



# FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería Ambiental

## **IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE HUELLA DE CARBONO EN PIPELINE INTEGRITY PERU E.I.R.L., LIMA – 2025**

**Trabajo de suficiencia profesional para optar al título  
profesional de:**

**Ingeniera Ambiental**

**Autor:**

Giuliana Aracely Meneses Rios

**Asesor:**

**Lic. Magda Rosa Velasquez Marin**

<https://orcid.org/0000-0001-9802-7911>

**Lima - Perú**

2025

## Informe de Similitud



Página 2 de 75 - Descripción general de integridad

Identificador de la entrega trn:oid::1:3449762766

### 18% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

#### Filtrado desde el informe

- ▶ Bibliografía
- ▶ Texto citado

#### Exclusiones

- ▶ N.º de fuentes excluidas
- ▶ N.º de coincidencias excluidas

#### Fuentes principales

- 17% Fuentes de Internet
- 3% Publicaciones
- 5% Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

#### Marcas de integridad

##### N.º de alertas de integridad para revisión

No se han detectado manipulaciones de texto sospechosas.

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.

### **Dedicatoria**

Dedico este trabajo a Dios, por brindarme fortaleza y guía constante, y a mis abuelos, Víctor Meneses y Sonia Estrada, quienes fueron un pilar fundamental para culminar mi carrera profesional. Asimismo, a todas las personas que confiaron en mí y me acompañaron en este proceso.

### **Agradecimiento**

Agradezco a Dios por acompañarme durante todo este proceso, y a los gerentes de la empresa Pipeline Integrity Perú E.I.R.L., por brindarme la oportunidad de desarrollar el presente trabajo y contribuir a mi formación profesional.

## Tabla de contenido

Índice de tablas .....	6
Índice de Figuras.....	7
RESUMEN EJECUTIVO.....	8
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN.....	10
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO .....	20
CAPÍTULO III. DESCRIPCIÓN DE LA EXPERIENCIA.....	33
CAPÍTULO IV. RESULTADOS .....	52
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	60
REFERENCIAS .....	63
ANEXOS .....	65

## Índice de tablas

Tabla 1 <i>Clientes y total de servicios ejecutados (2018–2025)</i> .....	14
Tabla 2 <i>Proveedores de Pipeline Integrity Perú E.I.R.L.</i> .....	16
Tabla 3 <i>Diagnóstico inicial del Sistema de Gestión de Huella de Carbono en Pipeline Integrity Perú E.I.R.L.</i> .....	43
Tabla 4 <i>Herramientas implementadas para la gestión del consumo de energía eléctrica en Pipeline Integrity Perú E.I.R.L.</i> .....	45
Tabla 5 <i>Efectos de la implementación del Sistema de Gestión de Huella de Carbono en Pipeline Integrity Perú E.I.R.L.</i> .....	47
Tabla 6 <i>Comparación del desempeño ambiental antes y después del Sistema de Gestión de Huella de Carbono</i> .....	49
Tabla 7 <i>Diagnóstico de la gestión ambiental con enfoque en huella de carbono</i> .....	54

## Índice de Figuras

Figura 1 <i>Ubicación geográfica</i> .....	12
Figura 2 <i>Organigrama de la empresa Pipeline Integrity Perú E.I.R.L.</i> .....	14
Figura 3 <i>Comparación del consumo de energía eléctrica antes y después de la implementación</i> .....	55
Figura 4 <i>Capacitación ambiental (horas-hombre): antes y después de la implementación</i> .....	57
Figura 5 <i>Desviaciones ambientales antes y después de la implementación</i> .....	58
Figura 6 <i>Controles ambientales implementados por aspecto ambiental</i> .....	59
Figura 7 <i>Flyer del programa uso eficiente de ahorro de energía 2025</i> .....	66

## RESUMEN EJECUTIVO

La experiencia profesional se desarrolló en la empresa Pipeline Integrity Perú E.I.R.L., ubicada en Lima y dedicada a la prestación de servicios especializados en el sector industrial. El proyecto abordó como principal necesidad la implementación de un enfoque estructurado para la gestión de la huella de carbono, debido a que la información sobre el consumo de recursos no se encontraba integrada ni analizada de manera sistemática. En este contexto, el objetivo general fue implementar un Sistema de Gestión de Huella de Carbono que permita fortalecer la gestión ambiental y reducir el impacto asociado al consumo de recursos, en particular la energía eléctrica.

Para el desarrollo de la solución se aplicaron herramientas de diagnóstico ambiental, análisis de registros de consumo, inspecciones internas, formatos de control y programas de sensibilización ambiental, lo que permitió estructurar acciones de seguimiento y mejora del desempeño ambiental. Como resultados, se logró mejorar la trazabilidad del consumo de energía, agua y combustible, reducir desviaciones ambientales y evidenciar una disminución del consumo de energía eléctrica durante el período evaluado, lo cual representa una reducción potencial de la huella de carbono asociada a este aspecto.

La experiencia permitió aplicar competencias profesionales, tales como análisis ambiental, gestión de información, planificación operativa, seguimiento de indicadores y comunicación técnica. Se concluye que la implementación del sistema fortaleció la gestión ambiental de la empresa y la dejó preparada para avanzar progresivamente hacia la medición y verificación formal de su huella de carbono.

## ABSTRACT

My professional experience was gained at Pipeline Integrity Perú E.I.R.L., a company located in Lima that provides specialized services to the industrial sector. The project addressed the primary need for a structured approach to carbon footprint management, as information on resource consumption was neither integrated nor systematically analyzed. In this context, the overall objective was to implement a Carbon Footprint Management System to strengthen environmental management and reduce the impact associated with resource consumption, particularly electricity.

The solution was developed using environmental diagnostic tools, analysis of consumption records, internal inspections, control forms, and environmental awareness programs. This allowed for the structuring of actions to monitor and improve environmental performance. As a result, the traceability of energy, water, and fuel consumption was improved, environmental deviations were reduced, and a decrease in electricity consumption was observed during the evaluation period, representing a potential reduction in the carbon footprint associated with this aspect.

The experience allowed for the application of professional skills such as environmental analysis, information management, operational planning, indicator monitoring, and technical communication. It is concluded that the implementation of the system strengthened the company's environmental management and prepared it to progressively move towards the formal measurement and verification of its carbon footprint.

## CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

### Contextualización de la realidad

Pipeline Integrity Perú E.I.R.L. es una empresa de origen nacional que opera desde el año 2013, dedicada a la prestación de servicios especializados en protección contra la corrosión interna y externa, así como en el mantenimiento preventivo, correctivo y en la gestión de la integridad de infraestructuras industriales. Sus servicios se aplican principalmente en instalaciones como oleoductos, poliductos, tanques de almacenamiento, centrales termoeléctricas, plantas generadoras y otras instalaciones industriales. Asimismo, la empresa dispone de certificaciones en las normas ISO 9001, ISO 14001 e ISO 45001, además de homologaciones en seguridad, lo que refleja su compromiso con la calidad del servicio, la gestión ambiental y la seguridad y salud en el trabajo (Pipeline Integrity Perú E.I.R.L., 2025).

En los últimos años, el crecimiento progresivo de la empresa ha permitido su participación en proyectos de mayor envergadura y en procesos de licitación con clientes estratégicos. Este incremento de actividades ha implicado un mayor desarrollo de operaciones de campo y administrativas, generando impactos ambientales asociados al uso de recursos y a la generación de residuos. Entre los principales aspectos ambientales identificados se encuentran el consumo de energía eléctrica en oficinas y frentes de trabajo, el uso de combustible en las actividades operativas y de transporte, el consumo de agua, así como la generación de residuos sólidos peligrosos y no peligrosos.

Estos aspectos ambientales se encuentran directamente relacionados con la emisión de gases de efecto invernadero (GEI), principalmente aquellos asociados al

consumo energético y al uso de combustibles. Asimismo, en los procesos de homologación exigidos por determinados clientes, se ha incorporado como requisito adicional la gestión y medición de la Huella de Carbono, en concordancia con los compromisos globales frente al cambio climático y las exigencias del mercado.

Este escenario se encuentra alineado con el marco normativo nacional, dado que se promulgó la Ley N.º 30754 – Ley Marco sobre Cambio Climático (2018) , la cual establece lineamientos para la mitigación de las emisiones de GEI e involucra al sector privado en la adopción de medidas frente al cambio climático. De manera complementaria, el Decreto Supremo N.º 013-2019-MINAM (2019), que aprueba el Reglamento de dicha ley, refuerza la necesidad de que las organizaciones identifiquen, gestionen y reduzcan sus emisiones. Asimismo, el programa Huella de Carbono Perú, promovido por el Ministerio del Ambiente, constituye una iniciativa voluntaria orientada a la medición, verificación y reducción de las emisiones de GEI en el ámbito empresarial (MINAM, 2020).

