nrm=iso&tlng=es
- Godil, D. I., Sharif, A., Iftikhar, M., Ozturk, I., & Usman, R. (2021). The role of financial development, R&D expenditure, globalization and institutional quality in energy consumption in India: New evidence from the QARDL approach. *Journal of Environmental Management*, 285(February), 112208. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2021.112208>
- Golombek, R., Greaker, M., & Hoel, M. (2020). Should environmental R&D be prioritized? *Resource and Energy Economics*, 60, 101132. <https://doi.org/10.1016/j.reseneeco.2019.101132>
- Gomes, C., Kneipp, J., Kruglianskas, I., Barbieri, L., & Schoproni, R. (2015).

- Management for sustainability: An analysis of the key practices according to the business size. *Ecological Indicators*, 52, 116–127.
<https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2014.11.012>
- Gómez, L. (2021). La gestión ambiental en los gobiernos locales en América Latina. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 5(1), 212–228.
https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v5i1.221
- Gómez, M. M. (2012). Los sistemas de producción y la ergonomía: reflexiones para el debate. *Ingeniería Industrial. Actualidad y Nuevas Tendencias*, 9, 49–60.
- González, A. (2017). La gestión ambiental en la competitividad de las Pymes Environment. *Revista Científica Agroecosistemas*, 5(1), 60–70.
- González, A. (2018). Las certificaciones ambientales ecuatorianas en la competitividad de las empresas. *INNOVA Research Journal*, 3, 55–67.
<https://doi.org/10.33890/innova.v3.n10.1.2018.785>
- González, M., Peres, R., & Perilla, R. (2020). *Prospectiva , estrategia y sostenibilidad empresarial , trinomio clave en las organizaciones del futuro*. 41(29), 172–187.
<https://www.revistaespacios.com/a20v41n29/a20v41n29p13.pdf>
- González, R. A., & Díaz, M. F. (2010). Desempeño regional de la Micro, Pequeña y Mediana Empresa del sector manufacturero. *Investigación y Ciencia*, 18(47), 31–38.
- González Reyes, L. (2015). *Sostenibilidad ambiental: un bien público global*. 102.
- Gunawan, J., Permatasari, P., & Tilt, C. (2020). Sustainable development goal disclosures: Do they support responsible consumption and production? *Journal of Cleaner Production*, 246. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.118989>
- Gwimbi, P., & Nhamo, G. (2016). Translating mitigation measures proposed in environmental impact statements into planning conditions: Promises and practices by multinational platinum mining firms along the Great Dyke of Zimbabwe. *Environmental Science & Policy*, 57, 10–21.
<https://doi.org/10.1016/j.envsci.2015.12.005>
- Han, Y. (2022). The impact of the COVID-19 pandemic on China’s economic structure: An input–output approach. *Structural Change and Economic*

- Dynamics*, 63(July), 181–195. <https://doi.org/10.1016/j.strueco.2022.09.014>
- Han, Y., Long, C., Geng, Z., & Zhang, K. (2018). Carbon emission analysis and evaluation of industrial departments in China: An improved environmental DEA cross model based on information entropy. *Journal of Environmental Management*, 205, 298–307. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2017.09.062>
- Heras, I., Molina, J., & Dick, G. (2011). ISO 14001 certification and financial performance: Selection-effect versus treatment-effect. *Journal of Cleaner Production*, 19(1), 1–12. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2010.09.002>
- Hermundsdottir, F., & Aspelund, A. (2022). Competitive sustainable manufacturing - Sustainability strategies, environmental and social innovations, and their effects on firm performance. *Journal of Cleaner Production*, 370(October 2021), 133474. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.133474>
- Hernández, A., González, H., & Tamez, G. (2016). *Desarrollo Sustentable: de la Teoría a la Práctica*.
- Hernández, R., Fernandez, C., & Baptista, M. del P. (2014). *Metodología de la investigación*. MCGRAW-HILL MÉXICO.
- Horna, L., Guachamín, M., & Osorio, N. (2009). Análisis de mercado del sector industrias manufactureras en base a CIU 3 bajo un enfoque de concentración económica en el período 2000-2008 en el Ecuador. *Revista Politécnica*, 30(1), 230–243.
- Howlett, M., & Migone, A. (2013). Policy advice through the market: The role of external consultants in contemporary policy advisory systems. *Policy and Society*, 32(3), 241–254. <https://doi.org/10.1016/j.polsoc.2013.07.005>
- Huang, J., Zhao, J., & Cao, J. (2021). Environmental regulation and corporate R&D investment—evidence from a quasi-natural experiment. *International Review of Economics and Finance*, 72(3688), 154–174. <https://doi.org/10.1016/j.iref.2020.11.018>
- Huang, L., & Lei, Z. (2021). How environmental regulation affect corporate green investment: Evidence from China. *Journal of Cleaner Production*, 279, 123560. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.123560>
- Husted, B., Russo, M., Basurto, C., & Tilleman, S. (2014). An exploratory study of

- environmental attitudes and the willingness to pay for environmental certification in Mexico. *Journal of Business Research*, 67(5), 891–899.
<https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2013.07.008>
- Ikram, M., Sroufe, R., Rehman, E., Shah, S. Z. A., & Mahmoudi, A. (2020). Do Quality, Environmental, and Social (QES) Certifications Improve International Trade? A Comparative Grey Relation Analysis of Developing vs. Developed Countries. *Physica A: Statistical Mechanics and Its Applications*, 545, 123486.
<https://doi.org/10.1016/j.physa.2019.123486>
- Ikram, M., Zhang, Q., Sroufe, R., & Shah, S. Z. A. (2020). Towards a sustainable environment: The nexus between ISO 14001, renewable energy consumption, access to electricity, agriculture and CO2 emissions in SAARC countries. *Sustainable Production and Consumption*, 22, 218–230.
<https://doi.org/10.1016/j.spc.2020.03.011>
- INEC. (2020a). *Boletín Técnico. Módulo Ambiental Empresas ENESEM, 2020*. 1–35.
[https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Encuestas_Ambientales/EMPRESAS/Empresas%1F_2020/Boletín Técnico_Módulo Ambiental Empresas 2020_v3.0 \(final\).pdf](https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Encuestas_Ambientales/EMPRESAS/Empresas%1F_2020/Boletín_Técnico_Módulo_Ambiental_Empresas_2020_v3.0_(final).pdf)
- INEC. (2020b). Formulario Encuesta Estructural Empresarial. In *INEC* (pp. 1–30).
https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_Economicas/Encuesta_Estructural_Empresarial/2020/2020_ENESEM_Formulario.pdf
- INEC. (2021). Módulo de información económica ambiental en empresas. *INEC*, 1.
- INEC. (2022). Módulo de Información Económica Ambiental en Empresas ENESEM. *INEC*, 37.
- Jiang, Z., Wang, Z., & Lan, X. (2021). How environmental regulations affect corporate innovation? The coupling mechanism of mandatory rules and voluntary management. *Technology in Society*, 65, 101575.
<https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2021.101575>
- Jiménez, F. (2020). Administración De Operaciones: Análisis de las estrategias de operaciones en las empresas. *Administracion de Operaciones*, 5(10), 554.
<https://doi.org/10.23857/pc.v5i10.1832>

- Johnstone, L., & Hallberg, P. (2020). ISO 14001 adoption and environmental performance in small to medium sized enterprises. *Journal of Environmental Management*, 266(April), 110592.
<https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2020.110592>
- Kheradranjbar, M., Mohammadi, M., & Rafiee, S. (2022). Building assessment for repair and maintenance by DEMATEL approach. *Journal of the Croatian Association of Civil Engineers*, 74(04), 291–300.
<https://doi.org/10.14256/JCE.2999.2020>
- Kneller, R., & Manderson, E. (2012). Environmental regulations and innovation activity in UK manufacturing industries. *Resource and Energy Economics*, 34(2), 211–235. <https://doi.org/10.1016/j.reseneeco.2011.12.001>
- Kurniawati, A., Sunaryo, I., Wiratmadja, I., & Irianto, D. (2022). Sustainability-oriented open innovation: A small and medium-sized enterprises perspective. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 8(2), 69.
<https://doi.org/10.3390/joitmc8020069>
- Labandeira, X., León, C., & Vázquez, X. (2007). *Economía ambiental*. Pearson Educación.
- Lalama, F. (2019). *América Latina y los objetivos de desarrollo sostenible : Análisis de su viabilidad*.
- Lee, M. (2008). Environmental regulation and production structure for the Korean iron and steel industry. *Resource and Energy Economics*, 30(1), 1–11.
<https://doi.org/10.1016/j.reseneeco.2007.01.006>
- Leiter, A., Parolini, A., & Winner, H. (2011). Environmental regulation and investment: Evidence from European industry data. *Ecological Economics*, 70(4), 759–770. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2010.11.013>
- Li, D., & Lv, H. (2021). Investment in environmental innovation with environmental regulation and consumers' environmental awareness: A dynamic analysis. *Sustainable Production and Consumption*, 28, 1366–1380.
<https://doi.org/10.1016/j.spc.2021.08.012>
- Li, W., Ren, X., He, Q., Xu, D., & Dong, L. (2023). Sustainability assessment of power generation systems under the objective consideration of criteria

- interactions. *Journal of Cleaner Production*, 395(February).
<https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2023.136423>
- Lin, H. H., & Cheng, J. H. (2018). Design process by integrating DEMATEL, and ANP methods. *Proceedings of 4th IEEE International Conference on Applied System Innovation 2018, ICASI 2018*, 35–38.
<https://doi.org/10.1109/ICASI.2018.8394260>
- Liszbinski, B., Brizollab, M., & Zardín, T. (2023). Driving factors for the involvement of agroindustries in the sustainable development goals. *Journal of Cleaner Production*, 410, 137279. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2023.137279>
- Liu, Y., Li, H., An, H., Santagata, R., Liu, X., & Ulgiati, S. (2021). Environmental and economic sustainability of key sectors in China’s steel industry chain: An application of the Emergy Accounting approach. *Ecological Indicators*, 129, 108011. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2021.108011>
- Lobato, I. (2017). *Economía circular: “De la eco-obligación a la eco-oportunidad.”* Autopublicación Tagus.
- Lopes de Sousa, A., Chiappetta, C., Godinho, M., & Roubaud, D. (2018). Industry 4.0 and the circular economy: a proposed research agenda and original roadmap for sustainable operations. *Annals of Operations Research*, 270(1–2), 273–286. <https://doi.org/10.1007/s10479-018-2772-8>
- Lopéz, P., & Fachelli, S. (2015). *Metodología de la investigación social cuantitativa*. Bellaterra: Universitat Autònoma de Barcelona.
- Lorenzo, M. (2002). Marketing Ecológico Y Sistemas De Gestión Ambiental: conceptos y estrategias empresariales. *Revista Galega de Economía*, 11(2), 26. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=39111213>
- Lovato, S., Hidalgo, W., Fienco, G., & Buñay, J. (2019). Efecto del crecimiento económico del sector logístico sobre el Producto Interno Bruto en Ecuador. *Revista de Ciencias Sociales*, 25(3), 186–199. <https://doi.org/10.31876/rcs.v25i3.27366>
- Madroñero, S., & Guzmán, T. (2018). Desarrollo sostenible. Aplicabilidad y sus tendencias. *Revista Tecnología En Marcha*, 31(3). <https://doi.org/10.18845/tm.v31i3.3907>

- Maestu, J., & Sancho, T. (2015). Agua y desarrollo sostenible. *Revista de La Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*, 98(1), 89.
https://www.un.org/spanish/waterforlifedecade/pdf/WM_IIIESP.pdf
- Manninen, K., & Huiskonen, J. (2022). Factors influencing the implementation of an integrated corporate sustainability and business strategy. *Journal of Cleaner Production*, 343(January), 131036.
<https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.131036>
- Mardones, C., & Velásquez, A. (2021). Macroeconomic, intersectoral, and environmental effects of R&D subsidies in Chile: An input-output approach. *Technological Forecasting and Social Change*, 173(August 2020).
<https://doi.org/10.1016/j.techfore.2021.121112>
- Martínez, A., & Campos, W. (2015). Correlación entre actividades de interacción social registradas con nuevas tecnologías y el grado de aislamiento social. *Revista Mexicana de Ingeniería Biomédica*, 36(3), 177–188.
<https://doi.org/10.17488/RMIB.36.3.4>
- Martínez, C., González, R., & Díaz, M. (2018). Influencia de la dimensión ambiental de la responsabilidad social corporativa en la innovación de las empresas manufactureras de México. *Revista Internacional Administración & Finanzas Vol.*, 11(3), 57–67.
- Martínez, G. (2012). *Criterios e indicadores de sustentabilidad para la construcción en el medio nacional*. Universidad de la República.
<https://www.csic.edu.uy/sites/csic/files/publicacion5b896e883b2715.65095353.pdf>
- Martínez, M., & Yandún, E. (2017). Seguridad y Salud Ocupacional en Ecuador: Contribución Normativa a la Responsabilidad Social Organizacional. *INNOVA Research Journal*, 2(3), 58–68. <https://doi.org/10.33890/innova.v2.n3.2017.135>
- Massolo, L. (2015). Introducción a las herramientas de gestión ambiental. In *Introducción a las herramientas de gestión ambiental*. Editorial de la Universidad Nacional de La Plata (EDULP).
<https://doi.org/10.35537/10915/46750>
- Mastrocinque, E., Ramírez, J., Honrubia, A., & Pham, D. (2022). Industry 4.0

- enabling sustainable supply chain development in the renewable energy sector: A multi-criteria intelligent approach. *Technological Forecasting and Social Change*, 182(September 2021). <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2022.121813>
- Matos, F., Contreras, F., & Olaya, J. (2020). Estadística descriptiva y probabilidad para las Ciencias de la Información con el uso del SPSS. In *Asociación de bibliotecólogos del Perú*.
- McGuire, W. (2014). The effect of ISO 14001 on environmental regulatory compliance in China. *Ecological Economics*, 105, 254–264. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2014.06.007>
- Mendenhall, W., Beaver, R., & Beaver, B. (2006). Introducción a la probabilidad y estadística. In *Cengage Learning* (13 ed). Cengage Learning. <https://www.fcfm.buap.mx/jzacarias/cursos/estad2/libros/book5e2.pdf>
- Menegaldo, M., Livieri, A., Isigonis, P., Pizzol, L., Tyrolt, A., Zabeo, A., Semenzin, E., & Marcomini, A. (2023). Environmental and economic sustainability in cultural heritage preventive conservation: LCA and LCC of innovative nanotechnology-based products. *Cleaner Environmental Systems*, 9(February), 100124. <https://doi.org/10.1016/j.cesys.2023.100124>
- Ministerio del ambiente. (2015). *Preguntas y respuestas del proceso de regularización y control ambiental. 1*, 1–7.
- Ministerio del Ambiente. (2015). *Reforma del Libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria* (p. 80).
- Monteiro, N. B. R., & da Silva, E. A. (2018). Environmental licensing in Brazilian's crushed stone industries. *Environmental Impact Assessment Review*, 71(March), 49–59. <https://doi.org/10.1016/j.eiar.2018.04.003>
- Montresor, S., & Vezzani, A. (2015). The production function of top R&D investors: Accounting for size and sector heterogeneity with quantile estimations. *Research Policy*, 44(2), 381–393. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2014.08.005>
- Mora, W., Manrique, R., & Villama, W. (2022). Economía circular como estrategias para el desarrollo sostenible en Ecuador. *Reciamuc*, 6(3), 635–645. [https://doi.org/10.26820/reciamuc/6.\(3\).julio.2022.635-645](https://doi.org/10.26820/reciamuc/6.(3).julio.2022.635-645)
- Morrissey, K. (2020). Resource and Environmental Economics. In *International*

- Encyclopedia of Human Geography* (Second Edi, Vol. 9, pp. 463–466). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-102295-5.10755-3>
- Mosgaard, M., Bundgaard, A., & Kristensen, H. (2022). ISO 14001 practices – A study of environmental objectives in Danish organizations. *Journal of Cleaner Production*, 331(November 2021). <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.129799>
- Naciones Unidas. (2009). *Clasificación Industrial Internacional Uniforme de todas las actividades económicas (CIU)*. 4, 346.
- Naciones Unidas. (2011). *Agua e industria en la economía* (pp. 1–4). https://www.un.org/spanish/waterforlifedecade/green_economy_2011/pdf/info_brief_water_and_industry_spa.pdf
- Naciones Unidas. (2019). Los objetivos de desarrollo sostenible. In R. P. Martell & C. Caja (Eds.), *Los objetivos de desarrollo sostenible*. J.M Bosch. <https://doi.org/10.2307/j.ctv14t4706>
- Naciones Unidas. (2020). *Producción y consumo responsables* (pp. 46–47). Naciones Unidas. <https://doi.org/10.18356/ed22134f-es>
- Ni, J., Huang, H., Wang, P., & Zhou, W. (2020). Capacity investment and green R&D in a dynamic oligopoly under the potential shift in environmental damage. *Economic Modelling*, 88, 312–319. <https://doi.org/10.1016/j.econmod.2019.09.044>
- Núñez, C. (2019). Análisis de varianza no paramétrica: un punto de vista a favor para utilizarla. *Acta Agrícola y Pecuaria*, 4(3), 69–79. <https://doi.org/10.30973/aap/2018.4.3/1>
- Ofori, E., Li, J., Radmehr, R., Zhang, J., & Shayanmehr, S. (2023). Environmental consequences of ISO 14001 in European economies amidst structural change and technology innovation: Insights from green governance dynamism. *Journal of Cleaner Production*, 411, 137301. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2023.137301>
- Opoku, E., Chun, W., Tuffour, P., Chen, W., & Adu, R. (2023). Leveraging on structural change and ISO 14001 certification to mitigate ecological footprint in Shanghai cooperation organization nations. *Journal of Cleaner Production*, 414,

137542. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2023.137542>

- Ormaza, J., Ochoa, J., Ramírez, F., & Quevedo, J. (2020). Responsabilidad social empresarial en el Ecuador: Abordaje desde la Agenda 2030/ Corporate social responsibility in Ecuador: Approach from the 2030 Agenda. *Revista de Ciencias Sociales, XXVI*. <https://doi.org/10.31876/rsc.v26i3.33241>
- Ortiz, E., Marín, S., & Santos, J. (2023). Sustainability, corporate social responsibility, non-financial reporting and company performance: Relationships and mediating effects in Spanish small and medium sized enterprises. *Sustainable Production and Consumption, 35*, 349–364. <https://doi.org/10.1016/j.spc.2022.11.015>
- Owusu, P., Bosco, J. B., Kwame, N., & Aawaar, G. (2023). Economic activities' response to the COVID-19 pandemic in developing countries. *Scientific African, 20*, e01642. <https://doi.org/10.1016/j.sciaf.2023.e01642>
- Páez, J. C. (2011). *Gestión Ambiental* (p. 218). AMECUADOR.
- Palacios, L., Gondran, N., Noura, I., Girard, M., & Gonzalez, J. (2019). Which is the relationship between the product 's environmental criteria and the product demand? Evidence from the French food sector. *Journal of Cleaner Production*. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.118588>
- Palomino, M. (2017). Importancia del sector industrial en el desarrollo económico: Una revisión al estado del arte. *Revista Estudios de Políticas Públicas, 5*, 139–156. <https://doi.org/10.5354/0719-6296.2017.46356>
- Pereira, I., Ferreira, F., Pereira, L., Govindan, K., Meidutė, I., & Correia, R. (2020). A fuzzy cognitive mapping-system dynamics approach to energy-change impacts on the sustainability of small and medium-sized enterprises. *Journal of Cleaner Production, 256*. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.120154>
- Pereira, M., Kohout, M., Martínez, K., & De Miguel, C. (2021). Economía circular en América Latina y el Caribe: oportunidad para una recuperación transformadora. *CEPAL*, 110. <http://revistas.um.edu.uy/index.php/ingenieria/article/view/308>
- Pérez, M. (2012). Conceptualización sobre el Desarrollo Sostenible: operacionalización del concepto para Colombia. *Punto de Vista, 3(5)*, 139–158.