Si bien Pipeline Integrity Perú E.I.R.L. contaba con controles operativos y registros ambientales relacionados con el uso de recursos y la gestión de residuos, estos no se encontraban integrados dentro de un Sistema de Gestión de Huella de Carbono estructurado, lo que dificultaba la consolidación de la información y el análisis del desempeño ambiental de la empresa. Asimismo, se identificaron dificultades relacionadas con la sensibilización del personal y la estandarización de los registros ambientales, lo cual evidenció la necesidad de fortalecer la gestión ambiental de manera sistemática.

Frente a este contexto, se planteó la implementación de un Sistema de Gestión de Huella de Carbono, orientado a integrar los registros existentes, establecer objetivos

ambientales y analizar los efectos de las acciones implementadas. Dicho sistema se articula con los lineamientos de la norma ISO 14001 con la que cuenta la empresa, fortaleciendo la mejora continua del desempeño ambiental y contribuyendo a la mitigación del cambio climático.

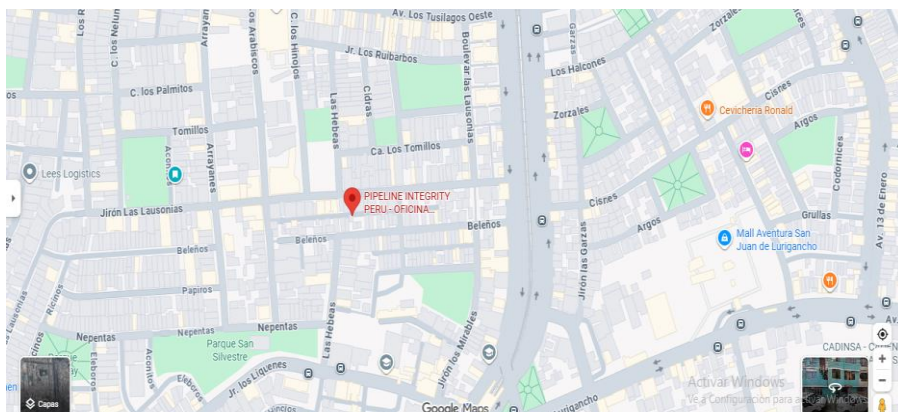
En este sentido, la implementación del Sistema de Gestión de Huella de Carbono en Pipeline Integrity Perú E.I.R.L. constituye una herramienta clave para consolidar una gestión ambiental más eficiente, fortalecer su posicionamiento frente a clientes estratégicos y generar información objetiva para evaluar su desempeño ambiental. No obstante, la proyección del sistema y una eventual certificación en huella de carbono dependerán de las decisiones estratégicas de la alta dirección y de la asignación de recursos necesarios para asegurar su sostenibilidad a largo plazo.

### Ubicación geográfica de la empresa

La empresa se encuentra ubicada en la Calle Boulevard Los Aloes N.º 142, distrito de San Juan de Lurigancho, provincia y departamento de Lima, Perú.

**Figura 1**

*Ubicación geográfica*



Nota. Ubicación geográfica de la empresa Pipeline Integrity Perú E.I.R.L.

## **Misión y Visión**

### **Misión**

Pipeline Integrity Perú E.I.R.L. tiene como propósito ofrecer soluciones integrales en ingeniería, procura y construcción de sistemas de protección, enfocadas en la prevención y control de la corrosión de los activos de sus clientes, asegurando altos estándares de calidad, seguridad y confiabilidad en cada uno de los servicios que brinda (Pipeline Integrity Perú E.I.R.L., 2025).

### **Visión**

La empresa aspira a consolidarse como un referente a nivel nacional e internacional en el desarrollo de soluciones de ingeniería de la corrosión y en la gestión de sistemas de integridad, distinguiéndose por su capacidad técnica, enfoque innovador y compromiso con la mejora continua (Pipeline Integrity Perú E.I.R.L., 2025).

### **Valores**

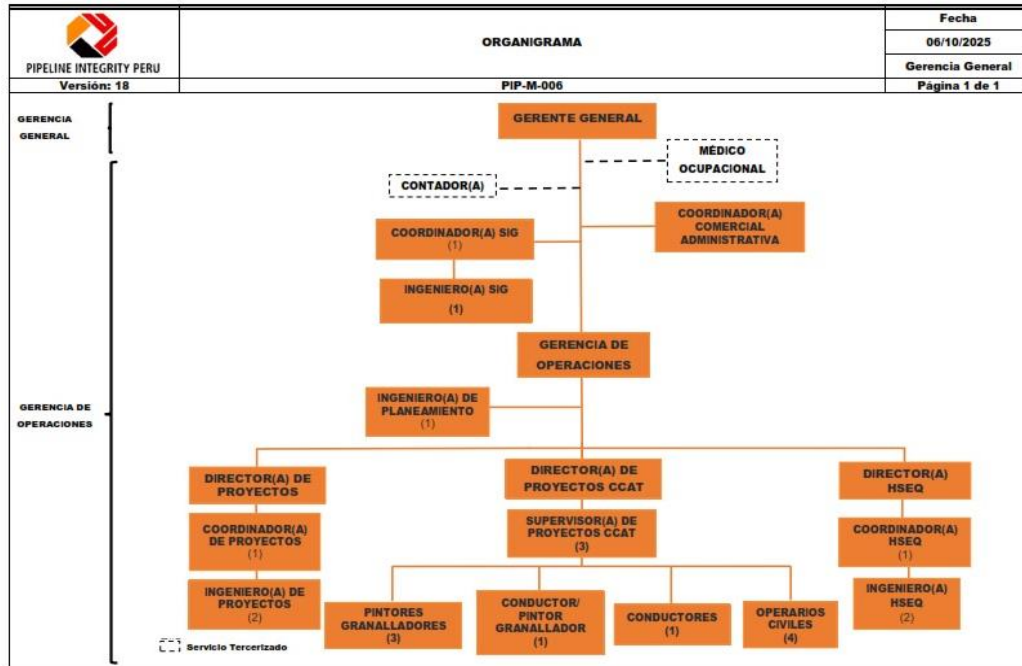
Pipeline Integrity Perú E.I.R.L. fundamenta su gestión organizacional en valores como el respeto, el trabajo en equipo, la integridad y el compromiso, los cuales guían el comportamiento del personal y respaldan el desarrollo responsable y eficiente de sus actividades (Pipeline Integrity Perú E.I.R.L., 2025).

### **Organigrama**

La empresa en la que se desarrolla el presente Trabajo de Suficiencia Profesional cuenta con la siguiente estructura organizacional:

**Figura 2**

*Organigrama de la empresa Pipeline Integrity Perú E.I.R.L.*



Nota. Elaboración propia con base en información interna de Pipeline Integrity Perú E.I.R.L.

**Cientes**

Se presenta la relación de los principales clientes de la empresa Pipeline Integrity Perú E.I.R.L., así como el número total de servicios ejecutados para cada uno de ellos durante el periodo 2018–2025.

**Tabla 1**

*Cientes y total de servicios ejecutados (2018–2025)*

Orden	Cliente	Total de servicio
1	Sociedad Minera Cerro Verde	9

2	Estudios Técnicos S.A.S	5
3	Loc Energy Solutions S.A.C	5
4	Valero S.A.C.	4
5	Savia Perú S.A.	4
6	Corporación Aceros Arequipa S.A	3
7	Kallpa Generación	3
8	Minsur S.A	2
9	Gas Natural de Lima y Callao S.A.	1
10	Petroperú S.A.	1
11	Applus Norcontrol Perú S.A.C.	1
12	Penta Tanks Terminals	1
13	Hayduk S.A.	1
14	Olympic	1
15	Petróleos del Perú - Petroperú S.A.	1
16	Pure biofuels del Perú SAC	1
<b>Total General</b>		<b>43</b>

Nota. Elaboración propia a partir del informe de percepción del cliente 2025 de Pipeline Integrity Perú E.I.R.L

## Proveedores

Se presenta la relación de los principales proveedores de la empresa Pipeline Integrity Perú E.I.R.L., considerando el tipo de servicio brindado.