<https://doi.org/10.15765/pdv.v3i5.137>

- Pinto, C., Pedroso, B., Moraes, J., Pilatti, L., & Picinin, C. (2018). Environmental management practices in industries of Brazil, Russia, India, China and South Africa (BRICS) from 2011 to 2015. *Journal of Cleaner Production*, *198*, 1251–1261. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.07.046>
- Plakas, G., Ponis, S., Agalianos, K., & Aretoulaki, E. (2020). Reverse Logistics of End-of-Life Plastics Using Industrial IoT and LPWAN Technologies – A Proposed Solution for the Bottled Water Industry. *Procedia Manufacturing*, *51*(2020), 1680–1687. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2020.10.234>
- Plaza, J. A., Burgos, J., & Belmonte, L. (2011). Grupos de interés, gestión ambiental y resultado empresarial: Una propuesta integradora. *Cuadernos de Economía y Dirección de La Empresa*, *14*(3), 151–161. <https://doi.org/10.1016/j.cede.2011.02.001>
- Qing-lu, Y., Yan, S., & Cui-xia, L. (2022). Environmental Information Disclosure, Corporate Credit Level and Asset Transfer Strategy: Based on the Data of Beijing-Tianjin-Hebei Listed Companies. *Procedia Computer Science*, *202*, 145–151. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2022.04.020>
- Quispe, A., Calla, K., Yangali, J., Rodríguez, J. L., & Pumacayo, I. I. (2019). Estadística no paramétrica aplicada a la investigación científica. In *Resultado de Investigación*.
- Rahimifard, S., Stone, J., Lumsakul, P., & Trollman, H. (2018). Net positive manufacturing: A restoring, self-healing and regenerative approach to future industrial development. *Procedia Manufacturing*, *21*, 2–9. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2018.02.088>
- Rahko, J. (2023a). The effects of environmental investments on the economic performance of industrial plants – Evidence from Finland. *Journal of Cleaner Production*, *394*(September 2022), 136142. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2023.136142>
- Rahko, J. (2023b). The effects of environmental investments on the economic performance of industrial plants – Evidence from Finland. *Journal of Cleaner Production*, *394*. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2023.136142>

- Raufflet, E., Lozano, J., Barrera, E., & García, C. (2012). *Responsabilidad social empresarial (I)*. Pearson Educación.
- Ravn, E., & González, A. (2023). Motivating a change in environmental assessment practice: Consultant perspectives on SDG integration. *Environmental Impact Assessment Review*, *101*(April). <https://doi.org/10.1016/j.eiar.2023.107105>
- Restrepo, L., & González, J. (2007). De Pearson a Spearman. *Rev Col Cienc Pec*, *20*, 183–192. <https://www.redalyc.org/pdf/2950/295023034010.pdf>
- Reynaldo, C., & Aguilera, R. (2018). La valoración económica y ambiental en la actividad minera. *REVISTA CIENTÍFICA ECOCIENCIA*, *5*(5), 1–17. <https://doi.org/10.21855/ecociencia.55.118>
- Ribeiro, F., & Kruglianskas, I. (2013). Improving environmental permitting through performance-based regulation: a case study of Sao Paulo State, Brazil. *Journal of Cleaner Production*, *46*, 15–26. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2012.09.017>
- Rivera, G., Alves, L., & Fonseca, A. (2018). Does size matter? An evaluation of length and proportion of information in environmental impact statements. *Environmental Impact Assessment Review*, *73*, 114–121. <https://doi.org/10.1016/j.eiar.2018.08.002>
- Roark, G., Urrutia, S., Jaureguiberry, M., Paravié, D., & Ottogalli, D. (2013). Actividades predominantes a nivel Nacional, Regional y Local de las Pymes Industriales Argentinas. *Ciencias Administrativas*, *1*, 4.
- Rosano, M., Cagliano, A. C., & Mangano, G. (2022). Investigating the environmental awareness of Logistics Service Providers. The case of Italy. *Cleaner Logistics and Supply Chain*, *5*(January), 100083. <https://doi.org/10.1016/j.clscn.2022.100083>
- Rouhani, S., Ashrafi, A., & Afshari, S. (2014). Fuzzy DEMATEL model for evaluation criteria of business intelligence. *ICEIS 2014 - Proceedings of the 16th International Conference on Enterprise Information Systems*, *1*, 456–463. <https://doi.org/10.5220/0004882404560463>
- Ruales, D., & Maza, R. (2012). Gestión basada en procesos para seguridad, Salud y Medio Ambiente de una Empresa de Distribución de Energía Eléctrica. *Revista Técnica "Energía,"* *8*(1), 138–144.

<https://doi.org/10.37116/revistaenergia.v8.n1.2012.199>

- Ruiqi, W., Wang, F., Xu, L., & Yuan, C. (2017). R&D expenditures, ultimate ownership and future performance: Evidence from China. *Journal of Business Research*, 71, 47–54. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2016.10.018>
- Ruiz, E., Canales, R., & García, V. (2019). La medición de la economía circular. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), 1–73. <https://doi.org/10.1088/1751-8113/44/8/085201>
- Ruiz, G. (2022). Economía circular: ¿un enfoque económico en la producción o en el ser humano y el medio ambiente? *Revista de La Academia*, 33, 84–92. <https://doi.org/10.25074/0196318.33.2312>
- Ruiz, I., & Castillo, A. (1985). Responsabilidad social de las empresas en España. *Informes de La Construcción*, 36(369), 17–24. <https://doi.org/10.3989/ic.1985.v36.i369.1864>
- Sachs, J., & Vila, R. (2015). *La era del desarrollo sostenible : Nuestro futuro está en juego: incorporemos el desarrollo sostenible a la agenda política mundial*. Deusto.
- Saeidi, P., Armijos, L., Parastoo, S., & Vera, M. I. (2021). How does organizational leadership contribute to the firm performance through social responsibility strategies? *Heliyon*, 7(7), e07672. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2021.e07672>
- Samaniego, J. L., Sánchez, J., & Alatorre, J. E. (2022). Medio ambiente y desarrollo en un contexto centro-periferia. *El Trimestre Económico*, 89(353), 229–256. <https://doi.org/10.20430/ete.v89i353.1422>
- Santana, C., & Aguilera, R. (2017). Fundamentos de la gestión ambiental. In *Fundamentos de la Gestión Ambiental*. Universidad Tecnológica ECOTEC. <https://doi.org/10.21855/librosecotec.25>
- Santibañez, A., Castillo, O., & Ríos, H. (2015). Eficiencia técnica en la industria manufacturera en México. *Investigacion Economica*, 74(294), 73–100. <https://doi.org/10.1016/j.inveco.2015.11.002>
- Santos, B., Pinzón, S., Mojica, E., & Campos, R. (2021). Estrategias de sostenibilidad y su efecto sostenible de cadenas de suministro: Evidencia empírica desde una economía emergente. *Revista Internacional Administración &*

Finanzas, 14(1), 29–40. www.theIBFR.com

- Sarancic, D., Pigosso, D., Colli, M., & McAloone, T. (2022). Towards a novel Business, Environmental and Social Screening Tool for Product-Service Systems (BESST PSS) design. *Sustainable Production and Consumption*, 33, 454–465. <https://doi.org/10.1016/j.spc.2022.07.022>
- Scarpellini, S., Portillo, P., Marín, L. M., & Moneva, J. (2017). Green patents in the manufacturing sector: The influence of businesses' resources and capabilities. *Universia Business Review*, 2017(56), 18–35.
- Sellitto, M. (2018). Reverse logistics activities in three companies of the process industry. *Journal of Cleaner Production*, 187, 923–931. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.03.262>
- Seroka, O. (2014). The Development of Green Logistics for Implementation Sustainable Development Strategy in Companies. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 151, 302–309. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.10.028>
- Sim, J. (2018). The economic and environmental values of the R&D investment in a renewable energy sector in South Korea. *Journal of Cleaner Production*, 189, 297–306. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.04.074>
- Singh, K., & Misra, M. (2021). Linking Corporate Social Responsibility (CSR) and Organizational Performance: the moderating effect of corporate reputation. *European Research on Management and Business Economics*, 27(1), 100139. <https://doi.org/10.1016/j.iedeen.2020.100139>
- Singh, S., Deep Sharma, G., Radulescu, M., Balsalobre-Lorente, D., & Bansal, P. (2023). Do natural resources impact economic growth: An investigation of P5 + 1 countries under sustainable management. *Geoscience Frontiers*, xxxx, 101595. <https://doi.org/10.1016/j.gsf.2023.101595>
- Sobrino, J. (2016). Localización industrial y concentración geográfica en México. *Estudios Demograficos y Urbanos*, 31(1), 9–56. <https://doi.org/10.24201/edu.v31i1.1502>
- Song, M., Wang, S., & Sun, J. (2018). Environmental regulations, staff quality, green technology, R&D efficiency, and profit in manufacturing. *Technological*

- Forecasting and Social Change*, 133(January), 1–14.
<https://doi.org/10.1016/j.techfore.2018.04.020>
- Strange, T., & Bayley, A. (2012). *Desarrollo sostenible*. OCDE Publishing-Instituto de Investigaciones Económicas. <https://doi.org/10.1787/9789264175617-es>
- Strange, T., & Bayley, A. (2014). Desarrollo sostenible. In *OCDE-Instituto de Investigaciones Económicas, UNAM*. OECD.
<https://doi.org/10.1787/9789264175617-es>
- Subramaniam, N., Akbar, S., Situ, H., Ji, S., & Parikh, N. (2023). Sustainable development goal reporting: Contrasting effects of institutional and organisational factors. *Journal of Cleaner Production*, 411(March), 137339.
<https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2023.137339>
- Torres, Á. (2011). Guía de fuentes de información iberoamericana para la investigación educativa. *Revista Iberoamericana de Educación Superior*, 2(5), 142–179. <https://doi.org/10.22201/iissue.20072872e.2011.5.51>
- Trujillo, M., Sarache, W., & Sellitto, M. A. (2021). Environmental performance in manufacturing companies: a benchmarking study. *Benchmarking*, 28(2), 670–694. <https://doi.org/10.1108/BIJ-05-2020-0225>
- United Nations Industrial Development Organization (UNIDO). (2016). *Departamento de medioambiente* (p. 2).
https://www.unido.org/sites/default/files/files/2021-09/50_years_UNIDO_department_of_environment_UNIDO_ES_2016.pdf
- Urieta, C., & Córdoba, E. (2016). Sostenibilidad empresarial a través de la manufactura de clase mundial. *Revista de Iniciación Científica*, 2(1), 19–30.
<https://revistas.utp.ac.pa/index.php/ric/article/view/598>
- Van der Heijden, A., Driessen, P., & Cramer, J. (2010). Making sense of Corporate Social Responsibility: Exploring organizational processes and strategies. *Journal of Cleaner Production*, 18(18), 1787–1796.
<https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2010.07.024>
- Velásquez, L., & Armas, M. (2015). Requerimientos estadísticos para la determinación de criterios e indicadores de desarrollo sostenible del Municipio Autónomo Caroní. *Universidad, Ciencia y Tecnología*, 19(75), 82–97.

http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1316-48212015000200003

- Vidal, A., & Asuaga, C. (2021). Gestión ambiental en las organizaciones: una revisión de la literatura. *Revista Del Instituto Internacional de Costos*, 18, 84–122.
- Vivien, F.-D. (1994). *Economía y ecología*.
- Wang, F. (2023). The intermediary and threshold effect of green innovation in the impact of environmental regulation on economic Growth: Evidence from China. *Ecological Indicators*, 153, 110371. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2023.110371>
- Wang, H. ling, Zhao, X. fei, Chen, H. jie, Yi, K., Xie, W. chau, & Xu, W. ya. (2023). Evaluation of toppling rock slopes using a composite cloud model with DEMATEL–CRITIC method. *Water Science and Engineering*, xxx. <https://doi.org/10.1016/j.wse.2023.04.002>
- Wang, J. X., & Zhao, M.-Z. (2020). Economic impacts of ISO 14001 certification in China and the moderating role of firm size and age. *Journal of Cleaner Production*, 274, 123059. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.123059>
- Wang, X., Ge, J., Li, J., & Han, A. (2017). Market impacts of environmental regulations on the production of rare earths: A computable general equilibrium analysis for China. *Journal of Cleaner Production*, 154, 614–620. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.03.200>
- Wang, Y., & Zhang, Y. (2020). Do state subsidies increase corporate environmental spending? *International Review of Financial Analysis*, 72(January), 101592. <https://doi.org/10.1016/j.irfa.2020.101592>
- Wiggins., S., Wiggins., M., Collins., J., & Shaw, S. (2009). Sostanibilidad Ambiental. In *Recursos que promueven Oportunidades Organizacionales de Transformación y Socialización*.
- Wong, W. C., Batten, J. A., Ahmad, A. H., Mohamed, S., Nordin, S., & Adzis, A. (2021). Does ESG certification add firm value? *Finance Research Letters*, 39, 101593. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2020.101593>
- Xin, X., & Ny Avotra, A. (2023). Role of environmental ownership and associated

- parameters to assess green patents in technologies with environmental scanning system as a controlling factor. *Environmental Research*, 227, 115809.
<https://doi.org/10.1016/j.envres.2023.115809>
- Xu, L., & Tan, J. (2020). Financial development, industrial structure and natural resource utilization efficiency in China. *Resources Policy*, 66(February).
<https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2020.101642>
- Xu, P., Xu, X., & Bai, G. (2022). Corporate environmental responsibility, CEO's tenure and innovation legitimacy: Evidence from Chinese listed companies. *Technology in Society*, 70(March), 102056.
<https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2022.102056>
- Xu, Z., Shang, S., Su, X., Qian, H., & Pan, X. (2023). Handling dependencies among performance shaping factors in SPAR-H through DEMATEL method. *Nuclear Engineering and Technology*, 55(8), 2897–2904.
<https://doi.org/10.1016/j.net.2023.04.017>
- Yang, C.-H., Lin, H.-L., & Li, H.-Y. (2013). Influences of production and R&D agglomeration on productivity: Evidence from Chinese electronics firms. *China Economic Review*, 27, 162–178. <https://doi.org/10.1016/j.chieco.2013.09.005>
- Yang, M., Yan, X., & Li, Q. (2021). Impact of environmental regulations on the efficient control of industrial pollution in China. *Chinese Journal of Population Resources and Environment*, 19(3), 230–236.
<https://doi.org/10.1016/j.cjpre.2021.12.025>
- Yin, X., Chen, D., & Ji, J. (2023). How does environmental regulation influence green technological innovation? Moderating effect of green finance. *Journal of Environmental Management*, 342, 118112.
<https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2023.118112>
- Yin, X., Qi, L., Ji, J., & Zhou, J. (2023). How does innovation spirit affect R&D investment and innovation performance? The moderating role of business environment. *Journal of Innovation & Knowledge*, 8(3), 100398.
<https://doi.org/10.1016/j.jik.2023.100398>
- Zarta, P. (2018). La sustentabilidad o sostenibilidad: un concepto poderoso para la humanidad. *Tabula Rasa*, 28, 409–423.

<https://doi.org/10.25058/20112742.n28.18>

Zhang, L., Wang, Q., & Zhang, M. (2021). Environmental regulation and CO2 emissions: Based on strategic interaction of environmental governance.

Ecological Complexity, 45, 100893.

<https://doi.org/10.1016/j.ecocom.2020.100893>

Zhang, P., Wu, F., Guo, Y., & Ma, J. (2022). Does enforcement matter in promoting corporate environmental investment: Evidence from Chinese private firms.

Journal of Cleaner Production, 337, 130432.