**Tabla 2**

*Proveedores de Pipeline Integrity Perú E.I.R.L.*

Nº	Proveedor	Servicio brindado
1	Safety Control	Capacitaciones de alto riesgo / SST
2	Mapfre Perú compañía de seguros y reasegurados	Capacitaciones SST
3	Pulso Corporación Medica S.R.L.	Exámenes médicos ocupacionales
4	Faj Industry S.A.C.	Epps
5	Megapack Trading S.A.C.	Alquiler de baños portátiles , recolección y transporte del residuo
6	Tecnisan E.I.R.L.	Alquiler de baños portátiles , recolección y transporte del residuo
7	Transporte ecológico del Perú S.A.C.	Recolección, transporte y de RRSS peligrosos y no peligrosos

N°	Proveedor	Servicio brindado
		Recolección, transporte y de
8	Ecologia servicios y transporte S.A.C	RRSS peligrosos y no peligrosos
9	Innova Ambiental S.A.	Disposición final de RRSS peligrosos y no peligrosos
10	Petramas S.A.C.	Disposición final de RRSS peligrosos y no peligrosos
11	ULMA	Andamios
12	Metrosytem S.R.L.	Calibración de quipos
13	Rd Rental S.A.C.	Alquiler de compresoras
14	Siac Perú	Recarga y mantenimiento de extintores
15	Jet Peru S. A.	Pinturas
16	Corporación Peruana De Productos Químicos S.A	Pinturas
17	Sanservi S.A.C	Saneamiento ambiental
18	Tai Loy S.A	Insumos de oficina

Nota. Elaboración propia a partir de los registros de proveedores de la empresa Pipeline Integrity Peru E.I.R.L. (2025)

## ODS

### ODS (Objetivos de desarrollo sostenible)

La implementación del Sistema de Gestión de Huella de Carbono en la empresa Pipeline Integrity Perú E.I.R.L. se encuentra alineada con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), principalmente con el ODS 13: Acción por el clima, al permitir la identificación, medición y gestión de las emisiones de gases de efecto invernadero asociadas a las actividades de la empresa; con el ODS 12: Producción y consumo responsables, al promover prácticas orientadas a la eficiencia operativa y a la reducción de impactos ambientales; y con el ODS 9: Industria, innovación e infraestructura, al incorporar herramientas de gestión ambiental en el desarrollo de servicios de ingeniería. De este modo, el sistema propuesto contribuye a fortalecer el desempeño ambiental de la empresa, mejorar la toma de decisiones y consolidar su compromiso con la sostenibilidad y la mejora continua.

### Línea de Investigación

Desarrollo sostenible y gestión empresarial: Se orienta al análisis y aplicación de herramientas de gestión empresarial que incorporan criterios de sostenibilidad, enfocándose en la medición, control y reducción de la huella de carbono como parte de la estrategia organizacional, con el objetivo de mejorar el desempeño ambiental, optimizar el uso de recursos y fortalecer la competitividad de la empresa en un contexto de desarrollo sostenible.

### **Sub línea de investigación**

Actividad empresarial sostenible y derecho ambiental: Se centra en la implementación de sistemas de gestión de huella de carbono que permitan a las empresas cumplir con la normativa ambiental vigente, gestionar sus emisiones de gases de efecto invernadero y adoptar prácticas empresariales responsables, asegurando la alineación entre la actividad económica, la protección del medio ambiente y el cumplimiento de los compromisos legales en materia ambiental.

## CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

### 2.1. Antecedentes

#### **Antecedentes internacionales**

Moya y Ramírez (2025) desarrollaron un estudio orientado a la determinación de la huella de carbono organizacional en una cantera del municipio de Gibara, con el propósito de identificar las principales fuentes de emisión de gases de efecto invernadero y proponer acciones de mitigación ambiental. La investigación se basó en la metodología del GHG Protocol, considerando los límites organizacionales y operacionales de la empresa.

Los resultados evidenciaron que las mayores emisiones provenían del consumo de combustibles utilizados por los equipos operativos, así como del uso de energía eléctrica, destacándose la importancia de contar con información organizada y registros confiables de consumo. A partir de ello, los autores plantearon medidas de mejora vinculadas al control del consumo energético y al mantenimiento de equipos, resaltando que la gestión sistemática de los datos ambientales constituye la base para una adecuada gestión de la huella de carbono.

Este antecedente se relaciona con el presente trabajo al demostrar que la organización y control de los registros ambientales es un paso fundamental previo a la medición formal de la huella de carbono, coincidiendo con el enfoque de implementación del Sistema de Gestión de Huella de Carbono desarrollado en Pipeline Integrity Perú E.I.R.L.

Mendiola et al. (2025) desarrollaron un estudio orientado a analizar la relación entre la huella de carbono y el nivel de conocimiento, actitudes y prácticas ambientales en estudiantes de ingeniería de una universidad mexicana. La investigación combinó el cálculo de emisiones de gases de efecto invernadero con la aplicación de instrumentos que evaluaron el comportamiento ambiental de los participantes en aspectos como consumo energético, transporte, reciclaje y sostenibilidad.

Los resultados evidenciaron que, si bien los estudiantes presentan actitudes favorables hacia la protección ambiental, existe una brecha entre dichas actitudes y el nivel de conocimiento técnico y la aplicación constante de prácticas sostenibles. En particular, se identificó un desconocimiento sobre el impacto del consumo de energía eléctrica y del transporte como fuentes relevantes de emisiones, a pesar de que muchos participantes realizaban acciones básicas como apagar luces o usar bolsas reutilizables.

El estudio concluye que la gestión de la huella de carbono no depende únicamente del cálculo de emisiones, sino también de la sensibilización, la educación ambiental y la implementación de programas que orienten las prácticas cotidianas. Este antecedente se vincula con el presente trabajo, al evidenciar que el fortalecimiento de la cultura ambiental y el ordenamiento de la información sobre consumo de recursos constituyen elementos clave para la implementación efectiva de un Sistema de Gestión de Huella de Carbono en organizaciones y comunidades.

Espíndola y Valderrama (2016) proponen el método AbaniCO<sub>2</sub>, una herramienta conceptual diseñada para simplificar la adopción de la huella de carbono (HdC) en la gestión empresarial, frente a la diversidad de enfoques y a la ausencia de una definición universalmente aceptada. El método surge como respuesta a las dificultades técnicas y

conceptuales que enfrentan, especialmente, las pequeñas y medianas empresas de países en desarrollo para incorporar la HdC en sus procesos de gestión ambiental.

El enfoque AbaniCO<sub>2</sub> organiza las metodologías existentes en tres grandes perspectivas (top-down, bottom-up e híbrida), facilitando la comprensión del proceso de estimación y su coherencia con los objetivos estratégicos de la organización. Para ello, establece seis pasos secuenciales, que inician con la definición del objetivo del cálculo y la unidad de análisis (producto, organización o ambos), continúan con la selección de criterios y clasificación de emisiones, y culminan con la determinación de la magnitud de las emisiones como insumo para la toma de decisiones gerenciales.

Los autores destacan que la principal contribución del método no radica únicamente en el cálculo de emisiones, sino en su capacidad para vincular la huella de carbono con la gestión sustentable, permitiendo identificar ineficiencias operativas, delimitar responsabilidades organizacionales y evaluar impactos ambientales. En ese sentido, AbaniCO<sub>2</sub> actúa como una herramienta de apoyo estratégico que reduce las barreras técnicas y promueve la integración de la huella de carbono en sistemas de gestión ambiental.

Este antecedente resulta relevante para el presente trabajo, ya que refuerza la importancia de definir objetivos claros, estructurar registros y seleccionar metodologías acordes al contexto organizacional, elementos fundamentales en la implementación de un Sistema de Gestión de Huella de Carbono como el desarrollado en Pipeline Integrity Perú E.I.R.L.

## **Antecedentes Nacionales**

### **Antecedente nacional**

León y López (2022) desarrollaron una investigación aplicada en la empresa Imaq Perú S.A.C. con el objetivo de calcular la huella de carbono organizacional y formular estrategias para la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) correspondientes al periodo 2021. El estudio utilizó la metodología Huella de Carbono Perú, promovida por el Ministerio del Ambiente, y consideró como unidades de análisis las actividades operativas y al personal de la empresa.

Los resultados evidenciaron que la empresa generó una huella de carbono total aproximada de 13,48 tCO<sub>2</sub>eq, identificándose como principales fuentes de emisión el transporte propio, el transporte casa-trabajo y el uso de refrigerantes. Asimismo, se reconocieron otras fuentes relevantes como el consumo de energía eléctrica, agua, papel, generación de residuos y transporte aéreo, lo que permitió obtener una visión integral de los aspectos ambientales asociados a las operaciones de la organización.

A partir de la identificación de estas fuentes emisoras, los autores formularon un conjunto de estrategias de reducción de GEI, las cuales fueron evaluadas junto con la alta dirección mediante criterios de viabilidad económica, innovación, protección ambiental, tiempo de implementación y beneficio social. Como resultado de este proceso, se priorizaron estrategias como la conversión vehicular a gas natural, la implementación del teletrabajo, la sustitución de luminarias por tecnología LED, la digitalización de documentos, la segregación y disposición adecuada de residuos y la sensibilización del personal.

El estudio concluye que la gestión estructurada de la huella de carbono, acompañada de programas con responsables, indicadores y metas, permite fortalecer el desempeño ambiental de la empresa y proyectar una reducción progresiva de emisiones. Este antecedente resulta relevante para el presente trabajo, ya que evidencia la importancia de contar con registros, programas y responsables claramente definidos, elementos que coinciden con la implementación de un Sistema de Gestión de Huella de Carbono como base para la mejora continua y la toma de decisiones ambientales.

Clemente (2021) desarrolló una investigación aplicada en la empresa Konecta BTO SL Sucursal Perú, dedicada a servicios de outsourcing en atención al cliente, con el objetivo de proponer estrategias de mitigación de la huella de carbono asociada a los procesos organizacionales. El estudio se sustentó en las directrices del IPCC para inventarios de gases de efecto invernadero y en la norma ISO 14064-1, lo que permitió estructurar la cuantificación de emisiones bajo un enfoque técnico y normativo.