<https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.130432>

Zhang, Y., & Song, Y. (2021). Environmental regulations, energy and environment efficiency of China's metal industries: A provincial panel data analysis. *Journal of Cleaner Production*, 280, 124437.

<https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.124437>

Zhao, Y., Yang, X., Xin, D., Zhou, W., Zhang, S., & Wang, L. (2023).

Intergenerational power gap and R&D investment: Evidence from China.

Journal of Innovation & Knowledge, 8(2), 100359.

<https://doi.org/10.1016/j.jik.2023.100359>

Zobel, T. (2013). ISO 14001 certification in manufacturing firms: A tool for those in need or an indication of greenness? *Journal of Cleaner Production*, 43, 37–44.

<https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2012.12.014>

ANEXOS

Anexo 1.

Matriz de Análisis de contenido

| Criterios | <i>Luis Horna et al.</i> | <i>Fuente s Héctor Javier et al</i> | <i>Tomaz Certer</i> | <i>Moreno, Justo et al.</i> | <i>Silvana Astudillo y Anahí Briozzo</i> | <i>Scarpellini, Sabina et al.</i> | <i>Amelia Kurniaw ati et al.</i> | <i>Clandia Maffini Gomes et al.</i> | <i>Esther Ortiz- Martínez et al.</i> | <i>Fasilat Aramide Sanus et al.</i> | <i>González Roberto y Díaz Manuel</i> | Total |
|--|------------------------------|---|-------------------------|---------------------------------|--|---------------------------------------|--|---|--|---|---|-------|
| Provincia | X | | | | X | | | | | | | 2 |
| Tamaño | X | X | X | X | X | X | | X | | X | x | 9 |
| Actividad económica | X | | X | | | | | | | | | 2 |
| Departamento o Unidad ambiental | | | | | X | | | | | | | 1 |
| Departamento o unidad de salud, seguridad ocupacional y ambiente | | | | | | | | | | | | 0 |
| Otro departamento de la empresa dedicado a actividades ambientales | | | | | | | | | | | | 0 |
| Contratación de consultoras externas | | | | | | | | | | | | 0 |
| Personal dedicado a actividades ambientales. | X | | X | | | | | X | X | X | | 5 |
| Tiempo completo Personal dedicado a actividades ambientales. | | X | | X | | | | | | | | 2 |
| Tiempo parcial | | | | | | | | | | | | |

| | | | | | |
|---|---|---|--|---|---|
| Permiso ambiental vigente o tramite | | | | | 0 |
| Distribución de los permisos ambientales vigentes según tipo y ente emisor: | X | | | X | 2 |
| Certificado ambiental del Ministerio del ambiente | | | | | |
| Distribución de los permisos ambientales vigentes según tipo y ente emisor: Ficha ambiental del Ministerio del ambiente | | X | | | 1 |
| Distribución de los permisos ambientales vigentes según tipo y ente emisor: Declaración del impacto ambiental del Ministerio del ambiente | X | | | X | 2 |
| Distribución de los permisos ambientales vigentes según tipo y ente emisor: Licencia ambiental del Ministerio del ambiente | | | | | 0 |
| Distribución de los permisos ambientales vigentes según tipo y ente emisor: Certificado | | X | | X | 2 |

ambiental de los
GADS

Distribución de los
permisos
ambientales

vigentes según tipo
y ente emisor: Ficha
ambiental o Registro
Ambiental / GADS

0

Distribución de los
permisos
ambientales

vigentes según tipo
y ente emisor:
Declaración de
impacto ambiental
de los GADS

X

1

Distribución de los
permisos
ambientales

vigentes según tipo
y ente emisor:
Licencia Ambiental
de los GADS

0

Distribución de los
permisos
ambientales

vigentes según tipo
y ente emisor:
Certificado
ambiental de otra
institución

0

Distribución de los
permisos
ambientales

vigentes según tipo
y ente emisor: Ficha
ambiental o Registro
Ambiental de otra
institución

0

| | | | | |
|--|---|---|---|---|
| Distribución de los permisos ambientales vigentes según tipo y ente emisor: Declaración de impacto ambiental de otra institución | | | | 0 |
| Distribución de los permisos ambientales vigentes según tipo y ente emisor: Licencia Ambiental de otra institución | | | | 0 |
| Certificación ISO 14001 | | | X | 1 |
| Investigación y desarrollo para conocimientos de esfera de protección ambiental en producción | | | | 0 |
| Investigación y desarrollo para conocimientos de esfera de protección ambiental en inversión | | X | | 1 |
| Investigación y desarrollo para conocimientos de esfera de protección ambiental en gasto corriente | | | | 0 |
| Reglamentación o administración el ambiente para proveer información sobre el ahorro de | X | | X | 2 |

recursos naturales en
producción

Reglamentación o
administración el
ambiente para
proveer información
sobre el ahorro de
recursos naturales en
inversión

Reglamentación o
administración para
proveer información
sobre el ahorro de
recursos naturales en
gasto corriente

X

X

2

X

X

X

3

Nota: Matriz de los distintos autores que hacen mención a cada uno de los criterios de los 125 artículos de investigación. Fuente: Elaboración propia.

Anexo 1.

Continuación

| Criterios | Inés P.C. Pereira et al. | Lovato Sofía et al. | Ching Chih Changa et al. | Martina Menegaldo et al. | Paul Owusu Taky et al. | Roark, Geraldina et al. | Sandeep Jagani | Yang Han | Yanxin Liu et al. | Andreina González | Domínguez Candi et al. | TOTAL |
|------------------------------------|--------------------------------|---------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|-------------------------------|-------------------|-------------|----------------------|----------------------|---------------------------|-------|
| Provincia | X | | | | | X | | | | | | 2 |
| Tamaño | | | | | | X | | | | | | 1 |
| Actividad económica | | | | | X | X | | | X | | | 3 |
| Departamento o Unidad ambiental | | | | | | | | | | | X | 1 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Departamento o unidad de salud, seguridad ocupacional y ambiente | | | X | | X | 2 |
| Otro departamento de la empresa dedicado a actividades ambientales | | | | | | 0 |
| Contratación de consultoras externas | | | | | | 0 |
| Personal dedicado a actividades ambientales. Tiempo completo | | | | | | 0 |
| Personal dedicado a actividades ambientales. Tiempo parcial | | | X | X | | 2 |
| Permiso ambiental vigente o tramite | | | | | | 0 |
| Distribución de los permisos ambientales vigentes según tipo y ente emisor: Certificado ambiental del Ministerio del ambiente | | X | | | | 1 |
| Distribución de los permisos ambientales vigentes según tipo y ente emisor: Ficha ambiental del Ministerio del ambiente | | | X | | | 1 |
| Distribución de los permisos ambientales vigentes según tipo y ente emisor: Declaración del impacto ambiental del Ministerio del ambiente | | | X | | X | 2 |
| Distribución de los permisos ambientales vigentes según tipo y ente emisor: Licencia ambiental del Ministerio del ambiente | X | X | | | | 2 |
| Distribución de los permisos ambientales vigentes según tipo y ente emisor: Certificado ambiental de los GADS | | | X | | X | 2 |

| | | | | | | |
|--|---|---|---|---|---|---|
| Distribución de los permisos ambientales vigentes según tipo y ente emisor: Ficha ambiental o Registro Ambiental / GADS | | X | | | | 1 |
| Distribución de los permisos ambientales vigentes según tipo y ente emisor: Declaración de impacto ambiental de los GADS | X | | | X | | 3 |
| Distribución de los permisos ambientales vigentes según tipo y ente emisor: Licencia Ambiental de los GADS | | | | | X | 1 |
| Distribución de los permisos ambientales vigentes según tipo y ente emisor: Certificado ambiental de otra institución | X | | X | | X | 3 |
| Distribución de los permisos ambientales vigentes según tipo y ente emisor: Ficha ambiental o Registro Ambiental de otra institución | | | | | | 0 |
| Distribución de los permisos ambientales vigentes según tipo y ente emisor: Declaración de impacto ambiental de otra institución | X | | | | | 2 |
| Distribución de los permisos ambientales vigentes según tipo y ente emisor: Licencia Ambiental de otra institución | | X | X | | | 2 |
| Certificación ISO 14001 | | | | | | 0 |

| | |
|--|---|
| Investigación y desarrollo para conocimientos de esfera de protección ambiental en producción | 0 |
| Investigación y desarrollo para conocimientos de esfera de protección ambiental en inversión | 0 |
| Investigación y desarrollo para conocimientos de esfera de protección ambiental en gasto corriente | 0 |
| Reglamentación o administración el ambiente para proveer información sobre el ahorro de recursos naturales en producción | 0 |
| Reglamentación o administración el ambiente para proveer información sobre el ahorro de recursos naturales en inversión | 0 |
| Reglamentación o administración para proveer información sobre el ahorro de recursos naturales en gasto corriente | 0 |

Nota: Matriz de los distintos autores que hacen mención a cada uno de los criterios de los 125 artículos de investigación. Fuente: Elaboración propia.

Anexo 1.

Continuación

| Crterios | María Lorenzo | Marjorie Acosta et al. | Ruiz Isabel y Castillo Antonio | Yongming Han et al. | Angela Van Der Heijden et al. | Berbel Gaspar et al. | Julio Camacho | Kuldeep Singh y Madhvendra Misra | Malin Song et al | María Pilar Martínez Barranco et al. | Natalya Sergeeva y Evangelia Kapetanaki | TOTAL |
|--|---------------|------------------------|--------------------------------|---------------------|-------------------------------|----------------------|---------------|----------------------------------|------------------|--------------------------------------|---|-------|
| Provincia | X | | | | | | | | | | | 1 |
| Tamaño | x | | X | | | | X | X | | X | | 5 |
| Actividad económica | | | | | | | | | | | | 0 |
| Departamento o Unidad ambiental | | | | | | | | | | | | 0 |
| Departamento o unidad de salud, seguridad ocupacional y ambiente | | X | | | | X | | | | X | | 3 |
| Otro departamento de la empresa dedicado a actividades ambiental | | | | | | | X | | | X | | 2 |
| Contratación de consultoras externas | | | | | | | | | | | | 0 |
| Personal dedicado a actividades ambientales. | | | | | | | X | | | | | 1 |
| Tiempo completo Personal dedicado a actividades ambientales. | | | | | | | X | | | | | 1 |
| Tiempo parcial Permiso ambiental vigente o tramite | | | | | | | | | | | | 0 |

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|--|--|--|---|
| Distribución de los permisos ambientales vigentes según tipo y ente emisor: Certificado ambiental del Ministerio del ambiente | X | | | | | | | | 1 |
| Distribución de los permisos ambientales vigentes según tipo y ente emisor: Ficha ambiental del Ministerio del ambiente | | X | X | X | X | | | | 4 |
| Distribución de los permisos ambientales vigentes según tipo y ente emisor: Declaración del impacto ambiental del Ministerio del ambiente | | X | | | | | | | 1 |
| Distribución de los permisos ambientales vigentes según tipo y ente emisor: Licencia ambiental del Ministerio del ambiente | | | | | | | | | 0 |
| Distribución de los permisos ambientales vigentes según tipo y ente emisor: Certificado ambiental de los GADS | X | | X | | | | | | 2 |

| | | | | | |
|--|---|---|---|--|---|
| Distribución de los permisos ambientales vigentes según tipo y ente emisor: Ficha ambiental o Registro Ambiental / GADS | | | | | 0 |
| Distribución de los permisos ambientales vigentes según tipo y ente emisor: Declaración de impacto ambiental de los GADS | | X | X | | 2 |
| Distribución de los permisos ambientales vigentes según tipo y ente emisor: Licencia Ambiental de los GADS | X | | | | 1 |
| Distribución de los permisos ambientales vigentes según tipo y ente emisor: Certificado ambiental de otra institución | | X | | | 1 |
| Distribución de los permisos ambientales vigentes según tipo y ente emisor: Ficha ambiental o Registro Ambiental de otra institución | | | | | 0 |

| | | | | | |
|--|---|--|---|---|---|
| Distribución de los permisos ambientales vigentes según tipo y ente emisor: Declaración de impacto ambiental de otra institución | | | | X | 1 |
| Distribución de los permisos ambientales vigentes según tipo y ente emisor: Licencia Ambiental de otra institución | | | | X | 1 |
| Certificación ISO 14001 | X | | X | | 2 |
| Investigación y desarrollo para conocimientos de esfera de protección ambiental en producción | | | | | 0 |
| Investigación y desarrollo para conocimientos de esfera de protección ambiental en inversión | | | | X | 1 |
| Investigación y desarrollo para conocimientos de esfera de protección ambiental en gasto corriente | | | | X | 1 |
| Reglamentación o administración el ambiente para proveer información sobre el ahorro de recursos naturales en producción | | | | | 0 |

| | |
|---|---|
| Reglamentación o administración el ambiente para proveer información sobre el ahorro de recursos naturales en inversión | 0 |
| Reglamentación o administración para proveer información sobre el ahorro de recursos naturales en gasto corriente | 0 |

Nota: Matriz de los distintos autores que hacen mención a cada uno de los criterios de los 125 artículos de investigación. Fuente: Elaboración propia.

Anexo 1.

Continuación

| Crterios | Parvaneh Saeidi et al | Emilia Ravn Boess y Ainhoa González | Emily Bell y Tayler Scott | Howlett Y Migone | John Bessant y Howard Rush | Lai Kit Chow y Santo Thomas Ng | Peter Taber | Cecilia Martínez Villalobos et al | Jose García y Elisenda Jové | Flávio de Miranda Ribeiro y Isak Kruglianskas | Richard Kneller y Edward Manderson | TOTAL |
|--|-----------------------|-------------------------------------|---------------------------|------------------|----------------------------|--------------------------------|-------------|-----------------------------------|-----------------------------|---|------------------------------------|-------|
| Provincia | | | | | | | | | | | | 0 |
| Tamaño | | | | | | | | X | | X | | 2 |
| Actividad económica | | | | | | | | | X | | X | 2 |
| Departamento o Unidad ambiental | | | | | | | | | | | | 0 |
| Departamento o unidad de salud, seguridad ocupacional y ambiente | | | | | | | | | | | | 0 |
| Otro departamento de la empresa dedicado a actividades ambientales | | | | | | | | | | | | 0 |
| Contratación de consultoras externas | | | | X | | | | | | | | 1 |
| Personal dedicado a actividades ambientales. | | | | | | | | | | | | 0 |
| Tiempo completo Personal dedicado a actividades | | | | | | | | | | | | 0 |

ambientales.
Tiempo parcial

Permiso
ambiental

X

1

vigente o trámite
Distribución de
los permisos
ambientales

vigentes según
tipo y ente
emisor:

X

X

2

Certificado
ambiental del
Ministerio del
ambiente

Distribución de
los permisos
ambientales

vigentes según
tipo y ente
emisor: Ficha

X

1

ambiental del
Ministerio del
ambiente

Distribución de
los permisos
ambientales

vigentes según
tipo y ente
emisor:

X

X

2

Declaración del
impacto
ambiental del
Ministerio del
ambiente

Distribución de
los permisos
ambientales

vigentes según
tipo y ente
emisor: Licencia

X

1

ambiental del

Ministerio del ambiente

Distribución de los permisos ambientales vigentes según tipo y ente emisor:

X

1

Certificado ambiental de los GADS

Distribución de los permisos ambientales vigentes según tipo y ente emisor:

Ficha ambiental o Registro Ambiental / GADS

0

Distribución de los permisos ambientales vigentes según tipo y ente emisor:

Declaración de impacto ambiental de los GADS

0

Distribución de los permisos ambientales vigentes según tipo y ente emisor:

Licencia Ambiental de los GADS

0

| | | | | | | | | | |
|--|---|---|---|---|--|---|--|---|---|
| Distribución de los permisos ambientales vigentes según tipo y ente emisor: | | | | | | | | | 0 |
| Certificado ambiental de otra institución | | | | | | | | | |
| Distribución de los permisos ambientales vigentes según tipo y ente emisor: Ficha ambiental o Registro Ambiental de otra institución | X | X | X | X | | | | | 4 |
| Distribución de los permisos ambientales vigentes según tipo y ente emisor: | | | | | | | | | 0 |
| Declaración de impacto ambiental de otra institución | | | | | | | | | |
| Distribución de los permisos ambientales vigentes según tipo y ente emisor: Licencia Ambiental de otra institución | | | | | | | | X | 1 |
| Certificación ISO 14001 | | | | | | | | | 0 |
| Investigación y desarrollo para conocimientos de | | | | | | X | | X | 2 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| esfera de protección ambiental en producción Investigación y desarrollo para conocimientos de esfera de protección ambiental en inversión | | | | X | 1 |
| Investigación y desarrollo para conocimientos de esfera de protección ambiental en gasto corriente Reglamentación o administración el ambiente para proveer información sobre el ahorro de recursos naturales en producción Reglamentación o administración el ambiente para proveer información sobre el ahorro de recursos naturales en inversión | | X | | X | 2 |
| Reglamentación o administración el ambiente para proveer información sobre el ahorro de recursos naturales en producción Reglamentación o administración el ambiente para proveer información sobre el ahorro de recursos naturales en inversión | X | | | | 1 |
| Reglamentación o administración el ambiente para proveer información sobre el ahorro de recursos naturales en inversión Reglamentación o administración para proveer información sobre el ahorro de recursos | X | | X | | 2 |
| Reglamentación o administración el ambiente para proveer información sobre el ahorro de recursos | | | | | 0 |

naturales en
gasto corriente

Nota: Matriz de los distintos autores que hacen mención a cada uno de los criterios de los 125 artículos de investigación. Fuente: Elaboración propia.

Anexo 1.