Como resultado, se determinó que la sede Lima Cargo generó un total de 828,71 tCO<sub>2</sub>eq durante el año 2019, considerando emisiones directas, indirectas y otros gases no clasificados como GEI. El análisis evidenció que el alcance 3 representó la mayor contribución de emisiones, principalmente por el transporte terrestre del personal, seguido del alcance 2 asociado al consumo de energía eléctrica y del alcance 1 vinculado al uso de combustibles y gases refrigerantes. Asimismo, se identificó que el consumo de gases refrigerantes generó emisiones relevantes que influyeron significativamente en el total cuantificado.

A partir de la identificación de las principales fuentes de emisión, el autor propuso estrategias de mitigación orientadas a la gestión operativa, tales como la optimización del

transporte, la sustitución de gases refrigerantes y la mejora en la eficiencia energética de los equipos informáticos. Estas acciones permitieron proyectar una reducción potencial cercana al 30 % del total de emisiones, demostrando que la gestión estructurada de la huella de carbono puede generar beneficios ambientales concretos.

Este antecedente resulta pertinente para el presente trabajo, ya que demuestra cómo la organización y análisis de registros de consumo, junto con la identificación de fuentes de emisión, constituyen una base fundamental para la formulación de estrategias de mitigación. Ello refuerza la importancia de implementar un Sistema de Gestión de Huella de Carbono como herramienta previa y necesaria para la toma de decisiones ambientales en las organizaciones.

Huamán y Tejada (2021) desarrollaron una investigación con el objetivo de analizar la relación entre la huella de carbono y el nivel de conciencia ambiental en estudiantes de Ingeniería Ambiental de la Universidad Privada del Norte, sede Cajamarca. El estudio se aplicó a una muestra de 89 estudiantes, a quienes se les administró una encuesta virtual que permitió recopilar información sobre el consumo de servicios básicos, uso de papel y transporte, así como sobre las dimensiones cognitiva, afectiva, conativa y activa de la conciencia ambiental.

Para el cálculo de la huella de carbono, los autores emplearon el Protocolo de Gases de Efecto Invernadero (GEI), procesando la información mediante herramientas de Microsoft Excel. Los resultados evidenciaron que la huella de carbono total generada por las actividades de los estudiantes ascendió a aproximadamente 142.9 t CO<sub>2</sub> eq/año, con un promedio individual anual cercano a 1.6 t CO<sub>2</sub> eq/año. En paralelo, se identificó un alto nivel de conciencia ambiental en la población evaluada.

No obstante, al aplicar el análisis de correlación de Pearson, se determinó que no existía una relación estadísticamente significativa entre la huella de carbono calculada y el nivel de conciencia ambiental de los estudiantes. Este hallazgo permitió concluir que, si bien la conciencia ambiental puede ser elevada, ello no necesariamente se traduce de forma directa en una reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero. Este antecedente resulta relevante para el presente trabajo, ya que refuerza la importancia de implementar sistemas de gestión que estructuren, controlen y orienten las acciones ambientales, más allá del conocimiento o la sensibilización individual.

## 2.2. Bases teóricas

### **Huella de carbono**

La huella de carbono hace referencia a la cantidad total de gases de efecto invernadero generados directa e indirectamente como consecuencia de las actividades de una organización, producto o servicio, expresados en unidades de dióxido de carbono equivalente (CO<sub>2</sub>e). Este indicador permite analizar el impacto climático asociado al consumo de recursos, al transporte, a la generación de residuos y al uso de energía, constituyéndose en una herramienta fundamental para la gestión ambiental y la mejora del desempeño organizacional. (Rubio et al., 2021). En empresas de servicios especializados como Pipeline Integrity Perú E.I.R.L., la huella de carbono organizacional se relaciona principalmente con las actividades administrativas y operativas, así como con la ejecución de servicios en campo, donde se generan emisiones indirectas asociadas a terceros. La gestión de la huella de carbono permite identificar oportunidades de eficiencia en el uso de recursos, fortalecer la sostenibilidad empresarial y contribuir al cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible, especialmente aquellos vinculados a la acción climática y la producción responsable, respondiendo además a las crecientes exigencias del mercado y de los clientes estratégicos.

### **Marco normativo y legal en materia de cambio climático**

En el Perú, la gestión del cambio climático se desarrolla sobre un marco legal que impulsa la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y promueve la participación del sector privado en la adopción de medidas ambientales, reconociendo la responsabilidad de las organizaciones frente a los impactos derivados de sus actividades productivas y de servicios. En este contexto, la Ley N.º 30754 – Ley Marco sobre Cambio

Climático (2018) establece los lineamientos generales para una gestión articulada entre el Estado, las empresas y la sociedad civil, orientada a la mitigación de emisiones y al fortalecimiento de la resiliencia climática.

De manera complementaria, el Reglamento de dicha ley, aprobado mediante el Decreto Supremo N.º 013-2019-MINAM (2020), desarrolla los mecanismos necesarios para su aplicación, incorporando instrumentos de monitoreo, reporte y evaluación de las acciones de mitigación, y reforzando la necesidad de que las organizaciones gestionen de forma sistemática la información ambiental asociada al uso de recursos y a las emisiones generadas por sus operaciones.

El Ministerio del Ambiente impulsa el programa Huella de Carbono Perú, una iniciativa de carácter voluntario orientada a promover la medición, gestión y reducción de emisiones de gases de efecto invernadero a nivel organizacional, constituyéndose en un referente técnico nacional que incentiva a las empresas a ordenar sus registros de consumo y fortalecer su desempeño ambiental frente al cambio climático (Ministerio del Ambiente, 2020).

En el ámbito internacional, la gestión de la huella de carbono se vincula con estándares normativos que orientan a las organizaciones hacia una gestión ambiental sistemática. La norma ISO 14001 establece los lineamientos para la identificación de aspectos ambientales, el control de impactos y la aplicación del enfoque de mejora continua, constituyéndose en un soporte clave para integrar la gestión de emisiones dentro de un sistema ambiental estructurado (International Organization for Standardization , 2015).

Asimismo, la norma ISO 14064, en sus distintas partes, proporciona directrices para la cuantificación, seguimiento y reporte de emisiones de gases de efecto invernadero. Si bien su aplicación no es obligatoria, representa una referencia técnica para aquellas organizaciones que buscan avanzar progresivamente desde la gestión de registros ambientales hacia la medición formal de su huella de carbono (International Organization for Standardization , 2018).

En conjunto, este marco normativo nacional e internacional respalda la implementación de sistemas de gestión orientados a la huella de carbono, permitiendo a las empresas fortalecer su gestión ambiental, responder a las exigencias de clientes y contribuir a los compromisos globales frente al cambio climático, en coherencia con los principios del desarrollo sostenible (Congreso de la República del Perú, 2018).

### **Importancia de la implementación de un Sistema de Gestión de huella de carbono**

La implementación de un Sistema de Gestión de Huella de Carbono permite a las organizaciones ordenar y analizar su información ambiental, identificar oportunidades de eficiencia en el uso de recursos y fortalecer la toma de decisiones orientadas a la reducción de impactos ambientales. Asimismo, este tipo de sistemas facilita el alineamiento con los Objetivos de Desarrollo Sostenible y con las exigencias de clientes y partes interesadas, promoviendo una cultura organizacional basada en la mejora continua y la responsabilidad frente al cambio climático. (Rubio et al., 2021).

### **Sistema de Gestión de huella de carbono**

El Sistema de Gestión de Huella de Carbono puede entenderse como un conjunto

estructurado de procesos orientados a la concienciación, medición, reducción, verificación y mejora continua de las emisiones de gases de efecto invernadero (Álvarez, 2021). En Pipeline Integrity Perú E.I.R.L., este sistema se apoya en el uso de registros, indicadores y mecanismos de seguimiento que permiten integrar la gestión del carbono dentro del desempeño ambiental de la organización, en coherencia con los principios de la norma ISO 14001.

### **Gestión del consumo energético y emisiones indirectas**

La gestión del consumo energético constituye un componente central dentro de la gestión de la huella de carbono, dado que el uso de energía eléctrica representa una de las principales fuentes de emisiones indirectas de gases de efecto invernadero en las organizaciones. Estas emisiones no se generan directamente en las instalaciones de la empresa, sino que se originan durante los procesos de generación de la electricidad adquirida, por lo que su control depende del uso eficiente y racional del recurso energético (Valderrama & Espíndola, 2018).

En el caso de Pipeline Integrity Perú E.I.R.L., la gestión del consumo energético se relaciona principalmente con el uso de energía eléctrica en actividades administrativas y operativas, lo que la posiciona como una fuente relevante de emisiones indirectas (Alcance 2). En este sentido, el fortalecimiento del control y la trazabilidad del consumo energético permite reducir de manera progresiva la huella de carbono asociada a la empresa y establecer bases técnicas para una futura medición y verificación formal de dichas emisiones.

## **Importancia y beneficios la implementación de un Sistema de Gestión de huella de carbono**

La implementación de un Sistema de Gestión de Huella de Carbono permite a las empresas mejorar su desempeño ambiental, optimizar el consumo de recursos y fortalecer su competitividad mediante prácticas ecoeficientes (Álvarez, 2021). En Pipeline Integrity Perú E.I.R.L., este sistema constituye una herramienta estratégica para ordenar la información ambiental, facilitar la toma de decisiones y consolidar una cultura organizacional orientada a la sostenibilidad y la mejora continua.

### **Limitaciones del proyecto**

El desarrollo del presente proyecto se llevó a cabo en el marco de una implementación inicial del Sistema de Gestión de Huella de Carbono en Pipeline Integrity Perú E.I.R.L., lo cual implicó ciertas delimitaciones propias de una etapa de organización y consolidación de la gestión ambiental. En ese sentido, el enfoque del proyecto priorizó el ordenamiento, estandarización y seguimiento de los registros ambientales asociados al consumo de energía eléctrica, combustible y agua, así como a la gestión de residuos sólidos, como base técnica para la gestión de las emisiones de gases de efecto invernadero.

Si bien la empresa contaba con información histórica relacionada con el uso de recursos, esta se encontraba dispersa y sin un enfoque específico de huella de carbono, lo que limitó la posibilidad de realizar análisis comparativos extensos o cálculos consolidados de emisiones en periodos anteriores. Por ello, el proyecto se orientó a integrar dicha información dentro de un sistema de gestión estructurado, permitiendo

establecer una línea base organizacional y asegurar la trazabilidad de los datos para futuras evaluaciones.

Asimismo, el alcance del proyecto no contempló el cálculo integral de la huella de carbono organizacional, dado que este corresponde a una fase posterior del ciclo de gestión, una vez que los registros estandarizados cuenten con un periodo suficiente de seguimiento y validación. En este contexto, la implementación se centró en generar las condiciones técnicas necesarias para que la cuantificación de emisiones pueda desarrollarse de manera consistente y representativa en etapas posteriores. . Esta delimitación es coherente con la naturaleza del estudio, orientado a la implementación del sistema de gestión y no a la verificación o certificación de la huella de carbono.

### **CAPÍTULO III. DESCRIPCIÓN DE LA EXPERIENCIA**

La presente experiencia profesional se desarrolló en la empresa Pipeline Integrity Perú E.I.R.L., donde desempeñé el cargo de Coordinadora del Sistema Integrado de Gestión (SIG). En el ejercicio de mis funciones, tengo a cargo el seguimiento de los requisitos de calidad, seguridad, salud ocupacional y medio ambiente, así como la gestión de los procesos de homologación y habilitación exigidos por los clientes para la ejecución de los servicios.

Durante el desarrollo de estos procesos de homologación, se identificó que diversos clientes solicitaban información relacionada con la gestión de la huella de carbono, específicamente datos vinculados al consumo de energía eléctrica, combustible y agua, así como evidencia de acciones ambientales implementadas por la empresa. Esta situación evidenció la necesidad de ordenar, analizar y gestionar de manera estructurada la información ambiental existente.

Ante este escenario, propuse a la Gerencia la implementación de un Sistema de Gestión de Huella de Carbono, con la finalidad de contar con una herramienta que permita evaluar el desempeño ambiental de la empresa y responder de manera técnica y documentada a los requerimientos de los clientes. Tras la aprobación correspondiente, asumí la coordinación del proceso de implementación del sistema, articulando el trabajo con las áreas involucradas.

Para el desarrollo de esta experiencia, se contó con el apoyo del área de HSEQ, liderada por la Directora Paola Medina, cuya labor resultó clave debido a su cercanía con las operaciones de campo. El área HSEQ fue responsable del registro operativo del

consumo de recursos, así como de la ejecución de charlas, capacitaciones ambientales e inspecciones en campo y oficina. Asimismo, la Ingeniera SIG Kelly Escudero participó en la revisión y validación de la información recopilada, mientras que desde el área SIG se realizó el seguimiento, control y consolidación de los datos ambientales.

Como parte de la implementación, se efectuó la revisión de la información histórica disponible relacionada con el consumo de combustible, a partir del análisis de las facturas de pago, lo que permitió identificar los galones consumidos en las actividades operativas. Esta información fue organizada en tablas de control, estableciéndose posteriormente formatos de registro que actualmente son completados por el área HSEQ y revisados desde el área SIG, asegurando la trazabilidad de los datos.

De manera similar, para el uso de agua, se evaluaron los recibos del servicio y las compras de agua realizadas para las actividades de campo. A partir de este análisis, se elaboró un formato en Excel que permite el registro diario del consumo de agua, el cual es consolidado de manera quincenal. Estos registros facilitan el seguimiento periódico del uso de este recurso y contribuyen a una gestión más ordenada de la información ambiental.

Paralelamente, se reforzaron las acciones de sensibilización ambiental mediante capacitaciones y charlas dirigidas al personal, orientadas al uso eficiente de los recursos, la correcta segregación de residuos sólidos y la adopción de buenas prácticas ambientales. Asimismo, se implementó un programa de reconocimiento a los colaboradores por el cumplimiento de prácticas ambientales adecuadas, con la finalidad de fortalecer la cultura ambiental dentro de la organización.

Como resultado de la implementación del Sistema de Gestión de Huella de Carbono, Pipeline Integrity Perú E.I.R.L. logró establecer controles formales para el registro y seguimiento del uso de recursos, así como integrar las acciones ambientales existentes dentro de un enfoque sistemático. Esta experiencia permitió sentar las bases para la gestión de la huella de carbono en la empresa, mejorar la organización de la información ambiental y fortalecer el desempeño ambiental, alineándose con los lineamientos del Sistema Integrado de Gestión y los compromisos de sostenibilidad empresarial.

Durante el desarrollo de la presente experiencia profesional se actuó bajo principios éticos vinculados al ejercicio responsable de la gestión ambiental y al rol desempeñado como Coordinadora del Sistema Integrado de Gestión. La información utilizada para la implementación del Sistema de Gestión de Huella de Carbono fue recopilada y analizada de manera objetiva, garantizando la veracidad y confidencialidad de los datos relacionados con el consumo de recursos, operaciones y clientes de la empresa. Asimismo, se mantuvo transparencia en la identificación del diagnóstico ambiental y en la comunicación de los alcances reales del sistema implementado, respetando la normativa vigente y los lineamientos internos de Pipeline Integrity Perú E.I.R.L., sin manipulación ni alteración de la información registrada.

### **Descripción de la situación actual**

En la actualidad, Pipeline Integrity Perú E.I.R.L., ubicada en Lima, enfrenta desafíos relacionados con la gestión sistemática de su Huella de Carbono, en el marco de su crecimiento operativo y de las exigencias ambientales planteadas por clientes estratégicos. Si bien la empresa cuenta con un Sistema Integrado de Gestión y desarrolla

acciones orientadas a la gestión ambiental, la información vinculada al uso de recursos y a la generación de residuos no se encontraba plenamente integrada bajo un enfoque específico de huella de carbono.

A pesar de los esfuerzos realizados para registrar el consumo de energía eléctrica, combustible y agua, así como para gestionar los residuos sólidos generados en sus actividades, se identificó que dichos registros se encontraban dispersos y sin un esquema estandarizado que permita su análisis consolidado. Esta situación limitaba la evaluación del desempeño ambiental de la empresa y dificultaba la identificación de oportunidades de mejora relacionadas con la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero.

Asimismo, se evidenció la necesidad de fortalecer la sensibilización ambiental del personal, especialmente en aspectos vinculados al uso eficiente de los recursos, la correcta segregación de residuos sólidos y el cumplimiento de buenas prácticas ambientales en las actividades operativas y administrativas. La ausencia de un sistema estructurado de gestión de huella de carbono impedía consolidar estas acciones dentro de un enfoque de mejora continua.

Frente a este escenario, se hizo necesario implementar un Sistema de Gestión de Huella de Carbono que permita ordenar y sistematizar la información existente, fortalecer los controles operativos, asignar responsabilidades claras y analizar los efectos de las acciones ambientales implementadas. Esta implementación busca no solo dar cumplimiento a los requerimientos de los clientes, sino también fortalecer la gestión ambiental de la empresa y contribuir a la mitigación del cambio climático.

## **Formulación de problemas**

### **Problema General:**

¿Cuál es el resultado de la implementación del Sistema de Gestión de Huella de Carbono en Pipeline Integrity Perú E.I.R.L., Lima – 2025?

### **Problemas Específicos:**

¿Cuál es el diagnóstico del Sistema de Gestión de Huella de Carbono en Pipeline Integrity Perú E.I.R.L., Lima – 2025?

¿Cómo se comporta la huella de carbono respecto al consumo de energía eléctrica en Pipeline Integrity Perú E.I.R.L., Lima – 2025?

¿Cuáles son los efectos de la implementación del Sistema de Gestión de Huella de Carbono en el desempeño ambiental de Pipeline Integrity Perú E.I.R.L.?