Continuación

| Criterios | Myunghun Lee | Yijun Zhang y Yi Song | Zhenyu Jiang et al | Bryan Husted et al | Ingeborg Flagstad et al | Woei Chyuan Wong et al | M. Ikram et al | Yuan Qing-lu et al | Lina Dagiliene et al. | David Sarancic et al | Mariangela Rosano et al. | TOTAL |
|--|--------------|-----------------------|--------------------|--------------------|-------------------------|------------------------|----------------|--------------------|-----------------------|----------------------|--------------------------|-------|
| Provincia | | | | | | | | | | | | 0 |
| Tamaño | | | X | | | | | | | | | 1 |
| Actividad económica | | | | | | | | | | | | 0 |
| Departamento o Unidad ambiental | | | | | | | | | | | | 0 |
| Departamento o unidad de salud, seguridad ocupacional y ambiente | | | | | | | | | | | | 0 |
| Otro departamento de la empresa dedicado a actividades ambientales | | | | | | | | | | | | 0 |
| Contratación de consultoras externas | | | | | | | | | | | | 0 |
| Personal dedicado a actividades ambientales. Tiempo completo | | | | X | X | | | | X | | | 3 |
| Personal dedicado a actividades | | | | | | | | | | | | 0 |

ambientales. Tiempo parcial

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|--|---|---|---|
| Permiso ambiental vigente o tramite | | | | | | | | 0 |
| Distribución de los permisos ambientales vigentes según tipo y ente emisor: Certificado ambiental del Ministerio del ambiente | X | X | X | | | | | 3 |
| Distribución de los permisos ambientales vigentes según tipo y ente emisor: Ficha ambiental del Ministerio del ambiente | | | | | | X | | 1 |
| Distribución de los permisos ambientales vigentes según tipo y ente emisor: Declaración del impacto ambiental del Ministerio del ambiente | | | | X | | | | 1 |
| Distribución de los permisos ambientales vigentes según tipo y ente emisor: Licencia ambiental del Ministerio del ambiente | | | | | | | X | 1 |
| Distribución de los permisos ambientales vigentes según tipo y ente emisor: Certificado ambiental de los GADS | | X | X | | | | | 2 |

| | | | | | | | | | |
|--|---|---|--|---|---|---|---|--|---|
| Distribución de los permisos ambientales vigentes según tipo y ente emisor: Ficha ambiental o Registro Ambiental / GADS | | | | X | X | | | | 2 |
| Distribución de los permisos ambientales vigentes según tipo y ente emisor: Declaración de impacto ambiental de los GADS | | X | | | | | | | 1 |
| Distribución de los permisos ambientales vigentes según tipo y ente emisor: Licencia Ambiental de los GADS | | | | | | X | X | | 2 |
| Distribución de los permisos ambientales vigentes según tipo y ente emisor: Certificado ambiental de otra institución | | | | | | X | X | | 2 |
| Distribución de los permisos ambientales vigentes según tipo y ente emisor: Ficha ambiental o Registro Ambiental de otra institución | X | X | | | | | | | 2 |
| Distribución de los permisos ambientales vigentes según tipo y ente emisor: Declaración de impacto ambiental de otra institución | | | | X | X | | | | 2 |
| Distribución de los permisos ambientales vigentes según tipo y | | | | X | | | | | 1 |

| | | | | | | | |
|--|---|---|---|---|---|---|---|
| ente emisor: Licencia Ambiental de otra institución | | | | | | | |
| Certificación ISO 14001 | | | X | | X | | 2 |
| Investigación y desarrollo para conocimientos de esfera de protección ambiental en producción | | | | | | | 0 |
| Investigación y desarrollo para conocimientos de esfera de protección ambiental en inversión | | X | | X | | | 2 |
| Investigación y desarrollo para conocimientos de esfera de protección ambiental en gasto corriente | | | | | | | 0 |
| Reglamentación o administración el ambiente para proveer información sobre el ahorro de recursos naturales en producción | X | | | X | | X | 3 |
| Reglamentación o administración el ambiente para proveer información sobre el ahorro de recursos naturales en inversión | | | | X | | X | 2 |
| Reglamentación o administración para proveer información sobre el ahorro de recursos naturales en gasto corriente | X | | | X | | | 2 |

Nota: Matriz de los distintos autores que hacen mención a cada uno de los criterios de los 125 artículos de investigación. Fuente: Elaboración propia.

Anexo 1.

Continuación

| Criterios | Germán Rivera et al. | P. Gwimbi y Nhamo G. | Yuan Qing-lu et al. | Carla Grigoletto y Luis Sánchez | Ali Rahmat Kurniawan et al. | Peng Xu et al. | Alexandra Barón et al. | Nathalie Reis y Elaine Aparecida Da Silva | Ricardo Cardoso Júnior et al. | Ricardo Cardoso Jr. y Alesandra Schwertner | Carlos Ferreira y Nemesio Salvador | TOTAL |
|--|----------------------|----------------------|---------------------|---------------------------------|-----------------------------|----------------|------------------------|---|-------------------------------|--|------------------------------------|-------|
| Provincia | | | | | | | | | | | | 0 |
| Tamaño | | | | | | | | | | | | 0 |
| Actividad económica | | | | | | | | | | | | 0 |
| Departamento o Unidad ambiental | | | | | | | | | | | | 0 |
| Departamento o unidad de salud, seguridad ocupacional y ambiente | | | | | | | | | | | | 0 |
| Otro departamento de la empresa dedicado a actividades ambientales | | | | | | | | | | | | 0 |
| Contratación de consultoras externas | | | | | | | | | x | x | x | 3 |
| Personal dedicado a actividades ambientales. | | | | | | | | X | | | | 1 |
| Tiempo completo Personal dedicado a | | | | | | | | | | | | 0 |

| | | | | | | |
|--|---|---|---|--|---|---|
| actividades ambientales. Tiempo parcial Permiso ambiental vigente o tramite | x | | | | X | 2 |
| Distribución de los permisos ambientales vigentes según tipo y ente emisor: Certificado ambiental del Ministerio del ambiente Distribución de los permisos ambientales vigentes según tipo y ente emisor: Ficha ambiental del Ministerio del ambiente Distribución de los permisos ambientales vigentes según tipo y ente emisor: | | | | | | 0 |
| Declaración del impacto ambiental del Ministerio del ambiente Distribución de los permisos ambientales vigentes según tipo y ente emisor: Licencia | x | x | x | | | 3 |
| | | | | | | 0 |

ambiental del
Ministerio del
ambiente

Distribución de
los permisos
ambientales
vigentes según
tipo y ente
emisor:

0

Certificado
ambiental de los
GADS

Distribución de
los permisos
ambientales
vigentes según
tipo y ente
emisor: Ficha
ambiental o
Registro

0

Ambiental /
GADS

Distribución de
los permisos
ambientales
vigentes según
tipo y ente
emisor:

0

Declaración de
impacto
ambiental de los
GADS

Distribución de
los permisos
ambientales
vigentes según
tipo y ente
emisor: Licencia
Ambiental de los
GADS

0

| | | | | |
|--|---|--|---|---|
| Distribución de los permisos ambientales vigentes según tipo y ente emisor: | | | | 0 |
| Certificado ambiental de otra institución | | | | |
| Distribución de los permisos ambientales vigentes según tipo y ente emisor: Ficha ambiental o Registro Ambiental de otra institución | | | | 0 |
| Distribución de los permisos ambientales vigentes según tipo y ente emisor: | | | | 0 |
| Declaración de impacto ambiental de otra institución | | | | |
| Distribución de los permisos ambientales vigentes según tipo y ente emisor: Licencia Ambiental de otra institución | | | | 0 |
| Certificación ISO 14001 | X | | X | 2 |
| Investigación y desarrollo para conocimientos de | | | | 0 |

naturales en gasto corriente

Nota: Matriz de los distintos autores que hacen mención a cada uno de los criterios de los 125 artículos de investigación. Fuente: Elaboración propia.

Anexo 1.

Continuación

| Criterios | Iñaki Heras et al. | Jian-Xiu Wang | Kim Christiansen y Dorte Kardel | Leanne Johnstone et al. | Luri Gavronsk et al. | Mette Alberg Mosgaard et al. | Muhammad Ikrama et al. | Nabila Abid et al | Pavel Castka y Michaela Balzarova | Thomas Zobel | William McGuire | TOTAL |
|--|--------------------|---------------|---------------------------------|-------------------------|----------------------|------------------------------|------------------------|-------------------|-----------------------------------|--------------|-----------------|-------|
| Provincia | | | | | | | | | | | | 0 |
| Tamaño | | | | | | | | | | x | x | 2 |
| Actividad económica | | | | | | | | | | | | 0 |
| Departamento o Unidad ambiental | | | | | | | | | | | | 0 |
| Departamento o unidad de salud, seguridad ocupacional y ambiente | | | | | | | | | | | | 0 |
| Otro departamento de la empresa dedicado a actividades ambientales | | | | | | | | | | | | 0 |
| Contratación de consultoras externas | | | | | | x | x | x | x | | | 4 |

| | | | | |
|---|---|---|--|---|
| Personal dedicado a actividades ambientales. Tiempo completo | | | | 0 |
| Personal dedicado a actividades ambientales. Tiempo parcial | | | | 0 |
| Permiso ambiental vigente o tramite Distribución de los permisos ambientales vigentes según tipo y ente emisor: | X | | | 1 |
| Certificado ambiental del Ministerio del ambiente Distribución de los permisos ambientales vigentes según tipo y ente emisor: Ficha ambiental del Ministerio del ambiente Distribución de los permisos ambientales vigentes según tipo y ente emisor: | | x | | 1 |
| Declaración del impacto ambiental del | | | | 0 |

Ministerio del ambiente

Distribución de los permisos ambientales vigentes según tipo y ente emisor: Licencia ambiental del Ministerio del ambiente

x

x

x

x

x

5

Distribución de los permisos ambientales vigentes según tipo y ente emisor:

0

Certificado ambiental de los GADS

Distribución de los permisos ambientales vigentes según tipo y ente emisor: Ficha ambiental o Registro Ambiental / GADS

0

Distribución de los permisos ambientales vigentes según tipo y ente emisor:

Declaración de impacto

0

ambiental de los
GADS

Distribución de
los permisos
ambientales
vigentes según
tipo y ente
emisor: Licencia
Ambiental de los
GADS

0

Distribución de
los permisos
ambientales
vigentes según
tipo y ente
emisor:

0

Certificado
ambiental de otra
institución

Distribución de
los permisos
ambientales
vigentes según
tipo y ente
emisor: Ficha
ambiental o
Registro

X

X

2

Ambiental de
otra institución

Distribución de
los permisos
ambientales
vigentes según
tipo y ente
emisor:

X

X

2

Declaración de
impacto
ambiental de otra
institución

| | | | | | | | | | | | | | |
|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
| Distribución de los permisos ambientales vigentes según tipo y ente emisor: Licencia Ambiental de otra institución | X | X | | | | | | | | | | | 2 |
| Certificación ISO 14001 | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | 11 |
| Investigación y desarrollo para conocimientos de esfera de protección ambiental en producción | | | | | | | | | | | | | 0 |
| Investigación y desarrollo para conocimientos de esfera de protección ambiental en inversión | | | | | | | | | | | | | 0 |
| Investigación y desarrollo para conocimientos de esfera de protección ambiental en gasto corriente | | X | | | | | | | | | | | 1 |
| Reglamentación o administración el ambiente para proveer información sobre el ahorro de recursos naturales en producción | | | | | | X | | | | X | | | 2 |

| | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|---|--|--|--|---|--|--|--|---|
| Reglamentación o administración del ambiente para proveer información sobre el ahorro de recursos naturales en inversión | | | | | | | | X | | | | 1 |
| Reglamentación o administración para proveer información sobre el ahorro de recursos naturales en gasto corriente | | | | X | | | | X | | | | 2 |

Nota: Matriz de los distintos autores que hacen mención a cada uno de los criterios de los 125 artículos de investigación. Fuente: Elaboración propia.

Anexo 1.

Continuación

| Criterios | Pablo Garrido et al. | Sandro Montresor y Antonio Vezzani | Chih-Hai Yang et al. | Rolf Golombek et al. | Safi y Sena Ozdemir | Teck Yong y Sena Ozdemir | Huang et al. | Jaana Rahko | Costa-Campi | Jaehun Sim | Jian Ni et al. | TOTAL |
|--|----------------------|------------------------------------|----------------------|----------------------|---------------------|--------------------------|--------------|-------------|-------------|------------|----------------|-------|
| Provincia | | | | | | | | | | | | 0 |
| Tamaño | | | | | | | | | | | | 0 |
| Actividad económica | | | X | | | | | | | | | 1 |
| Departamento o Unidad ambiental | | | | | | | | | | | | 0 |
| Departamento o unidad de salud, seguridad ocupacional y ambiente | | | | | | | | | | | | 0 |

| | | | | | | | | | |
|---|---|--|---|--|---|---|---|---|---|
| Otro departamento de la empresa dedicado a actividades ambientales | | | | | | | | | 0 |
| Contratación de consultoras externas | | | | | | | | | 0 |
| Personal dedicado a actividades ambientales. Tiempo completo | | | | | | | | | 0 |
| Personal dedicado a actividades ambientales. Tiempo parcial | | | | | | | | | 0 |
| Permiso ambiental vigente o tramite | | | | | | | | | 0 |
| Distribución de los permisos ambientales vigentes según tipo y ente emisor: Certificado ambiental del Ministerio del ambiente | X | | X | | X | | | | 3 |
| Distribución de los permisos ambientales vigentes según tipo y ente emisor: Ficha ambiental del Ministerio del ambiente | | | | | | | X | X | 2 |
| Distribución de los permisos ambientales vigentes según tipo y ente emisor: Declaración del impacto ambiental del Ministerio del ambiente | | | | | | X | | X | 2 |
| Distribución de los permisos ambientales vigentes según tipo y ente emisor: Licencia ambiental del Ministerio del ambiente | | | X | | X | | | X | 3 |
| Distribución de los permisos ambientales vigentes según tipo y ente emisor: Certificado ambiental de los GADS | | | | | X | | X | | 2 |

| | | | | | | | | | | | |
|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Investigación y desarrollo para conocimientos de esfera de protección ambiental en inversión | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | 9 |
| Investigación y desarrollo para conocimientos de esfera de protección ambiental en gasto corriente | X | | X | | | | | X | | X | 4 |
| Reglamentación o administración el ambiente para proveer información sobre el ahorro de recursos naturales en producción | | | | | | | | | | | 0 |
| Reglamentación o administración el ambiente para proveer información sobre el ahorro de recursos naturales en inversión | | | X | | | | | | | | 1 |
| Reglamentación o administración para proveer información sobre el ahorro de recursos naturales en gasto corriente | | | | | | | | | | | 0 |

Nota: Matriz de los distintos autores que hacen mención a cada uno de los criterios de los 125 artículos de investigación. Fuente: Elaboración propia.

Anexo 1.

Continuación

| Criterios | Marta Biancardi y Giovanni Villan | Md. Samsul Alam et al. | Cristian Mardones y Andrés Velasquez | Daniel Balsalobre et al. | Danish Iqbal Godil et al | Nicholas Apergis et al. | Wang Fangjun et al. | Bowen Sun et al. | Daniel Henderson y Daniel Millimet | Myunghun Lee | Xibo Wang et al | TOTAL |
|---------------------|-----------------------------------|------------------------|--------------------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------|---------------------|------------------|------------------------------------|--------------|-----------------|-------|
| Provincia | | | | | | | | | | | | 0 |
| Tamaño | | | | | | | | | | | | 0 |
| Actividad económica | | | | | X | | | | | | | 1 |

| | | |
|---|---|---|
| Departamento o Unidad ambiental | | 0 |
| Departamento o unidad de salud, seguridad ocupacional y ambiente | | 0 |
| Otro departamento de la empresa dedicado a actividades ambientales | | 0 |
| Contratación de consultoras externas | | 0 |
| Personal dedicado a actividades ambientales. | | 0 |
| Tiempo completo Personal dedicado a actividades ambientales. | | 0 |
| Tiempo parcial Permiso ambiental vigente o tramite | | 0 |
| Distribución de los permisos ambientales vigentes según tipo y ente emisor: | X | 1 |
| Certificado ambiental del Ministerio del ambiente | | |

| | | | | |
|---|---|---|--|---|
| Distribución de los permisos ambientales vigentes según tipo y ente emisor: Ficha ambiental del Ministerio del ambiente | X | | | 1 |
| Distribución de los permisos ambientales vigentes según tipo y ente emisor: Declaración del impacto ambiental del Ministerio del ambiente | X | | | 1 |
| Distribución de los permisos ambientales vigentes según tipo y ente emisor: Licencia ambiental del Ministerio del ambiente | X | | | 1 |
| Distribución de los permisos ambientales vigentes según tipo y ente emisor: Certificado ambiental de los GADS | | X | | 1 |

| | | | | | | | | | | |
|--|---|--|--|--|--|---|--|---|--|---|
| Distribución de los permisos ambientales vigentes según tipo y ente emisor: Ficha ambiental o Registro Ambiental / GADS | X | | | | | | | | | 1 |
| Distribución de los permisos ambientales vigentes según tipo y ente emisor: Declaración de impacto ambiental de los GADS | X | | | | | | | | | 1 |
| Distribución de los permisos ambientales vigentes según tipo y ente emisor: Licencia Ambiental de los GADS | X | | | | | | | | | 1 |
| Distribución de los permisos ambientales vigentes según tipo y ente emisor: Certificado ambiental de otra institución | | | | | | X | | X | | 2 |
| Distribución de los permisos ambientales vigentes según tipo y ente emisor: | | | | | | X | | | | 1 |

| | | | | | |
|--|---|---|---|---|---|
| Distribución de los permisos ambientales vigentes según tipo y ente emisor: Certificado ambiental del Ministerio del ambiente | X | | X | X | 3 |
| Distribución de los permisos ambientales vigentes según tipo y ente emisor: Ficha ambiental del Ministerio del ambiente | | | | | 0 |
| Distribución de los permisos ambientales vigentes según tipo y ente emisor: Declaración del impacto ambiental del Ministerio del ambiente | | | | | 0 |
| Distribución de los permisos ambientales vigentes según tipo y ente emisor: Licencia ambiental del Ministerio del ambiente | | X | X | | 2 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Distribución de los permisos ambientales vigentes según tipo y ente emisor: Certificado ambiental de los GADS | X | X | X | 3 |
| Distribución de los permisos ambientales vigentes según tipo y ente emisor: Ficha ambiental o Registro Ambiental / GADS | | | X | 1 |
| Distribución de los permisos ambientales vigentes según tipo y ente emisor: Declaración de impacto ambiental de los GADS | | | X | 1 |
| Distribución de los permisos ambientales vigentes según tipo y ente emisor: Licencia Ambiental de los GADS | | | X | 1 |

| | |
|--|---|
| Distribución de los permisos ambientales vigentes según tipo y ente emisor: | 0 |
| Certificado ambiental de otra institución | |
| Distribución de los permisos ambientales vigentes según tipo y ente emisor: Ficha ambiental o Registro Ambiental de otra institución | 0 |
| Distribución de los permisos ambientales vigentes según tipo y ente emisor: | |
| Declaración de impacto ambiental de otra institución | |
| Distribución de los permisos ambientales vigentes según tipo y ente emisor: | 0 |
| Licencia Ambiental de otra institución | |
| Certificación ISO 14001 | 0 |

| | | | | | | | | | | |
|--|---|--|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Investigación y desarrollo para conocimientos de esfera de protección ambiental en producción | | | | | | | | | 0 | |
| Investigación y desarrollo para conocimientos de esfera de protección ambiental en inversión | X | | X | X | | | X | X | X | 6 |
| Investigación y desarrollo para conocimientos de esfera de protección ambiental en gasto corriente | | | X | | | | | | | 1 |
| Reglamentación o administración el ambiente para proveer información sobre el ahorro de recursos naturales en producción | | | | | X | X | | X | | 3 |
| Reglamentación o administración el ambiente para proveer información sobre el ahorro de recursos naturales en inversión | X | | | | | X | | | | 2 |

Reglamentación
o
administración
para proveer
información
sobre el ahorro
de recursos
naturales en
gasto corriente

X

1

Nota: Matriz de los distintos autores que hacen mención a cada uno de los criterios de los 125 artículos de investigación. Fuente: Elaboración propia.