## **Objetivos**

### **Objetivo General:**

Implementar un Sistema de Gestión de Huella de Carbono en Pipeline Integrity Perú E.I.R.L., Lima – 2025.

### **Objetivos Específico:**

Realizar un diagnóstico del Sistema de Gestión de Huella de Carbono en Pipeline Integrity Perú E.I.R.L., Lima – 2025.

Reducir la huella de carbono respecto al consumo de energía eléctrica en Pipeline Integrity Perú E.I.R.L., Lima – 2025.

Analizar los efectos de la implementación del Sistema de Gestión de Huella de Carbono en el desempeño ambiental de Pipeline Integrity Perú E.I.R.L.

➤ **Desarrollo de la propuesta**

**Contexto de la empresa**

Pipeline Integrity Perú E.I.R.L. desarrolla sus operaciones en estrecha relación con clientes estratégicos pertenecientes a los sectores energético, industrial y de hidrocarburos. Entre ellos se encuentran empresas como Cálidda, Contugas, Minsur, Aceros Arequipa, Olympic, Cerro Verde y Kallpa, con las cuales se han ejecutado diversos servicios desde el año 2018. La participación sostenida en proyectos con estos clientes ha permitido a la empresa consolidar su posicionamiento en el mercado, así como identificar la necesidad de alinearse a exigencias cada vez más estrictas en materia ambiental, de seguridad y calidad.

Por otro lado, Pipeline Integrity Perú E.I.R.L. cuenta con una red de proveedores estratégicos directamente vinculados al desarrollo de sus actividades operativas y a la gestión de los aspectos ambientales asociados. Entre estos se encuentran proveedores de equipos de protección personal (EPP), suministro de pinturas, alquiler de baños portátiles, insumos de oficina entre otros, los cuales son indispensables para la ejecución segura de los servicios y cuyo uso genera residuos que deben ser gestionados adecuadamente. En ese sentido, la empresa trabaja con proveedores autorizados para la recolección, transporte y disposición final de residuos sólidos, asegurando que los residuos peligrosos y no peligrosos generados durante las operaciones sean gestionados conforme a la normativa ambiental vigente. Asimismo, los residuos aprovechables son entregados a la

asociación EMAÚS, entidad de carácter social que comercializa estos materiales y destina los recursos obtenidos a programas de apoyo a personas en situación de vulnerabilidad.

En el ámbito interno, la estructura organizacional de Pipeline Integrity Perú E.I.R.L. permite una adecuada articulación entre las áreas responsables de la gestión ambiental y la ejecución de las operaciones. La Gerencia General lidera la toma de decisiones estratégicas, mientras que la Gerencia de Operaciones coordina la ejecución de los servicios en campo, trabajando de manera directa con el área operativa, la Dirección de Proyectos, coordinadores, supervisores e ingenieros de proyectos, así como con el personal operativo conformado por pintores granalladores, conductores y operarios civiles.

El Área HSEQ, bajo el cargo de la Directora HSEQ, cumple un rol fundamental en el monitoreo del uso adecuado de los equipos y herramientas en campo, la supervisión del uso de equipos de protección personal (EPP), el control de los insumos utilizados durante las operaciones, la realización de inspecciones, charlas ambientales y el llenado de registros operativos relacionados con la gestión ambiental.

Por su parte, la Coordinación de Administración Comercial se encarga de remitir los lineamientos establecidos en los Términos de Referencia (TDR) en los ámbitos de calidad, seguridad y medio ambiente para los procesos de postulación. Asimismo, gestiona la logística asociada al Sistema Integrado de Gestión, incluyendo la entrega de insumos necesarios para el desarrollo de las actividades.

En este contexto, el Área SIG cumple un rol clave en el seguimiento de los requisitos ambientales, la consolidación de la información vinculada al consumo de

recursos y la gestión de residuos, así como en la articulación de las acciones ambientales implementadas por las distintas áreas.

El organigrama de la empresa permite comprender la interacción entre las áreas internas y su contribución a la gestión ambiental, evidenciando cómo la coordinación entre clientes, proveedores y áreas internas resulta fundamental para la implementación y sostenibilidad del Sistema de Gestión de Huella de Carbono.

➤ **Desarrollo de la propuesta**

**Objetivo específico:**

Realizar un diagnóstico del Sistema de Gestión de Huella de Carbono en Pipeline Integrity Perú E.I.R.L., Lima – 2025.

Pipeline Integrity Perú E.I.R.L. desarrolla actividades vinculadas a servicios especializados en control de corrosión, mantenimiento e integridad de infraestructuras industriales, cuyas operaciones implican el uso constante de recursos como energía eléctrica, combustible y agua, así como la generación de residuos sólidos. En este contexto, la gestión ambiental adquiere un rol relevante, especialmente frente a las exigencias de clientes estratégicos y a los compromisos asumidos por la empresa a través de su Sistema Integrado de Gestión.

Si bien la organización cuenta con certificaciones ISO 9001, ISO 14001 e ISO 45001 y aplica controles operativos ambientales, resultaba necesario evaluar de manera integral el estado actual de la gestión de la huella de carbono, con la finalidad de identificar el nivel de organización de la información, la trazabilidad de los registros y la

articulación de las acciones ambientales existentes dentro de un enfoque específico orientado a las emisiones de gases de efecto invernadero.

### **Motivación**

El diagnóstico del Sistema de Gestión de Huella de Carbono permitió establecer una línea base técnica que facilite la comprensión del desempeño ambiental real de la empresa en relación con el uso de recursos y los impactos asociados a sus operaciones. Esta evaluación fue clave para identificar brechas en la gestión de la información ambiental y fortalecer los mecanismos de control existentes, asegurando datos confiables para la toma de decisiones, auditorías y procesos de homologación.

Asimismo, el diagnóstico contribuyó a integrar la gestión de huella de carbono dentro del SIG, promoviendo una gestión ordenada, coherente y alineada con el enfoque de mejora continua.

### **Normativas y legislación cambiantes**

La gestión de la huella de carbono se enmarca principalmente en la norma internacional ISO 14001, que establece los lineamientos para la identificación, control y mejora de los aspectos ambientales. De manera complementaria, la Ley N.º 30754 – Ley Marco sobre Cambio Climático (2018) y su reglamento aprobado mediante el D.S. N.º 013-2019-MINAM (2019) , promueven la participación del sector privado en la mitigación de emisiones de gases de efecto invernadero.

Adicionalmente, el programa Huella de Carbono Perú, impulsado por el Ministerio del Ambiente (2020), constituye un referente técnico voluntario para la

medición y gestión de emisiones organizacionales. A ello se suman los requisitos ambientales exigidos por los clientes, los cuales resultan aplicables durante la ejecución de los servicios, aun cuando algunas disposiciones no correspondan directamente al giro de la empresa, reforzando la necesidad de una gestión ambiental estructurada.

### **¿Cómo se identificó el problema?**

La necesidad de realizar el diagnóstico del Sistema de Gestión de Huella de Carbono se identificó a partir de los procesos de homologación, auditorías y evaluaciones ambientales solicitadas por clientes estratégicos. Durante estos procesos, se evidenció la demanda de información técnica relacionada con el consumo de recursos y la gestión de emisiones, así como la expectativa de contar con registros consolidados y verificables.

Si bien existía información dispersa proveniente de facturas, recibos y registros operativos, esta no se encontraba sistematizada bajo un enfoque específico de huella de carbono, lo que dificultaba su análisis integral y su presentación técnica. Esta situación reveló una brecha en la gestión ambiental que podía afectar la respuesta de la empresa frente a los requerimientos de los clientes y la evaluación de su desempeño ambiental.

Frente a ello, se consideró necesario realizar un diagnóstico que permita ordenar la información existente, evaluar los controles aplicados y establecer una línea base que sirva de soporte para la implementación y seguimiento del Sistema de Gestión de Huella de Carbono.

**Tabla 3**

*Diagnóstico inicial del Sistema de Gestión de Huella de Carbono en Pipeline Integrity Perú E.I.R.L.*

<b>Aspecto evaluado</b>	<b>Situación diagnosticada</b>	<b>Fuente de información</b>	<b>Observaciones</b>
Consumo de energía eléctrica	La empresa contaba con recibos de consumo; sin consolidación ni análisis bajo enfoque de huella de carbono.	Recibos de energía eléctrica	La información existía, pero no era utilizada para evaluación de emisiones.
Consumo de combustible	Registro mediante facturas, sin formato estandarizado ni trazabilidad por proyecto.	Facturas de combustible	Requería organización y control sistemático
Consumo de agua	Recibos de servicio y factura de compra de cajas de agua en campo, no se contaba con control operativo.	Recibos y factura de compra	Registros dispersos y sin seguimiento.
Gestión de residuos sólidos	Prácticas implementadas con operadores autorizados y donaciones anuales de residuos aprovechables.	Registros de disposición y donación	Gestión no vinculada al análisis de emisiones indirectas.