Anexo 1.

Continuación

| Criterios | José Plaza et al | Juan Carlos Barcena et al. | Kaisa Manninen y Janne Huiskonen | Li Xu y Junlan Tan | Mariana Trujillo y William Sarache | Maya Bogers | Md Mahfujur Rahman et al | Elisabeth Eppinger et al | Oksana Seroka | Pablo Arocena et al | S. Rahimifard et al | Sanjeet Singh et al | Weichen Li et al | TOTAL |
|--|------------------|----------------------------|----------------------------------|--------------------|------------------------------------|-------------|--------------------------|--------------------------|---------------|---------------------|---------------------|---------------------|------------------|-------|
| Provincia | | | | | | | | | | | | | | 0 |
| Tamaño | | | | | | | | | | | | X | X | 2 |
| Actividad económica | | | | | | | | | | X | | X | | 2 |
| Departamento o Unidad ambiental | | | | | | | | | | | | | | 0 |
| Departamento o unidad de salud, seguridad ocupacional y ambiente | | | | | | | | | | | | | | 0 |

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|--|---|---|---|---|---|
| Otro departamento de la empresa dedicado a actividades ambientales | X | X | X | | X | | | | 4 |
| Contratación de consultoras externas | | | | | | | | | 0 |
| Personal dedicado a actividades ambientales. | | | | | | | | | 0 |
| Tiempo completo | | | | | | | | | 0 |
| Personal dedicado a actividades ambientales. | | | | | | | | | 0 |
| Tiempo parcial | | | | | | | | | 3 |
| Permiso ambiental vigente o tramite | | | | | X | X | X | | 3 |
| Distribución de los permisos ambientales vigentes según tipo y ente emisor: | | | | | | | | | 0 |
| Certificado ambiental del Ministerio del ambiente | | | | | | | | | 2 |
| Distribución de los permisos ambientales vigentes según tipo y ente emisor: Ficha ambiental del | | | | | X | | | X | 2 |

Ministerio del ambiente

Distribución de los permisos ambientales vigentes según tipo y ente emisor:

0

Declaración del impacto ambiental del Ministerio del ambiente

Distribución de los permisos ambientales vigentes según tipo y ente emisor:

0

Licencia ambiental del Ministerio del ambiente

Distribución de los permisos ambientales vigentes según tipo y ente emisor:

0

Certificado ambiental de los GADS

Distribución de los permisos ambientales vigentes según tipo y ente emisor: Ficha ambiental o Registro

0

Ambiental de los GADS

| | | | | |
|--|---|--|---|---|
| Distribución de los permisos ambientales vigentes según tipo y ente emisor: | | | | 0 |
| Declaración de impacto ambiental de los GADS | | | | |
| Distribución de los permisos ambientales vigentes según tipo y ente emisor: | | | | 0 |
| Licencia Ambiental de los GADS | | | | |
| Distribución de los permisos ambientales vigentes según tipo y ente emisor: | X | | X | 2 |
| Certificado ambiental de otra institución | | | | |
| Distribución de los permisos ambientales vigentes según tipo y ente emisor: Ficha ambiental o Registro | X | | X | 2 |

Ambiental de
otra institución

Distribución de
los permisos
ambientales
vigentes según
tipo y ente
emisor:

Declaración de
impacto
ambiental de
otra institución

Distribución de
los permisos
ambientales
vigentes según
tipo y ente
emisor:

Licencia
Ambiental de
otra institución

Certificación
ISO 14001

Investigación y
desarrollo para
conocimientos
de esfera de
protección
ambiental en
producción

Investigación y
desarrollo para
conocimientos
de esfera de
protección
ambiental en
inversión

X

X

2

X

X

2

X

1

0

X

1

Matriz de referencias contabilizado

| Criterios | | | | | | | | | | | | TOTAL |
|---|---|---|---|---|---|---|----|---|---|---|---|--------------|
| Investigación y desarrollo para conocimientos de esfera de protección ambiental en inversión | 1 | 0 | 1 | 1 | 2 | 1 | 0 | 9 | 5 | 6 | 1 | 27 |
| Tamaño | 9 | 1 | 5 | 2 | 1 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 | 22 |
| Certificación ISO 14001 | 1 | 0 | 2 | 0 | 2 | 2 | 11 | 1 | 0 | 0 | 1 | 20 |
| Reglamentación o administración el ambiente para proveer información sobre el ahorro de recursos naturales en producción | 2 | 0 | 0 | 1 | 3 | 3 | 2 | 0 | 2 | 3 | 2 | 18 |
| Distribución de los permisos ambientales vigentes según tipo y ente emisor: Certificado ambiental del Ministerio del ambiente | 2 | 1 | 1 | 2 | 3 | 0 | 1 | 3 | 1 | 3 | 0 | 17 |
| Distribución de los permisos ambientales vigentes según tipo y ente emisor: Licencia ambiental del Ministerio del ambiente | 0 | 2 | 0 | 1 | 1 | 0 | 5 | 3 | 1 | 2 | 0 | 15 |
| Distribución de los permisos ambientales vigentes según tipo y ente emisor: Certificado ambiental de los GADS | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 0 | 0 | 2 | 1 | 3 | 0 | 15 |
| Personal dedicado a actividades ambientales. Tiempo completo | 5 | 0 | 1 | 0 | 3 | 1 | 0 | 0 | 0 | 4 | 0 | 14 |

| | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
| Distribución de los permisos ambientales vigentes según tipo y ente emisor: Declaración del impacto ambiental del Ministerio del ambiente | 2 | 2 | 1 | 2 | 1 | 3 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 14 |
| Reglamentación o administración el ambiente para proveer información sobre el ahorro de recursos naturales en inversión | 2 | 0 | 0 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 0 | 2 | 3 | 14 |
| Reglamentación o administración para proveer información sobre el ahorro de recursos naturales en gasto corriente | 3 | 0 | 0 | 0 | 2 | 3 | 2 | 0 | 1 | 1 | 2 | 14 |
| Provincia | 2 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8 | 0 | 13 |
| Actividad económica | 2 | 3 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 2 | 2 | 13 |
| Distribución de los permisos ambientales vigentes según tipo y ente emisor: Ficha ambiental del Ministerio del ambiente | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 2 | 13 |
| Investigación y desarrollo para conocimientos de esfera de protección ambiental en gasto corriente | 0 | 0 | 1 | 2 | 0 | 0 | 1 | 4 | 1 | 1 | 2 | 12 |
| Distribución de los permisos ambientales vigentes según tipo y ente emisor: Certificado ambiental de otra institución | 0 | 3 | 1 | 0 | 2 | 0 | 0 | 1 | 2 | 0 | 2 | 11 |

| | | | | | | | | | | | | |
|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
| Distribución de los permisos ambientales vigentes según tipo y ente emisor: Ficha ambiental o Registro Ambiental de otra institución | 0 | 0 | 0 | 4 | 2 | 0 | 2 | 0 | 1 | 0 | 2 | 11 |
| Distribución de los permisos ambientales vigentes según tipo y ente emisor: Declaración de impacto ambiental de otra institución | 0 | 2 | 1 | 0 | 2 | 0 | 2 | 0 | 1 | 0 | 2 | 10 |
| Distribución de los permisos ambientales vigentes según tipo y ente emisor: Licencia Ambiental de otra institución | 0 | 2 | 1 | 1 | 1 | 0 | 2 | 0 | 1 | 0 | 2 | 10 |
| Distribución de los permisos ambientales vigentes según tipo y ente emisor: Declaración de impacto ambiental de los GADS | 1 | 3 | 2 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 9 |
| Contratación de consultoras externas | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 3 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8 |
| Investigación y desarrollo para conocimientos de esfera de protección ambiental en producción | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 6 | 0 | 0 | 0 | 8 |
| Otro departamento de la empresa dedicado a actividades ambientales | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 4 | 7 |
| Permiso ambiental vigente o tramite | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 3 | 7 |
| Departamento o unidad de salud, seguridad ocupacional y ambiente | 0 | 2 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 6 |

| | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Distribución de los permisos ambientales vigentes según tipo y ente emisor: Ficha ambiental o Registro Ambiental / GADS | 0 | 1 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 6 |
| Distribución de los permisos ambientales vigentes según tipo y ente emisor: Licencia Ambiental de los GADS | 0 | 1 | 1 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 6 |
| Personal dedicado a actividades ambientales. Tiempo parcial | 2 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 |
| Departamento o Unidad ambiental | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 |

Nota: Matriz de referencias donde se contabiliza los resultados del análisis de contenidos. Fuente: Elaboración propia.

Anexo 3

Cuadro de significancia de la Prueba Kruskal-Wallis

| Código | Criterios | Inversión | Producción | Gasto Corriente |
|----------------------------------|--|-------------------------------|--------------------------------|----------------------------|
| provincia | Provincia | significativo (,000) | significativo (,000) | significativo (,004) |
| cod_tamano | Tamaño | significativo (,002) | no significativo (,271) | significativo (,000) |
| ciiu4_actividad_principal | Actividad económica | significativo (,754) | significativo (,000) | significativo (,000) |
| v711 | Departamento o Unidad ambiental | significativo (,000) | significativo (,021) | significativo (,000) |
| v712 | Departamento o unidad de salud, seguridad ocupacional y ambiente | no significativo (,463) | no significativo (,921) | significativo (,000) |
| v713 | Otro departamento de la empresa dedicado a actividades ambientales | no significativo (,463) | no significativo (,369) | no significativo (,630) |
| v714 | Contratación de consultoras externas | no significativo (,331) | no significativo (,837) | significativo (,000) |
| v7003 | Personal dedicado a actividades ambientales. Tiempo completo | significativo (,003) | significativo (,000) | significativo (,000) |
| v7004 | Personal dedicado a actividades ambientales. Tiempo parcial | significativo (,003) | no significativo (1,000) | significativo (,000) |
| v74 | Permiso ambiental vigente o tramite | significativo (,002) | no significativo (,312) | significativo (,000) |
| v7010 | Distribución de los permisos ambientales vigentes según tipo y ente emisor: Certificado ambiental/ Ministerio del ambiente | significativo (,000) | no significativo (,842) | no significativo (,062) |
| v7011 | Distribución de los permisos ambientales vigentes según tipo y ente emisor: Ficha ambiental/ Ministerio del ambiente | no significativo (,081) | no significativo (,955) | no significativo (,119) |
| v7012 | Distribución de los permisos ambientales vigentes según tipo y ente emisor: Declaración del impacto ambiental /Ministerio del ambiente | no significativo (,981) | no significativo (,815) | no significativo (,841) |

| | | | | |
|--------------|--|-------------------------------|--------------------------------|----------------------------|
| v7013 | Distribución de los permisos ambientales vigentes según tipo y ente emisor: Licencia ambiental. /Ministerio del ambiente | significativo (,902) | no significativo (,309) | significativo (,226) |
| v7015 | Distribución de los permisos ambientales vigentes según tipo y ente emisor: Certificado ambiental/ GADS | no significativo (,066) | no significativo (1,000) | no significativo (,526) |
| v7016 | Distribución de los permisos ambientales vigentes según tipo y ente emisor: Ficha ambiental o Registro Ambiental / GADS | no significativo (,129) | no significativo (1,000) | significativo (,035) |
| v7017 | Distribución de los permisos ambientales vigentes según tipo y ente emisor: Declaración de impacto ambiental/ GADS | no significativo (,679) | no significativo (,461) | no significativo (,862) |
| v7018 | Distribución de los permisos ambientales vigentes según tipo y ente emisor: Licencia Ambiental / GADS | no significativo (,126) | no significativo (,908) | significativo (,000) |
| v7020 | Distribución de los permisos ambientales vigentes según tipo y ente emisor: Certificado ambiental / Otro | - | - | - |
| v7021 | Distribución de los permisos ambientales vigentes según tipo y ente emisor: Ficha ambiental o Registro Ambiental/ 3Otro | - | - | - |
| v7022 | Distribución de los permisos ambientales vigentes según tipo y ente emisor: Declaración de impacto ambiental / Otro | - | - | - |
| v7023 | Distribución de los permisos ambientales vigentes según tipo y ente emisor: Licencia Ambiental/ Otro | - | - | - |
| v75 | Certificación ISO 14001 | no significativo (,115) | no significativo (,800) | significativo (,000) |
| v8044 | Investigación y desarrollo para conocimientos de esfera de protección ambiental – Producción | - | - | - |
| v8046 | Investigación y desarrollo para conocimientos de esfera de protección ambiental – Inversión | - | - | - |
| v8048 | Investigación y desarrollo para conocimientos de esfera de protección ambiental- Gasto corriente | - | - | - |

| | | | | |
|--------------|--|---|---|---|
| v8086 | Reglamentación o administración al ambiente para proveer información sobre el ahorro de recursos naturales. Producción | - | - | - |
| v8088 | Reglamentación o administración al ambiente para proveer información sobre el ahorro de recursos naturales. Inversión | - | - | - |
| v8090 | Reglamentación o administración para proveer información sobre el ahorro de recursos naturales – Gasto corriente | - | - | - |

Nota: Aplicación de la prueba para depurar los criterios más significativos. Fuente: Elaboración propia.

Anexo 4

Modelo DEMATEL

Es un sistema de matrices y su codificación se encuentra en la Tabla 2

Matriz de relación directa

| ¿Qué tan es AX para Ay? | | Criterios geográficos | Criterios Ambientales | | | | | | Criterios Económicos | | | | | Criterios Legales | | | | TOTAL | | | |
|-------------------------|---|-----------------------|-----------------------|-------|-----|-------|------|------|----------------------|---------------------------|-------|-------|-------|-------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-----|----|
| | | Provincia | v711 | v7003 | v74 | v7005 | v712 | v714 | cod_tamano | ctiu4_actividad_principal | v8048 | v8086 | v8046 | v8088 | v8089 | v7010 | v7016 | | v7018 | v75 | |
| Y | Sin influencia (0) influencia es baja (1) influencia es mediana (2) influencia es alta (3) influencia es muy alta (4) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Criterios geográficos | Provincia | 0 | 3 | 2 | 0 | 0 | 0 | 1 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 4 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 35 |
| Criterios Ambientales | v711 | 1 | 0 | 3 | 2 | 0 | 3 | 3 | 2 | 4 | 2 | 3 | 1 | 3 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 31 |
| | v7003 | 2 | 3 | 0 | 0 | 0 | 4 | 0 | 3 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 26 |
| | v74 | 2 | 3 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 3 | 2 | 2 | 3 | 2 | 1 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 24 |
| | v7005 | 1 | 4 | 3 | 2 | 0 | 4 | 3 | 3 | 2 | 1 | 4 | 3 | 3 | 1 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 49 |
| | v712 | 0 | 4 | 4 | 3 | 0 | 0 | 3 | 2 | 3 | 1 | 3 | 1 | 3 | 3 | 3 | 3 | 1 | 1 | 1 | 38 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------------|---------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| | v714 | 1 | 2 | 2 | 0 | 4 | 2 | 0 | 4 | 2 | 1 | 4 | 2 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 41 |
| Criterios Económicos | cod_tamano | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3 | 0 | 3 | 2 | 2 | 4 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 56 |
| | ciiu4_actividad_principal | 2 | 0 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 4 | 0 | 1 | 2 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 3 | 4 | 51 |
| | v8048 | 0 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 2 | 1 | 1 | 2 | 29 |
| | v8086 | 3 | 3 | 2 | 2 | 4 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 0 | 2 | 2 | 1 | 2 | 3 | 3 | 4 | 45 |
| | v8046 | 0 | 3 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 0 | 3 | 1 | 1 | 3 | 3 | 4 | 46 |
| | v8088 | 1 | 4 | 2 | 2 | 4 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 0 | 1 | 3 | 3 | 3 | 4 | 46 |
| Criterios Legales | v8089 | 1 | 3 | 3 | 2 | 4 | 1 | 3 | 1 | 1 | 3 | 2 | 2 | 1 | 0 | 3 | 2 | 2 | 2 | 36 |
| | v7010 | 0 | 4 | 0 | 0 | 4 | 2 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 1 | 3 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 32 |
| | v7016 | 0 | 4 | 0 | 0 | 4 | 2 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 1 | 3 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 32 |
| | v7018 | 0 | 4 | 0 | 0 | 4 | 2 | 3 | 3 | 4 | 3 | 2 | 1 | 3 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 31 |
| | v75 | 1 | 3 | 0 | 0 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 2 | 3 | 1 | 4 | 2 | 4 | 46 |
| | TOTAL | 19 | 54 | 35 | 27 | 47 | 44 | 45 | 49 | 49 | 39 | 45 | 33 | 44 | 23 | 38 | 35 | 33 | 35 | |

Nota: Se coloca las escalas de evaluación de 0 a 4 dependiendo del criterios de los expertos, se considera la pregunta ¿Qué tan importante es X para Y?. Fuente: Elaboración propia.

Matriz X

| ¿Qué tan es AX para Ay? | | Criterios geográficos | Criterios Ambientales | | | | | Criterios Económicos | | | | | Criterios Legales | | | | | | | |
|---|---------------------------|-----------------------|-----------------------|--------|--------|--------|--------|----------------------|------------|---------------------------|--------|--------|-------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | | Provincia | v711 | v7003 | v74 | v7005 | v712 | v714 | cod_tamano | ciuu4_actividad_principal | v8048 | v8086 | v8046 | v8088 | v8089 | v7010 | v7016 | v7018 | v75 | |
| Sin influencia (0) influencia es baja (1) influencia es mediana (2) influencia es alta (3) influencia es muy alta (4) | Criterios geográficos | Provincia | 0,0536 | 0,0357 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0179 | 0,0714 | 0,0714 | 0,0536 | 0,0536 | 0,0536 | 0,0714 | 0,0179 | 0,0357 | 0,0357 | 0,0357 | 0,0179 | |
| | Criterios Ambientales | v711 | 0,0179 | 0,0000 | 0,0536 | 0,0357 | 0,0000 | 0,0536 | 0,0357 | 0,0714 | 0,0357 | 0,0536 | 0,0179 | 0,0536 | 0,0000 | 0,0179 | 0,0179 | 0,0179 | 0,0179 | 0,0179 |
| | | v7003 | 0,0357 | 0,0536 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0714 | 0,0000 | 0,0536 | 0,0357 | 0,0357 | 0,0536 | 0,0357 | 0,0357 | 0,0536 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 |
| | | v74 | 0,0357 | 0,0536 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0536 | 0,0000 | 0,0536 | 0,0357 | 0,0357 | 0,0536 | 0,0357 | 0,0179 | 0,0536 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 |
| v7005 | | 0,0179 | 0,0714 | 0,0536 | 0,0357 | 0,0000 | 0,0714 | 0,0536 | 0,0357 | 0,0179 | 0,0714 | 0,0536 | 0,0536 | 0,0179 | 0,0714 | 0,0714 | 0,0714 | 0,0714 | 0,0536 | |
| v712 | | 0,0000 | 0,0714 | 0,0536 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0536 | 0,0357 | 0,0536 | 0,0179 | 0,0536 | 0,0179 | 0,0536 | 0,0536 | 0,0536 | 0,0536 | 0,0536 | 0,0179 | 0,0179 | |
| v714 | | 0,0179 | 0,0357 | 0,0000 | 0,0714 | 0,0357 | 0,0000 | 0,0714 | 0,0357 | 0,0179 | 0,0714 | 0,0357 | 0,0536 | 0,0357 | 0,0536 | 0,0536 | 0,0536 | 0,0536 | 0,0536 | |
| cod_tamano | | 0,0714 | 0,0714 | 0,0536 | 0,0714 | 0,0714 | 0,0536 | 0,0000 | 0,0536 | 0,0357 | 0,0357 | 0,0714 | 0,0536 | 0,0536 | 0,0714 | 0,0536 | 0,0714 | 0,0536 | 0,0536 | |
| Criterios Económicos | ciuu4_actividad_principal | 0,0357 | 0,0714 | 0,0536 | 0,0714 | 0,0536 | 0,0714 | 0,0714 | 0,0000 | 0,0179 | 0,0357 | 0,0536 | 0,0536 | 0,0536 | 0,0714 | 0,0714 | 0,0536 | 0,0714 | 0,0714 | |
| | v8048 | 0,0000 | 0,0536 | 0,0536 | 0,0714 | 0,0536 | 0,0536 | 0,0179 | 0,0179 | 0,0000 | 0,0179 | 0,0000 | 0,0179 | 0,0000 | 0,0357 | 0,0179 | 0,0179 | 0,0179 | 0,0357 | |
| | v8086 | 0,0536 | 0,0357 | 0,0357 | 0,0714 | 0,0357 | 0,0536 | 0,0536 | 0,0536 | 0,0536 | 0,0000 | 0,0357 | 0,0357 | 0,0179 | 0,0357 | 0,0536 | 0,0536 | 0,0536 | 0,0714 | |
| | v8046 | 0,0000 | 0,0536 | 0,0714 | 0,0714 | 0,0536 | 0,0536 | 0,0536 | 0,0536 | 0,0536 | 0,0357 | 0,0000 | 0,0536 | 0,0179 | 0,0179 | 0,0536 | 0,0536 | 0,0536 | 0,0714 | |
| | v8088 | 0,0179 | 0,0357 | 0,0357 | 0,0714 | 0,0357 | 0,0536 | 0,0536 | 0,0536 | 0,0536 | 0,0357 | 0,0536 | 0,0000 | 0,0179 | 0,0536 | 0,0536 | 0,0536 | 0,0536 | 0,0714 | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------------|-------|--------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| | v8089 | 0,0179 | 0,053 6 | 0,053 6 | 0,035 7 | 0,071 4 | 0,017 9 | 0,053 6 | 0,017 9 | 0,017 9 | 0,053 6 | 0,035 7 | 0,035 7 | 0,017 9 | 0,000 0 | 0,053 6 | 0,035 7 | 0,035 7 | 0,035 7 |
| | v7010 | 0,0000 | 0,071 4 | 0,000 0 | 0,000 0 | 0,071 4 | 0,035 7 | 0,053 6 | 0,053 6 | 0,071 4 | 0,053 6 | 0,053 6 | 0,017 9 | 0,053 6 | 0,000 0 | 0,000 0 | 0,017 9 | 0,000 0 | 0,017 9 |
| | v7016 | 0,0000 | 0,071 4 | 0,000 0 | 0,000 0 | 0,071 4 | 0,035 7 | 0,053 6 | 0,053 6 | 0,071 4 | 0,053 6 | 0,053 6 | 0,017 9 | 0,053 6 | 0,000 0 | 0,017 9 | 0,000 0 | 0,000 0 | 0,017 9 |
| | v7018 | 0,0000 | 0,071 4 | 0,000 0 | 0,000 0 | 0,071 4 | 0,035 7 | 0,053 6 | 0,053 6 | 0,071 4 | 0,053 6 | 0,035 7 | 0,017 9 | 0,053 6 | 0,000 0 | 0,017 9 | 0,000 0 | 0,000 0 | 0,017 9 |
| Criterios Legales | v75 | 0,0179 | 0,053 6 | 0,000 0 | 0,000 0 | 0,071 4 | 0,071 4 | 0,071 4 | 0,071 4 | 0,071 4 | 0,053 6 | 0,053 6 | 0,035 7 | 0,053 6 | 0,017 9 | 0,071 4 | 0,035 7 | 0,071 4 | 0,000 0 |

Nota: Se obtiene el valor k es decir el número máximo entre filas y columnas de la matriz de relación directa, y se divide la primera matriz de relación directa con k y se obtiene la matriz X. Fuente: Elaboración propia.

Matriz I-X: Matriz Identidad- Matriz X

| | Provincia | v711 | v7003 | v74 | v7005 | v712 | v714 | cod_tamano | ciiu4_actividad_principal | v8048 | v8086 | v8046 | v8088 | v8089 | v7010 | v7016 | v7018 | v75 |
|---------------------------|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------------|---------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Provincia | 1,000 | - | - | 0,000 | 0,000 | 0,000 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | 0 | 0,053 | 0,035 | 0 | 0 | 0 | 0,017 | 0,071 | 0,071 | 0,053 | 0,053 | 0,053 | 0,071 | 0,017 | 0,035 | 0,035 | 0,035 | 0,017 |
| | | 6 | 7 | | | | 9 | 4 | 4 | 6 | 6 | 6 | 4 | 9 | 7 | 7 | 7 | 9 |
| v711 | - | 1,000 | - | - | 0,000 | - | - | - | - | - | - | - | - | 0,000 | - | - | - | - |
| | 0,017 | 0 | 0,053 | 0,035 | 0 | 0,053 | 0,053 | 0,035 | 0,071 | 0,035 | 0,053 | 0,017 | 0,053 | 0 | 0,017 | 0,017 | 0,017 | 0,017 |
| | 9 | | 6 | 7 | | 6 | 6 | 7 | 4 | 7 | 6 | 9 | 6 | | 9 | 9 | 9 | 9 |
| v7003 | - | - | 1,000 | 0,000 | 0,000 | - | 0,000 | - | - | - | - | - | - | - | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 |
| | 0,035 | 0,053 | 0 | 0 | 0 | 0,071 | 0 | 0,053 | 0,035 | 0,035 | 0,053 | 0,035 | 0,035 | 0,053 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 7 | 6 | | | | 4 | | 6 | 7 | 7 | 6 | 7 | 7 | 6 | | | | |
| v74 | - | - | 0,000 | 1,000 | 0,000 | - | 0,000 | - | - | - | - | - | - | - | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 |
| | 0,035 | 0,053 | 0 | 0 | 0 | 0,053 | 0 | 0,053 | 0,035 | 0,035 | 0,053 | 0,035 | 0,017 | 0,053 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 7 | 6 | | | | 6 | | 6 | 7 | 7 | 6 | 7 | 9 | 6 | | | | |
| v7005 | - | - | - | - | 1,000 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | 0,017 | 0,071 | 0,053 | 0,035 | 0 | 0,071 | 0,053 | 0,053 | 0,035 | 0,017 | 0,071 | 0,053 | 0,053 | 0,017 | 0,071 | 0,071 | 0,071 | 0,053 |
| | 9 | 4 | 6 | 7 | | 4 | 6 | 6 | 7 | 9 | 4 | 6 | 6 | 9 | 4 | 4 | 4 | 6 |
| v712 | 0,000 | - | - | - | 0,000 | 1,000 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | 0 | 0,071 | 0,071 | 0,053 | 0 | 0 | 0,053 | 0,035 | 0,053 | 0,017 | 0,053 | 0,017 | 0,053 | 0,053 | 0,053 | 0,053 | 0,017 | 0,017 |
| | | 4 | 4 | 6 | | | 6 | 7 | 6 | 9 | 6 | 9 | 6 | 6 | 6 | 6 | 9 | 9 |
| v714 | - | - | - | 0,000 | - | - | 1,000 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | 0,017 | 0,035 | 0,035 | 0 | 0,071 | 0,035 | 0 | 0,071 | 0,035 | 0,017 | 0,071 | 0,035 | 0,053 | 0,035 | 0,053 | 0,053 | 0,053 | 0,053 |
| | 9 | 7 | 7 | | 4 | 7 | | 4 | 7 | 9 | 4 | 7 | 6 | 7 | 6 | 6 | 6 | 6 |
| cod_tamano | - | - | - | - | - | - | - | 1,000 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | 0,071 | 0,071 | 0,071 | 0,053 | 0,071 | 0,071 | 0,053 | 0 | 0,053 | 0,035 | 0,035 | 0,071 | 0,053 | 0,053 | 0,071 | 0,053 | 0,053 | 0,053 |
| | 4 | 4 | 4 | 6 | 4 | 4 | 6 | | 6 | 7 | 7 | 4 | 6 | 6 | 4 | 6 | 6 | 6 |
| ciiu4_actividad_principal | - | 0,000 | - | - | - | - | - | - | 1,000 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | 0,035 | 0 | 0,071 | 0,053 | 0,071 | 0,053 | 0,071 | 0,071 | 0 | 0,017 | 0,035 | 0,053 | 0,053 | 0,053 | 0,071 | 0,071 | 0,053 | 0,071 |
| | 7 | | 4 | 6 | 4 | 6 | 4 | 4 | | 9 | 7 | 6 | 6 | 6 | 4 | 4 | 6 | 4 |
| v8048 | 0,000 | - | - | - | - | - | - | - | - | 1,000 | - | 0,000 | - | 0,000 | - | - | - | - |
| | 0 | 0,053 | 0,053 | 0,071 | 0,053 | 0,053 | 0,053 | 0,017 | 0,017 | 0 | 0,017 | 0 | 0,017 | 0 | 0,035 | 0,017 | 0,017 | 0,035 |
| | | 6 | 6 | 4 | 6 | 6 | 6 | 9 | 9 | | 9 | | 9 | | 7 | 9 | 9 | 7 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|---|
| v8086 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 1,000 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | 0,053 | 0,053 | 0,035 | 0,035 | 0,071 | 0,035 | 0,053 | 0,053 | 0,053 | 0,053 | 0 | 0,035 | 0,035 | 0,017 | 0,035 | 0,053 | 0,053 | 0,071 | |
| | 6 | 6 | 7 | 7 | 4 | 7 | 6 | 6 | 6 | 6 | | 7 | 7 | 9 | 7 | 6 | 6 | 4 | |
| v8046 | 0,000 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 1,000 | - | - | - | - | - | - | |
| | 0 | 0,053 | 0,053 | 0,071 | 0,071 | 0,053 | 0,053 | 0,053 | 0,053 | 0,053 | 0,035 | 0 | 0,053 | 0,017 | 0,017 | 0,053 | 0,053 | 0,071 | |
| | | 6 | 6 | 4 | 4 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 7 | | 6 | 9 | 9 | 6 | 6 | 4 | |
| v8088 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 1,000 | - | - | - | - | - | |
| | 0,017 | 0,071 | 0,035 | 0,035 | 0,071 | 0,035 | 0,053 | 0,053 | 0,053 | 0,053 | 0,035 | 0,053 | 0 | 0,017 | 0,053 | 0,053 | 0,053 | 0,071 | |
| | 9 | 4 | 7 | 7 | 4 | 7 | 6 | 6 | 6 | 6 | 7 | 6 | | 9 | 6 | 6 | 6 | 4 | |
| v8089 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 1,000 | - | - | - | - | |
| | 0,017 | 0,053 | 0,053 | 0,035 | 0,071 | 0,017 | 0,053 | 0,017 | 0,017 | 0,053 | 0,035 | 0,035 | 0,017 | 0 | 0,053 | 0,035 | 0,035 | 0,035 | |
| | 9 | 6 | 6 | 7 | 4 | 9 | 6 | 9 | 9 | 6 | 7 | 7 | 9 | | 6 | 7 | 7 | 7 | |
| v7010 | 0,000 | - | 0,000 | 0,000 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 0,000 | 1,000 | - | 0,000 | - | |
| | 0 | 0,071 | 0 | 0 | 0,071 | 0,035 | 0,053 | 0,053 | 0,071 | 0,053 | 0,053 | 0,017 | 0,053 | 0 | 0 | 0,017 | 0 | 0,017 | |
| | | 4 | | | 4 | 7 | 6 | 6 | 4 | 6 | 6 | 9 | 6 | | | 9 | | 9 | |
| v7016 | 0,000 | - | 0,000 | 0,000 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 0,000 | - | 1,000 | 0,000 | - | |
| | 0 | 0,071 | 0 | 0 | 0,071 | 0,035 | 0,053 | 0,053 | 0,071 | 0,053 | 0,053 | 0,017 | 0,053 | 0 | 0,017 | 0 | 0 | 0,017 | |
| | | 4 | | | 4 | 7 | 6 | 6 | 4 | 6 | 6 | 9 | 6 | | 9 | | | 9 | |
| v7018 | 0,000 | - | 0,000 | 0,000 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 0,000 | - | 0,000 | 1,000 | - | |
| | 0 | 0,071 | 0 | 0 | 0,071 | 0,035 | 0,053 | 0,053 | 0,071 | 0,053 | 0,035 | 0,017 | 0,053 | 0 | 0,017 | 0 | 0 | 0,017 | |
| | | 4 | | | 4 | 7 | 6 | 6 | 4 | 6 | 7 | 9 | 6 | | 9 | | | 9 | |
| v75 | - | - | 0,000 | 0,000 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 1,000 | |
| | 0,017 | 0,053 | 0 | 0 | 0,071 | 0,071 | 0,071 | 0,071 | 0,071 | 0,053 | 0,053 | 0,035 | 0,053 | 0,017 | 0,071 | 0,035 | 0,071 | 0 | |
| | 9 | 6 | | | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 6 | 6 | 7 | 6 | 9 | 4 | 7 | 4 | | |

Nota. Se resta matriz identidad con la matriz X. Fuente: Elaboración propia.