<b>Aspecto evaluado</b>	<b>Situación diagnosticada</b>	<b>Fuente de información</b>	<b>Observaciones</b>
Sensibilización ambiental	Charlas y capacitaciones sin indicadores de impacto	Registros de capacitación	Oportunidad de mejora
Sistema de Gestión de Huella de Carbono	Ausencia de sistema formal y formatos específicos	Evaluación interna SIG	Registros existentes sin lineamientos de gestión

Nota. Elaboración propia a partir de la evaluación interna del Sistema Integrado de Gestión de Pipeline Integrity Perú E.I.R.L.

➤ **Desarrollo de la propuesta**

**Objetivo específico:**

Reducir la huella de carbono respecto al consumo de energía eléctrica en Pipeline Integrity Perú E.I.R.L., Lima – 2025.

El consumo de energía eléctrica fue identificado como uno de los principales aspectos ambientales vinculados a las emisiones indirectas de gases de efecto invernadero (GEI) en Pipeline Integrity Perú E.I.R.L., debido al uso continuo de equipos eléctricos en oficinas administrativas y áreas de soporte. Este consumo representa una fuente relevante de emisiones de alcance indirecto, por lo que su gestión resulta fundamental dentro del Sistema de Gestión de Huella de Carbono.

Si bien la empresa contaba con información histórica del consumo eléctrico a través de los recibos del servicio y con un indicador de consumo por persona utilizado dentro del Sistema Integrado de Gestión, dicha información no se encontraba articulada de manera específica a la gestión de huella de carbono ni orientada al análisis de tendencias de reducción de emisiones. En ese contexto, se planteó fortalecer la gestión del consumo energético mediante un enfoque sistemático, alineado al objetivo de reducción de huella de carbono.

Para ello, se implementó el Programa de Uso Eficiente de Energía, como parte del Sistema de Gestión de Huella de Carbono, el cual tuvo como finalidad controlar, monitorear y optimizar el consumo de energía eléctrica, así como sensibilizar al personal respecto al uso responsable de este recurso.

**Tabla 4**

*Herramientas implementadas para la gestión del consumo de energía eléctrica en Pipeline Integrity Perú E.I.R.L.*

<b>Herramienta</b>	<b>Descripción</b>	<b>Responsable</b>	<b>Evidencia</b>
PIP-F-091	Herramienta para el registro, consolidación y seguimiento mensual del consumo de energía eléctrica a partir de recibos del servicio, utilizada como insumo para la gestión de huella de carbono.	Área SIG	

Herramienta	Descripción	Responsable	Evidencia
PIP-F-138	Herramienta aplicada de manera		
Inspecciones	quincenal para verificar el uso		
inopinada mensual	adecuado de equipos eléctricos en	Área SIG	
de consumo de	oficinas e identificar prácticas de		Véase
energía	mal uso de energía.		anexo N°1,
	Herramienta de gestión que		pag.66
	establece lineamientos y buenas		
Programa de Uso	prácticas para el uso responsable		
Eficiente de	de la energía eléctrica,	Área SIG	
Energía	incluyendo su difusión interna y		
	la notificación de casos de		
	desperdicio energético.		
PIP-F-132	Herramienta anual orientada a		
Registro de	asegurar el funcionamiento		
mantenimiento de	eficiente de los equipos	Gerente de	
equipos	informáticos, contribuyendo a la	Operaciones	
informáticos	optimización del consumo		
	energético.		

Nota. Elaboración propia en el marco de la implementación del Sistema de Gestión de Huella de Carbono de Pipeline Integrity Perú E.I.R.L. (2025).

Estas herramientas permitieron consolidar la información de consumo energético en un solo formato estandarizado, asegurar la trazabilidad de los datos y generar una base

técnica que sustente la gestión de la huella de carbono asociada al consumo de energía eléctrica. Asimismo, el seguimiento periódico facilitó la identificación de oportunidades de mejora y el control del desempeño ambiental relacionado con este aspecto.

➤ **Desarrollo de la propuesta**

**Objetivo específico:**

Analizar los efectos de la implementación del Sistema de Gestión de Huella de Carbono en el desempeño ambiental de Pipeline Integrity Perú E.I.R.L.

La implementación del Sistema de Gestión de Huella de Carbono permitió consolidar y fortalecer los controles ambientales existentes en Pipeline Integrity Perú E.I.R.L., integrándolos bajo un enfoque sistemático orientado al uso eficiente de recursos, la reducción de emisiones indirectas y el fortalecimiento de la cultura ambiental.

Este sistema se articuló con el Sistema Integrado de Gestión, incorporando herramientas de control, seguimiento y sensibilización ambiental que permitieron evaluar de manera objetiva los efectos de las acciones implementadas sobre el desempeño ambiental de la empresa.

**Tabla 5**

*Efectos de la implementación del Sistema de Gestión de Huella de Carbono en Pipeline*

*Integrity Perú E.I.R.L.*

<b>Código</b>	<b>Efecto identificado</b>	<b>Aspecto ambiental asociado</b>	<b>Evidencia</b>
E01	Mejora en el control del consumo de energía eléctrica	Emisiones indirectas (Alcance 2)	Registros de consumo energético
E02	Fortalecimiento del control de consumo de combustible por proyecto	Emisiones directas (Alcance 1)	Registro diario y mensual del consumo de combustible
E03	Implementación del registro sistemático de consumo de agua	Huella hídrica	Registro de consumo mensual
E04	Mayor cumplimiento en la segregación y disposición de residuos	Emisiones indirectas asociadas a residuos	Registros y operadores autorizados
E05	Incremento de la sensibilización ambiental del personal	Cultura ambiental	Registros de capacitaciones y charlas
E06	Reducción de desviaciones ambientales en inspecciones	Cumplimiento ambiental	Reportes de Inspecciones SSOMA
E07	Reconocimiento a buenas prácticas ambientales	Motivación y compromiso	Registros de premiación interna

Nota. Elaboración propia a partir de los efectos de la implementación del Sistema de Gestión de Huella de Carbono en Pipeline Integrity Perú E.I.R.L. (2025).

Los efectos identificados evidencian que la implementación del Sistema de Gestión de Huella de Carbono generó impactos positivos tanto a nivel operativo como cultural. La estandarización de registros permitió mejorar la trazabilidad del consumo de recursos, mientras que las acciones de sensibilización y reconocimiento fortalecieron el compromiso del personal con el uso eficiente de la energía, el agua y la adecuada gestión de residuos.

Asimismo, el involucramiento del área HSEQ en campo consolidó el control operativo por proyecto, permitiendo una revisión mensual del consumo de recursos y reduciendo la ocurrencia de desviaciones ambientales durante las inspecciones.

### **Comparación de los resultados antes y después de la Implementación del Sistema de Gestión de Carbono en Pipeline Integrity Perú**

Para visualizar de manera clara los efectos de la implementación del Sistema de Gestión de Huella de Carbono, se realizó una comparación entre la situación inicial y la situación posterior a las mejoras implementadas, permitiendo identificar los principales cambios logrados en la gestión ambiental de la empresa.

#### **Tabla 6**

*Comparación del desempeño ambiental antes y después del Sistema de Gestión de*

*Huella de Carbono*

<b>Aspecto evaluado</b>	<b>Situación previa</b>	<b>Situación posterior</b>
Registros de consumo de energía	Información histórica sin análisis sistemático	Registro consolidado y seguimiento periódico
Control de consumo de combustible	Facturas sin trazabilidad por proyecto	Registro diario y mensual por proyecto
Control de consumo de agua	Información dispersa	Registro sistemático
Gestión de residuos sólidos	Cumplimiento operativo básico	Gestión documentada y trazable
Inspecciones ambientales	Inspecciones con observaciones	Inspecciones periódicas sin desviaciones
Capacitaciones y charlas ambientales	Charlas aisladas	Programa continuo de sensibilización
Participación del personal	Reactiva	Activa y comprometida
Reconocimiento ambiental	No existía	Programa de premiación implementado

Nota. Elaboración propia a partir de la comparación antes y después de la implementación del Sistema de Gestión de Huella de Carbono en Pipeline Integrity Perú E.I.R.L. (2025).

La comparación evidencia una evolución significativa en la gestión ambiental de la empresa. Antes de la implementación, los controles existían de manera aislada; sin

embargo, no permitían evaluar el desempeño ambiental ni su relación con la huella de carbono. Posteriormente, la implementación del sistema permitió consolidar la información, fortalecer los controles operativos y reducir desviaciones ambientales.

El seguimiento periódico, junto con las inspecciones SSOMA y la sensibilización continua, contribuyó a mejorar la disciplina operativa en campo y oficina, reforzando la cultura ambiental y la responsabilidad compartida en el uso de los recursos.

## CAPÍTULO IV. RESULTADOS

En la presente sección se exponen los resultados obtenidos a partir de la implementación del Sistema de Gestión de Huella de Carbono en la empresa Pipeline Integrity Perú E.I.R.L., correspondientes al periodo de evaluación del año 2025. La presentación de los resultados se estructura de acuerdo con los objetivos específicos planteados, considerando el diagnóstico inicial de la gestión ambiental, la aplicación de acciones orientadas a la reducción de impactos ambientales y el análisis de los efectos generados en el desempeño ambiental de la organización.