Matriz Inversa

| | Provincia | v711 | v7003 | v74 | v7005 | v712 | v714 | cod_tama no | ciiu4_acti vidad_pri ncipal | v8048 | v8086 | v8046 | v8088 | v8089 | v7010 | v7016 | v7018 | v75 |
|-------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|----------------|-----------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Provincia | 1,046 1 | 0,165 2 | 0,117 3 | 0,066 1 | 0,109 0 | 0,100 7 | 0,120 8 | 0,174 0 | 0,175 2 | 0,134 9 | 0,146 4 | 0,125 7 | 0,165 0 | 0,068 5 | 0,121 1 | 0,115 9 | 0,110 7 | 0,102 3 |
| v711 | 0,058 3 | 1,098 0 | 0,123 3 | 0,090 0 | 0,089 9 | 0,137 8 | 0,137 9 | 0,127 9 | 0,159 4 | 0,104 3 | 0,136 1 | 0,082 0 | 0,134 9 | 0,049 7 | 0,092 7 | 0,088 5 | 0,082 2 | 0,089 0 |
| v7003 | 0,069 2 | 0,135 9 | 1,066 4 | 0,052 3 | 0,074 1 | 0,139 8 | 0,075 9 | 0,126 6 | 0,111 9 | 0,095 2 | 0,121 7 | 0,089 0 | 0,105 1 | 0,092 2 | 0,065 2 | 0,061 8 | 0,055 8 | 0,061 5 |
| v74 | 0,067 1 | 0,128 7 | 0,061 3 | 1,048 2 | 0,068 7 | 0,117 2 | 0,069 9 | 0,120 7 | 0,105 7 | 0,090 6 | 0,116 1 | 0,084 8 | 0,082 4 | 0,088 8 | 0,059 8 | 0,056 7 | 0,051 6 | 0,056 7 |
| v7005 | 0,076 2 | 0,224 3 | 0,156 8 | 0,116 1 | 1,140 0 | 0,201 2 | 0,187 9 | 0,194 4 | 0,180 9 | 0,128 9 | 0,200 5 | 0,147 8 | 0,182 6 | 0,086 2 | 0,182 0 | 0,175 1 | 0,167 1 | 0,158 4 |
| v712 | 0,047 6 | 0,184 2 | 0,149 7 | 0,113 8 | 0,106 1 | 1,101 2 | 0,152 7 | 0,142 3 | 0,159 1 | 0,101 9 | 0,151 8 | 0,091 8 | 0,148 2 | 0,106 2 | 0,136 6 | 0,131 3 | 0,090 2 | 0,098 5 |
| v714 | 0,070 5 | 0,172 6 | 0,128 8 | 0,073 1 | 0,194 7 | 0,152 3 | 1,122 1 | 0,193 2 | 0,161 7 | 0,115 4 | 0,183 8 | 0,121 9 | 0,166 6 | 0,093 9 | 0,155 8 | 0,148 5 | 0,142 7 | 0,148 7 |
| cod_tamano | 0,133 1 | 0,242 6 | 0,189 1 | 0,144 2 | 0,220 6 | 0,216 8 | 0,202 4 | 1,161 1 | 0,213 0 | 0,159 0 | 0,184 5 | 0,178 1 | 0,198 6 | 0,129 7 | 0,196 7 | 0,171 9 | 0,162 9 | 0,170 5 |
| ciiu4_actividad_princi pal | 0,096 8 | 0,167 1 | 0,178 4 | 0,135 6 | 0,217 0 | 0,191 9 | 0,209 7 | 0,219 2 | 1,150 6 | 0,134 5 | 0,175 1 | 0,156 0 | 0,188 6 | 0,126 1 | 0,191 0 | 0,182 0 | 0,157 6 | 0,180 8 |
| v8048 | 0,035 1 | 0,140 8 | 0,112 5 | 0,115 3 | 0,125 2 | 0,130 6 | 0,126 6 | 0,100 1 | 0,099 4 | 1,061 0 | 0,096 6 | 0,056 3 | 0,091 8 | 0,043 3 | 0,099 6 | 0,077 6 | 0,072 7 | 0,092 8 |
| v8086 | 0,106 3 | 0,195 4 | 0,134 2 | 0,111 1 | 0,197 5 | 0,159 7 | 0,178 4 | 0,185 4 | 0,185 5 | 0,153 5 | 1,123 9 | 0,126 3 | 0,157 3 | 0,081 5 | 0,144 0 | 0,152 3 | 0,146 8 | 0,168 4 |
| v8046 | 0,057 0 | 0,197 5 | 0,152 2 | 0,147 6 | 0,197 9 | 0,180 5 | 0,179 1 | 0,185 8 | 0,185 1 | 0,153 5 | 0,159 8 | 1,092 4 | 0,172 9 | 0,085 0 | 0,127 4 | 0,152 6 | 0,146 6 | 0,169 1 |
| v8088 | 0,073 0 | 0,215 1 | 0,136 3 | 0,114 0 | 0,201 6 | 0,164 0 | 0,182 3 | 0,187 4 | 0,188 3 | 0,155 4 | 0,160 9 | 0,143 8 | 1,124 9 | 0,082 3 | 0,162 4 | 0,154 2 | 0,148 2 | 0,171 0 |
| v8089 | 0,059 2 | 0,163 9 | 0,128 1 | 0,093 8 | 0,167 5 | 0,115 7 | 0,148 5 | 0,120 6 | 0,120 4 | 0,130 6 | 0,131 5 | 0,103 8 | 0,111 4 | 1,048 5 | 0,133 5 | 0,110 9 | 0,106 2 | 0,111 2 |
| v7010 | 0,043 7 | 0,175 0 | 0,081 8 | 0,063 6 | 0,167 7 | 0,130 5 | 0,150 3 | 0,151 4 | 0,167 6 | 0,125 8 | 0,144 4 | 0,087 8 | 0,143 5 | 0,049 5 | 1,086 2 | 0,098 9 | 0,075 3 | 0,099 0 |
| v7016 | 0,043 7 | 0,175 0 | 0,081 8 | 0,063 6 | 0,167 7 | 0,130 5 | 0,150 3 | 0,151 4 | 0,167 6 | 0,125 8 | 0,144 4 | 0,087 8 | 0,143 5 | 0,049 5 | 0,103 8 | 1,081 3 | 0,075 3 | 0,099 0 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| v7018 | 0,041 | 0,171 | 0,079 | 0,061 | 0,164 | 0,127 | 0,147 | 0,148 | 0,164 | 0,123 | 0,124 | 0,085 | 0,140 | 0,048 | 0,101 | 0,078 | 1,072 | 0,095 |
| | 8 | 5 | 4 | 6 | 2 | 6 | 1 | 1 | 3 | 1 | 3 | 5 | 7 | 0 | 2 | 6 | 7 | 9 |
| v75 | 0,074 | 0,203 | 0,108 | 0,084 | 0,208 | 0,198 | 0,205 | 0,207 | 0,208 | 0,157 | 0,180 | 0,130 | 0,180 | 0,084 | 0,185 | 0,143 | 0,169 | 1,109 |
| | 4 | 1 | 7 | 0 | 8 | 2 | 2 | 3 | 7 | 2 | 3 | 2 | 5 | 2 | 9 | 9 | 4 | 3 |

Nota. Se saca la inversa de la matriz I-X. Fuente: Elaboración propia.

Matriz T

| | Provincia | v711 | v7003 | v74 | v7005 | v712 | v714 | cod_tamano | ciiu4_actividad_principal | v8048 | v8086 | v8046 | v8088 | v8089 | v7010 | v7016 | v7018 | v75 |
|---------------------------|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------------|---------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Provincia | 0,046 | 0,165 | 0,117 | 0,066 | 0,109 | 0,100 | 0,120 | 0,174 | 0,175 | 0,134 | 0,146 | 0,125 | 0,165 | 0,068 | 0,121 | 0,115 | 0,110 | 0,102 |
| | 1 | 2 | 3 | 1 | 0 | 7 | 8 | 0 | 2 | 9 | 4 | 7 | 0 | 5 | 1 | 9 | 7 | 3 |
| v711 | 0,058 | 0,098 | 0,123 | 0,090 | 0,089 | 0,137 | 0,137 | 0,127 | 0,159 | 0,104 | 0,136 | 0,082 | 0,134 | 0,049 | 0,092 | 0,088 | 0,082 | 0,089 |
| | 3 | 0 | 3 | 0 | 9 | 8 | 9 | 9 | 4 | 3 | 1 | 0 | 9 | 7 | 7 | 5 | 2 | 0 |
| v7003 | 0,069 | 0,135 | 0,066 | 0,052 | 0,074 | 0,139 | 0,075 | 0,126 | 0,111 | 0,095 | 0,121 | 0,089 | 0,105 | 0,092 | 0,065 | 0,061 | 0,055 | 0,061 |
| | 2 | 9 | 4 | 3 | 1 | 8 | 9 | 6 | 9 | 2 | 7 | 0 | 1 | 2 | 2 | 8 | 8 | 5 |
| v74 | 0,067 | 0,128 | 0,061 | 0,048 | 0,068 | 0,117 | 0,069 | 0,120 | 0,105 | 0,090 | 0,116 | 0,084 | 0,082 | 0,088 | 0,059 | 0,056 | 0,051 | 0,056 |
| | 1 | 7 | 3 | 2 | 7 | 2 | 9 | 7 | 7 | 6 | 1 | 8 | 4 | 8 | 8 | 7 | 6 | 7 |
| v7005 | 0,076 | 0,224 | 0,156 | 0,116 | 0,140 | 0,201 | 0,187 | 0,194 | 0,180 | 0,128 | 0,200 | 0,147 | 0,182 | 0,086 | 0,182 | 0,175 | 0,167 | 0,158 |
| | 2 | 3 | 8 | 1 | 0 | 2 | 9 | 4 | 9 | 9 | 5 | 8 | 6 | 2 | 0 | 1 | 1 | 4 |
| v712 | 0,047 | 0,184 | 0,149 | 0,113 | 0,106 | 0,101 | 0,152 | 0,142 | 0,159 | 0,101 | 0,151 | 0,091 | 0,148 | 0,106 | 0,136 | 0,131 | 0,090 | 0,098 |
| | 6 | 2 | 7 | 8 | 1 | 2 | 7 | 3 | 1 | 9 | 8 | 8 | 2 | 2 | 6 | 3 | 2 | 5 |
| v714 | 0,070 | 0,172 | 0,128 | 0,073 | 0,194 | 0,152 | 0,122 | 0,193 | 0,161 | 0,115 | 0,183 | 0,121 | 0,166 | 0,093 | 0,155 | 0,148 | 0,142 | 0,148 |
| | 5 | 6 | 8 | 1 | 7 | 3 | 1 | 2 | 7 | 4 | 8 | 9 | 6 | 9 | 8 | 5 | 7 | 7 |
| cod_tamano | 0,133 | 0,242 | 0,189 | 0,144 | 0,220 | 0,216 | 0,202 | 0,161 | 0,213 | 0,159 | 0,184 | 0,178 | 0,198 | 0,129 | 0,196 | 0,171 | 0,162 | 0,170 |
| | 1 | 6 | 1 | 2 | 6 | 8 | 4 | 1 | 0 | 0 | 5 | 1 | 6 | 7 | 7 | 9 | 9 | 5 |
| ciiu4_actividad_principal | 0,096 | 0,167 | 0,178 | 0,135 | 0,217 | 0,191 | 0,209 | 0,219 | 0,150 | 0,134 | 0,175 | 0,156 | 0,188 | 0,126 | 0,191 | 0,182 | 0,157 | 0,180 |
| | 8 | 1 | 4 | 6 | 0 | 9 | 7 | 2 | 6 | 5 | 1 | 0 | 6 | 1 | 0 | 0 | 6 | 8 |
| v8048 | 0,035 | 0,140 | 0,112 | 0,115 | 0,125 | 0,130 | 0,126 | 0,100 | 0,099 | 0,061 | 0,096 | 0,056 | 0,091 | 0,043 | 0,099 | 0,077 | 0,072 | 0,092 |
| | 1 | 8 | 5 | 3 | 2 | 6 | 6 | 1 | 4 | 0 | 6 | 3 | 8 | 3 | 6 | 6 | 7 | 8 |
| v8086 | 0,106 | 0,195 | 0,134 | 0,111 | 0,197 | 0,159 | 0,178 | 0,185 | 0,185 | 0,153 | 0,123 | 0,126 | 0,157 | 0,081 | 0,144 | 0,152 | 0,146 | 0,168 |
| | 3 | 4 | 2 | 1 | 5 | 7 | 4 | 4 | 5 | 5 | 9 | 3 | 3 | 5 | 0 | 3 | 8 | 4 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| v8046 | 0,057 | 0,197 | 0,152 | 0,147 | 0,197 | 0,180 | 0,179 | 0,185 | 0,185 | 0,153 | 0,159 | 0,092 | 0,172 | 0,085 | 0,127 | 0,152 | 0,146 | 0,169 |
| | 0 | 5 | 2 | 6 | 9 | 5 | 1 | 8 | 1 | 5 | 8 | 4 | 9 | 0 | 4 | 6 | 6 | 1 |
| v8088 | 0,073 | 0,215 | 0,136 | 0,114 | 0,201 | 0,164 | 0,182 | 0,187 | 0,188 | 0,155 | 0,160 | 0,143 | 0,124 | 0,082 | 0,162 | 0,154 | 0,148 | 0,171 |
| | 0 | 1 | 3 | 0 | 6 | 0 | 3 | 4 | 3 | 4 | 9 | 8 | 9 | 3 | 4 | 2 | 2 | 0 |
| v8089 | 0,059 | 0,163 | 0,128 | 0,093 | 0,167 | 0,115 | 0,148 | 0,120 | 0,120 | 0,130 | 0,131 | 0,103 | 0,111 | 0,048 | 0,133 | 0,110 | 0,106 | 0,111 |
| | 2 | 9 | 1 | 8 | 5 | 7 | 5 | 6 | 4 | 6 | 5 | 8 | 4 | 5 | 5 | 9 | 2 | 2 |
| v7010 | 0,043 | 0,175 | 0,081 | 0,063 | 0,167 | 0,130 | 0,150 | 0,151 | 0,167 | 0,125 | 0,144 | 0,087 | 0,143 | 0,049 | 0,086 | 0,098 | 0,075 | 0,099 |
| | 7 | 0 | 8 | 6 | 7 | 5 | 3 | 4 | 6 | 8 | 4 | 8 | 5 | 5 | 2 | 9 | 3 | 0 |
| v7016 | 0,043 | 0,175 | 0,081 | 0,063 | 0,167 | 0,130 | 0,150 | 0,151 | 0,167 | 0,125 | 0,144 | 0,087 | 0,143 | 0,049 | 0,103 | 0,081 | 0,075 | 0,099 |
| | 7 | 0 | 8 | 6 | 7 | 5 | 3 | 4 | 6 | 8 | 4 | 8 | 5 | 5 | 8 | 3 | 3 | 0 |
| v7018 | 0,041 | 0,171 | 0,079 | 0,061 | 0,164 | 0,127 | 0,147 | 0,148 | 0,164 | 0,123 | 0,124 | 0,085 | 0,140 | 0,048 | 0,101 | 0,078 | 0,072 | 0,095 |
| | 8 | 5 | 4 | 6 | 2 | 6 | 1 | 1 | 3 | 1 | 3 | 5 | 7 | 0 | 2 | 6 | 7 | 9 |
| v75 | 0,074 | 0,203 | 0,108 | 0,084 | 0,208 | 0,198 | 0,205 | 0,207 | 0,208 | 0,157 | 0,180 | 0,130 | 0,180 | 0,084 | 0,185 | 0,143 | 0,169 | 0,109 |
| | 4 | 1 | 7 | 0 | 8 | 2 | 2 | 3 | 7 | 2 | 3 | 2 | 5 | 2 | 9 | 9 | 4 | 3 |
| TOTAL | 1,199 | 3,155 | 2,185 | 1,694 | 2,818 | 2,696 | 2,747 | 2,896 | 2,904 | 2,250 | 2,681 | 1,990 | 2,638 | 1,413 | 2,344 | 2,181 | 2,034 | 2,182 |
| | 2 | 9 | 9 | 2 | 1 | 2 | 4 | 6 | 6 | 5 | 9 | 9 | 4 | 2 | 9 | 9 | 1 | 0 |

Nota. Se multiplica la matriz inversa con la matriz X. Fuente: Elaboración propia.

Matriz T Normalizada

| | Provincia | v711 | v7003 | v74 | v7005 | v712 | v714 | cod_tamano | ciiu4_actividad_principial | v8048 | v8086 | v8046 | v8088 | v8089 | v7010 | v7016 | v7018 | v75 |
|---------------------------|-----------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|------------|----------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Provincia | 0,0385 | 0,0523 | 0,0536 | 0,0390 | 0,0387 | 0,0374 | 0,0440 | 0,0601 | 0,0603 | 0,0599 | 0,0546 | 0,0631 | 0,0626 | 0,0485 | 0,0516 | 0,0531 | 0,0544 | 0,0469 |
| v711 | 0,0486 | 0,0311 | 0,0564 | 0,0531 | 0,0319 | 0,0511 | 0,0502 | 0,0442 | 0,0549 | 0,0464 | 0,0507 | 0,0412 | 0,0511 | 0,0351 | 0,0396 | 0,0406 | 0,0404 | 0,0408 |
| v7003 | 0,0577 | 0,0430 | 0,0304 | 0,0309 | 0,0263 | 0,0519 | 0,0276 | 0,0437 | 0,0385 | 0,0423 | 0,0454 | 0,0447 | 0,0398 | 0,0652 | 0,0278 | 0,0283 | 0,0275 | 0,0282 |
| v74 | 0,0559 | 0,0408 | 0,0280 | 0,0285 | 0,0244 | 0,0435 | 0,0254 | 0,0417 | 0,0364 | 0,0402 | 0,0433 | 0,0426 | 0,0312 | 0,0629 | 0,0255 | 0,0260 | 0,0254 | 0,0260 |
| v7005 | 0,0635 | 0,0711 | 0,0717 | 0,0686 | 0,0497 | 0,0746 | 0,0684 | 0,0671 | 0,0623 | 0,0573 | 0,0748 | 0,0743 | 0,0692 | 0,0610 | 0,0776 | 0,0802 | 0,0821 | 0,0726 |
| v712 | 0,0397 | 0,0584 | 0,0685 | 0,0672 | 0,0376 | 0,0375 | 0,0556 | 0,0491 | 0,0548 | 0,0453 | 0,0566 | 0,0461 | 0,0562 | 0,0752 | 0,0582 | 0,0602 | 0,0443 | 0,0451 |
| v714 | 0,0588 | 0,0547 | 0,0589 | 0,0432 | 0,0691 | 0,0565 | 0,0444 | 0,0667 | 0,0557 | 0,0513 | 0,0685 | 0,0612 | 0,0632 | 0,0664 | 0,0664 | 0,0681 | 0,0701 | 0,0681 |
| cod_tamano | 0,1110 | 0,0769 | 0,0865 | 0,0851 | 0,0783 | 0,0804 | 0,0737 | 0,0556 | 0,0733 | 0,0707 | 0,0688 | 0,0894 | 0,0753 | 0,0918 | 0,0839 | 0,0788 | 0,0801 | 0,0782 |
| ciiu4_actividad_principal | 0,0807 | 0,0530 | 0,0816 | 0,0801 | 0,0770 | 0,0712 | 0,0763 | 0,0757 | 0,0519 | 0,0598 | 0,0653 | 0,0784 | 0,0715 | 0,0892 | 0,0814 | 0,0834 | 0,0775 | 0,0829 |
| v8048 | 0,0293 | 0,0446 | 0,0515 | 0,0680 | 0,0444 | 0,0484 | 0,0461 | 0,0346 | 0,0342 | 0,0271 | 0,0360 | 0,0283 | 0,0348 | 0,0306 | 0,0425 | 0,0356 | 0,0358 | 0,0425 |
| v8086 | 0,0886 | 0,0619 | 0,0614 | 0,0656 | 0,0701 | 0,0592 | 0,0649 | 0,0640 | 0,0639 | 0,0682 | 0,0462 | 0,0635 | 0,0596 | 0,0577 | 0,0614 | 0,0698 | 0,0721 | 0,0772 |
| v8046 | 0,0476 | 0,0626 | 0,0696 | 0,0871 | 0,0702 | 0,0670 | 0,0652 | 0,0641 | 0,0637 | 0,0682 | 0,0596 | 0,0464 | 0,0655 | 0,0602 | 0,0543 | 0,0699 | 0,0721 | 0,0775 |
| v8088 | 0,0609 | 0,0682 | 0,0624 | 0,0673 | 0,0715 | 0,0608 | 0,0664 | 0,0647 | 0,0648 | 0,0691 | 0,0606 | 0,0722 | 0,0475 | 0,0583 | 0,0692 | 0,0707 | 0,0729 | 0,0784 |
| v8089 | 0,0493 | 0,0519 | 0,0586 | 0,0554 | 0,0594 | 0,0429 | 0,0541 | 0,0416 | 0,0415 | 0,0580 | 0,0490 | 0,0521 | 0,0422 | 0,0343 | 0,0570 | 0,0508 | 0,0522 | 0,0510 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| v7010 | 0,036 | 0,055 | 0,037 | 0,037 | 0,059 | 0,048 | 0,054 | 0,052 | 0,057 | 0,055 | 0,053 | 0,044 | 0,054 | 0,035 | 0,036 | 0,045 | 0,037 | 0,045 |
| | 5 | 5 | 4 | 6 | 5 | 4 | 7 | 3 | 7 | 9 | 8 | 1 | 4 | 0 | 8 | 3 | 0 | 4 |
| v7016 | 0,036 | 0,055 | 0,037 | 0,037 | 0,059 | 0,048 | 0,054 | 0,052 | 0,057 | 0,055 | 0,053 | 0,044 | 0,054 | 0,035 | 0,044 | 0,037 | 0,037 | 0,045 |
| | 5 | 5 | 4 | 6 | 5 | 4 | 7 | 3 | 7 | 9 | 8 | 1 | 4 | 0 | 3 | 3 | 0 | 4 |
| v7018 | 0,034 | 0,054 | 0,036 | 0,036 | 0,058 | 0,047 | 0,053 | 0,051 | 0,056 | 0,054 | 0,046 | 0,043 | 0,053 | 0,034 | 0,043 | 0,036 | 0,035 | 0,044 |
| | 9 | 4 | 3 | 4 | 3 | 3 | 6 | 1 | 6 | 7 | 3 | 0 | 3 | 0 | 2 | 0 | 8 | 0 |
| v75 | 0,062 | 0,064 | 0,049 | 0,049 | 0,074 | 0,073 | 0,074 | 0,071 | 0,071 | 0,069 | 0,067 | 0,065 | 0,068 | 0,059 | 0,079 | 0,065 | 0,083 | 0,050 |
| | 0 | 3 | 7 | 6 | 1 | 5 | 7 | 6 | 9 | 8 | 2 | 4 | 4 | 6 | 3 | 9 | 3 | 1 |
| TOTAL | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Nota. Para normalizar los valores se divide cada valor de la matriz T con la sumatoria de cada columna de la misma matriz. Fuente: Elaboración propia.

Super Matriz Limites

1er Producto

| | Provincia | v711 | v7003 | v74 | v7005 | v712 | v714 | cod_tamano | ciuu4_actividad_principal | v8048 | v8086 | v8046 | v8088 | v8089 | v7010 | v7016 | v7018 | v75 |
|---------------------------|-----------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|------------|---------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Provincia | 0,0518 | 0,0513 | 0,0516 | 0,0523 | 0,0524 | 0,0518 | 0,0518 | 0,0511 | 0,0512 | 0,0515 | 0,0508 | 0,0512 | 0,0511 | 0,0510 | 0,0513 | 0,0514 | 0,0515 | 0,0522 |
| v711 | 0,0455 | 0,0448 | 0,0447 | 0,0447 | 0,0447 | 0,0446 | 0,0443 | 0,0450 | 0,0445 | 0,0446 | 0,0446 | 0,0451 | 0,0446 | 0,0462 | 0,0447 | 0,0448 | 0,0446 | 0,0449 |
| v7003 | 0,0389 | 0,0387 | 0,0402 | 0,0402 | 0,0387 | 0,0380 | 0,0390 | 0,0384 | 0,0387 | 0,0391 | 0,0384 | 0,0390 | 0,0387 | 0,0388 | 0,0392 | 0,0393 | 0,0391 | 0,0392 |
| v74 | 0,0361 | 0,0358 | 0,0372 | 0,0372 | 0,0358 | 0,0353 | 0,0361 | 0,0355 | 0,0357 | 0,0362 | 0,0355 | 0,0361 | 0,0355 | 0,0358 | 0,0362 | 0,0363 | 0,0363 | 0,0363 |
| v7005 | 0,0687 | 0,0691 | 0,0682 | 0,0683 | 0,0695 | 0,0688 | 0,0691 | 0,0691 | 0,0696 | 0,0695 | 0,0689 | 0,0685 | 0,0690 | 0,0688 | 0,0683 | 0,0684 | 0,0683 | 0,0686 |
| v712 | 0,0534 | 0,0522 | 0,0519 | 0,0518 | 0,0527 | 0,0526 | 0,0520 | 0,0523 | 0,0521 | 0,0528 | 0,0524 | 0,0525 | 0,0518 | 0,0525 | 0,0517 | 0,0517 | 0,0517 | 0,0522 |
| v714 | 0,0611 | 0,0616 | 0,0609 | 0,0611 | 0,0617 | 0,0612 | 0,0619 | 0,0610 | 0,0615 | 0,0617 | 0,0609 | 0,0613 | 0,0613 | 0,0602 | 0,0614 | 0,0613 | 0,0615 | 0,0613 |
| cod_tamano | 0,0775 | 0,0791 | 0,0786 | 0,0782 | 0,0783 | 0,0784 | 0,0786 | 0,0796 | 0,0793 | 0,0797 | 0,0794 | 0,0789 | 0,0793 | 0,0786 | 0,0784 | 0,0786 | 0,0786 | 0,0784 |
| ciuu4_actividad_principal | 0,0735 | 0,0748 | 0,0730 | 0,0728 | 0,0742 | 0,0739 | 0,0730 | 0,0741 | 0,0744 | 0,0747 | 0,0744 | 0,0741 | 0,0743 | 0,0737 | 0,0738 | 0,0736 | 0,0739 | 0,0734 |
| v8048 | 0,0398 | 0,0391 | 0,0384 | 0,0381 | 0,0380 | 0,0393 | 0,0384 | 0,0393 | 0,0391 | 0,0388 | 0,0390 | 0,0390 | 0,0390 | 0,0404 | 0,0386 | 0,0386 | 0,0384 | 0,0381 |
| v8086 | 0,0642 | 0,0653 | 0,0648 | 0,0644 | 0,0649 | 0,0652 | 0,0651 | 0,0655 | 0,0655 | 0,0652 | 0,0656 | 0,0654 | 0,0657 | 0,0649 | 0,0654 | 0,0649 | 0,0653 | 0,0646 |
| v8046 | 0,0653 | 0,0648 | 0,0640 | 0,0640 | 0,0643 | 0,0651 | 0,0645 | 0,0646 | 0,0645 | 0,0643 | 0,0640 | 0,0640 | 0,0643 | 0,0654 | 0,0640 | 0,0640 | 0,0640 | 0,0638 |
| v8088 | 0,0653 | 0,0657 | 0,0654 | 0,0655 | 0,0659 | 0,0662 | 0,0660 | 0,0659 | 0,0660 | 0,0650 | 0,0660 | 0,0658 | 0,0663 | 0,0654 | 0,0650 | 0,0650 | 0,0650 | 0,0650 |
| v8089 | 0,0492 | 0,0497 | 0,0490 | 0,0491 | 0,0492 | 0,0500 | 0,0493 | 0,0499 | 0,0498 | 0,0494 | 0,0499 | 0,0492 | 0,0498 | 0,0495 | 0,0490 | 0,0492 | 0,0493 | 0,0492 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| v7010 | 0,048 | 0,047 | 0,048 | 0,048 | 0,047 | 0,048 | 0,048 | 0,047 | 0,047 | 0,047 | 0,047 | 0,048 | 0,047 | 0,048 | 0,048 | 0,048 | 0,048 | 0,048 | 0,048 |
| | 4 | 5 | 7 | 8 | 9 | 1 | 1 | 7 | 5 | 2 | 7 | 0 | 8 | 0 | 6 | 7 | 7 | 7 | 7 |
| v7016 | 0,048 | 0,047 | 0,048 | 0,048 | 0,047 | 0,048 | 0,048 | 0,047 | 0,047 | 0,047 | 0,047 | 0,048 | 0,047 | 0,048 | 0,048 | 0,048 | 0,048 | 0,048 | 0,048 |
| | 4 | 5 | 7 | 8 | 9 | 1 | 1 | 7 | 5 | 1 | 7 | 0 | 7 | 0 | 5 | 7 | 7 | 7 | 7 |
| v7018 | 0,046 | 0,045 | 0,047 | 0,047 | 0,046 | 0,046 | 0,046 | 0,046 | 0,045 | 0,045 | 0,046 | 0,046 | 0,046 | 0,046 | 0,047 | 0,047 | 0,047 | 0,047 | 0,047 |
| | 6 | 9 | 1 | 2 | 2 | 6 | 5 | 1 | 9 | 5 | 2 | 4 | 2 | 5 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| v75 | 0,066 | 0,067 | 0,067 | 0,067 | 0,067 | 0,066 | 0,067 | 0,067 | 0,067 | 0,066 | 0,067 | 0,067 | 0,067 | 0,066 | 0,067 | 0,067 | 0,067 | 0,067 | 0,067 |
| | 4 | 3 | 6 | 6 | 8 | 8 | 6 | 0 | 2 | 8 | 1 | 0 | 4 | 5 | 4 | 7 | 2 | 9 | 9 |

Nota. Se multiplica la matriz T normaliza por la misma matriz, hasta que todos los valores sean iguales Fuente: Elaboración propia.

2do Producto y resultado

| | Provincia | v711 | v7003 | v74 | v7005 | v712 | v714 | cod_tamano | ciiu4_actividad_principal | v8048 | v8086 | v8046 | v8088 | v8089 | v7010 | v7016 | v7018 | v75 |
|---------------------------|-----------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|------------|---------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Provincia | 0,0515 | 0,0515 | 0,0515 | 0,0515 | 0,0515 | 0,0515 | 0,0515 | 0,0515 | 0,0515 | 0,0515 | 0,0515 | 0,0515 | 0,0515 | 0,0515 | 0,0515 | 0,0515 | 0,0515 | 0,0515 |
| v711 | 0,0448 | 0,0448 | 0,0448 | 0,0448 | 0,0448 | 0,0448 | 0,0448 | 0,0448 | 0,0448 | 0,0448 | 0,0448 | 0,0448 | 0,0448 | 0,0448 | 0,0448 | 0,0448 | 0,0448 | 0,0448 |
| v7003 | 0,0389 | 0,0389 | 0,0389 | 0,0389 | 0,0389 | 0,0389 | 0,0389 | 0,0389 | 0,0389 | 0,0389 | 0,0389 | 0,0389 | 0,0389 | 0,0389 | 0,0389 | 0,0389 | 0,0389 | 0,0389 |
| v74 | 0,0360 | 0,0360 | 0,0360 | 0,0360 | 0,0360 | 0,0360 | 0,0360 | 0,0360 | 0,0360 | 0,0360 | 0,0360 | 0,0360 | 0,0360 | 0,0360 | 0,0360 | 0,0360 | 0,0360 | 0,0360 |
| v7005 | 0,0689 | 0,0689 | 0,0689 | 0,0689 | 0,0689 | 0,0689 | 0,0689 | 0,0689 | 0,0689 | 0,0689 | 0,0689 | 0,0689 | 0,0689 | 0,0689 | 0,0689 | 0,0689 | 0,0689 | 0,0689 |
| v712 | 0,0522 | 0,0522 | 0,0522 | 0,0522 | 0,0522 | 0,0522 | 0,0522 | 0,0522 | 0,0522 | 0,0522 | 0,0522 | 0,0522 | 0,0522 | 0,0522 | 0,0522 | 0,0522 | 0,0522 | 0,0522 |
| v714 | 0,0613 | 0,0613 | 0,0613 | 0,0613 | 0,0613 | 0,0613 | 0,0613 | 0,0613 | 0,0613 | 0,0613 | 0,0613 | 0,0613 | 0,0613 | 0,0613 | 0,0613 | 0,0613 | 0,0613 | 0,0613 |
| cod_tamano | 0,0788 | 0,0788 | 0,0788 | 0,0788 | 0,0788 | 0,0788 | 0,0788 | 0,0788 | 0,0788 | 0,0788 | 0,0788 | 0,0788 | 0,0788 | 0,0788 | 0,0788 | 0,0788 | 0,0788 | 0,0788 |
| ciiu4_actividad_principal | 0,0739 | 0,0739 | 0,0739 | 0,0739 | 0,0739 | 0,0739 | 0,0739 | 0,0739 | 0,0739 | 0,0739 | 0,0739 | 0,0739 | 0,0739 | 0,0739 | 0,0739 | 0,0739 | 0,0739 | 0,0739 |
| v8048 | 0,0389 | 0,0389 | 0,0389 | 0,0389 | 0,0389 | 0,0389 | 0,0389 | 0,0389 | 0,0389 | 0,0389 | 0,0389 | 0,0389 | 0,0389 | 0,0389 | 0,0389 | 0,0389 | 0,0389 | 0,0389 |
| v8086 | 0,0651 | 0,0651 | 0,0651 | 0,0651 | 0,0651 | 0,0651 | 0,0651 | 0,0651 | 0,0651 | 0,0651 | 0,0651 | 0,0651 | 0,0651 | 0,0651 | 0,0651 | 0,0651 | 0,0651 | 0,0651 |
| v8046 | 0,0645 | 0,0645 | 0,0645 | 0,0645 | 0,0645 | 0,0645 | 0,0645 | 0,0645 | 0,0645 | 0,0645 | 0,0645 | 0,0645 | 0,0645 | 0,0645 | 0,0645 | 0,0645 | 0,0645 | 0,0645 |
| v8088 | 0,0657 | 0,0657 | 0,0657 | 0,0657 | 0,0657 | 0,0657 | 0,0657 | 0,0657 | 0,0657 | 0,0657 | 0,0657 | 0,0657 | 0,0657 | 0,0657 | 0,0657 | 0,0657 | 0,0657 | 0,0657 |
| v8089 | 0,0495 | 0,0495 | 0,0495 | 0,0495 | 0,0495 | 0,0495 | 0,0495 | 0,0495 | 0,0495 | 0,0495 | 0,0495 | 0,0495 | 0,0495 | 0,0495 | 0,0495 | 0,0495 | 0,0495 | 0,0495 |
| v7010 | 0,0481 | 0,0481 | 0,0481 | 0,0481 | 0,0481 | 0,0481 | 0,0481 | 0,0481 | 0,0481 | 0,0481 | 0,0481 | 0,0481 | 0,0481 | 0,0481 | 0,0481 | 0,0481 | 0,0481 | 0,0481 |
| v7016 | 0,0481 | 0,0481 | 0,0481 | 0,0481 | 0,0481 | 0,0481 | 0,0481 | 0,0481 | 0,0481 | 0,0481 | 0,0481 | 0,0481 | 0,0481 | 0,0481 | 0,0481 | 0,0481 | 0,0481 | 0,0481 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| v7018 | 0,046 | 0,046 | 0,046 | 0,046 | 0,046 | 0,046 | 0,046 | 0,046 | 0,046 | 0,046 | 0,046 | 0,046 | 0,046 | 0,046 | 0,046 | 0,046 | 0,046 | 0,046 | 0,046 |
| | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| v75 | 0,067 | 0,067 | 0,067 | 0,067 | 0,067 | 0,067 | 0,067 | 0,067 | 0,067 | 0,067 | 0,067 | 0,067 | 0,067 | 0,067 | 0,067 | 0,067 | 0,067 | 0,067 | 0,067 |
| | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 |

Nota. Se multiplico 2 veces la matriz para que los resultados sean iguales. Fuente: Elaboración propia.