Los resultados alcanzados se fundamentan en información de carácter cuantitativo y cualitativo recopilada mediante el análisis de registros operativos, la ejecución de inspecciones internas, el desarrollo de programas de sensibilización ambiental y el uso de herramientas de control incorporadas como parte del sistema implementado. Asimismo, las tablas, figuras y sus respectivas interpretaciones permiten evidenciar de forma objetiva las mejoras y cambios logrados en la gestión de los aspectos ambientales evaluados

El objetivo general del presente estudio fue implementar un Sistema de Gestión de Huella de Carbono en Pipeline Integrity Perú E.I.R.L., con la finalidad de mejorar la gestión ambiental de la empresa y reducir el impacto asociado al consumo de recursos, en particular el consumo de energía eléctrica. A través del cumplimiento progresivo de los objetivos específicos, se identificaron resultados tangibles y medibles que permiten evaluar la efectividad del sistema implementado.

En este contexto, los resultados evidencian mejoras en la trazabilidad del consumo de recursos, una reducción de desviaciones ambientales y el fortalecimiento de la cultura

ambiental mediante acciones de sensibilización y control operativo. Asimismo, la implementación del sistema permitió establecer condiciones técnicas y organizacionales que facilitan la gestión continua de la huella de carbono y la adopción de prácticas alineadas con la mejora continua y la sostenibilidad ambiental. En conjunto, la evidencia presentada demuestra que la implementación del Sistema de Gestión de Huella de Carbono tuvo un impacto positivo en la gestión ambiental de Pipeline Integrity Perú E.I.R.L., contribuyendo al fortalecimiento del desempeño ambiental, cumplimiento de exigencias de clientes estratégicos y a la prevención de impactos.

**Objetivo Específico 1: Realizar un diagnóstico del Sistema de Gestión de Huella de Carbono en Pipeline Integrity Perú E.I.R.L., Lima – 2025.**

Como resultado del diagnóstico del Sistema de Gestión de Huella de Carbono se identificaron brechas relevantes asociadas principalmente a la organización, consolidación y análisis de la información ambiental relacionada con el consumo de recursos y la generación de emisiones.

El diagnóstico permitió establecer que, si bien existían registros e información histórica sobre consumo de energía eléctrica, combustible y agua, estos no se encontraban integrados bajo un enfoque de huella de carbono, lo que limitaba la evaluación del desempeño ambiental y la trazabilidad de los datos. Asimismo, se evidenció que las prácticas de gestión de residuos y las acciones de sensibilización ambiental no estaban vinculadas a un sistema que permita analizar su contribución a la reducción de emisiones.

Con la finalidad de sintetizar los principales hallazgos del diagnóstico, se elaboró el siguiente cuadro resumen:

**Tabla 7**

*Diagnóstico de la gestión ambiental con enfoque en huella de carbono*

<b>Aspecto evaluado</b>	<b>Situación identificada</b>	<b>Implicancia para la gestión</b>
Información de consumo energético	Registros existentes sin consolidación ni análisis	Dificultad para evaluar emisiones indirectas
Consumo de combustible	Información dispersa y sin trazabilidad por proyecto	Limitada identificación de fuentes de emisión
Consumo de agua	Registros no estandarizados	Falta de control sistemático del recurso
Gestión de residuos sólidos	Prácticas implementadas sin enfoque de emisiones	No se evalúa su aporte a la huella de carbono
Sensibilización ambiental	Acciones ejecutadas sin indicadores de impacto	Dificultad para medir efectividad
Sistema de Huella de Carbono	Ausencia de sistema formal	Necesidad de implementación estructurada

Nota. Elaboración propia a partir del diagnóstico de la gestión ambiental de Pipeline Integrity Perú E.I.R.L. (2025).

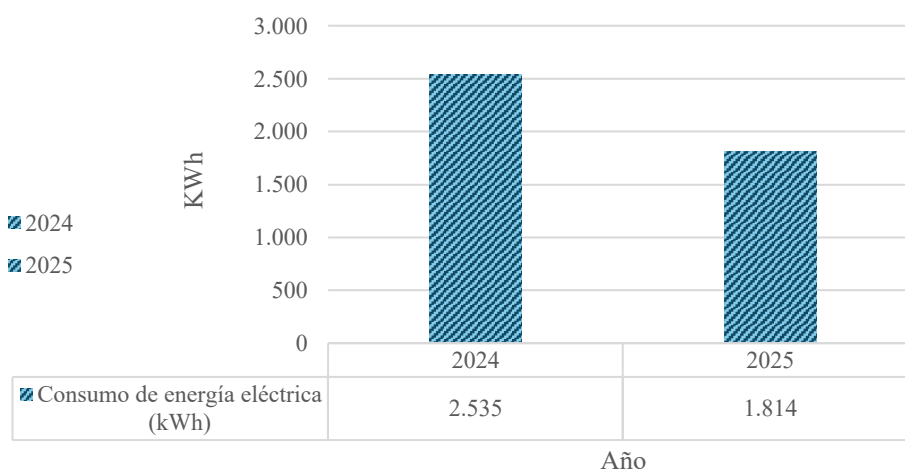
Los resultados obtenidos permitieron definir una línea base técnica y evidenciaron la necesidad de implementar un Sistema de Gestión de Huella de Carbono que integre los registros existentes, estandarice la información ambiental y facilite el seguimiento del desempeño ambiental. Este diagnóstico constituyó el punto de partida para el desarrollo de los objetivos posteriores y para la mejora progresiva de la gestión ambiental de la empresa.

**Objetivo Específico 2: Reducir la huella de carbono respecto al consumo de energía eléctrica en Pipeline Integrity Perú E.I.R.L., Lima – 2025**

A partir del diagnóstico inicial, se priorizaron acciones orientadas al uso eficiente de la energía eléctrica, considerando criterios de impacto ambiental y viabilidad operativa. Esta priorización permitió enfocar la implementación del Sistema de Gestión de Huella de Carbono en el control y seguimiento del consumo energético, así como en la sensibilización del personal respecto a buenas prácticas energéticas. Como resultado de la aplicación de estas acciones, se evidenció una reducción del consumo de energía eléctrica durante el período evaluado en comparación con el año previo a la implementación del sistema, asociada a medidas de control operativo, seguimiento periódico del consumo y fortalecimiento de la cultura ambiental dentro de la organización, lo cual se presenta de manera gráfica a continuación.

**Figura 3**

*Comparación del consumo de energía eléctrica antes y después de la implementación*



Nota. Elaboración propia a partir de la sumatoria de los registros mensuales. El año 2025 considera información acumulada hasta el mes de noviembre.

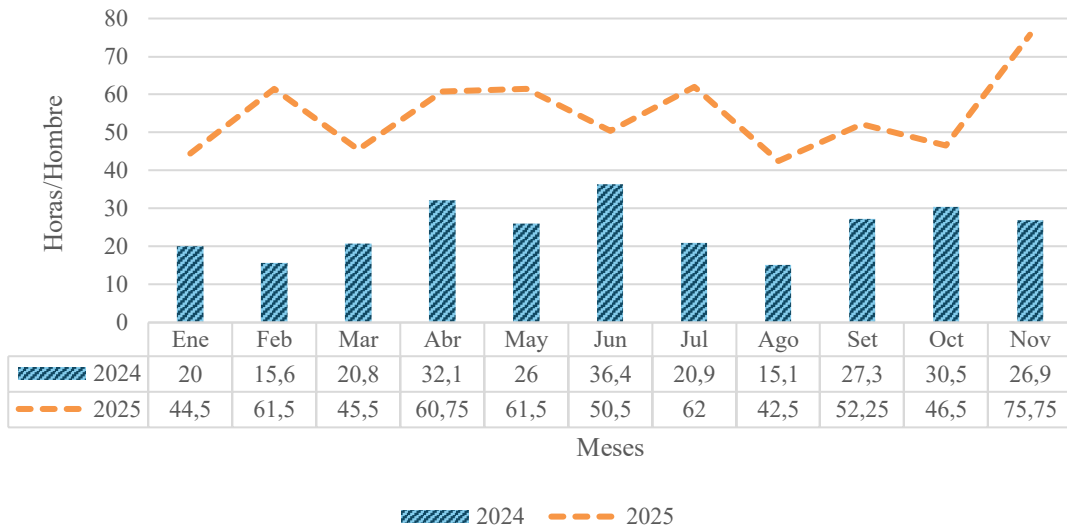
La reducción del consumo de energía eléctrica obtenida durante el período evaluado evidencia una disminución directa de la huella de carbono asociada a este aspecto ambiental, considerando la relación proporcional existente entre el consumo energético y las emisiones indirectas generadas por la producción de electricidad. En este contexto, la gestión y control del consumo energético se consolidan como un mecanismo efectivo para la reducción de la huella de carbono organizacional. En este sentido, los resultados obtenidos demuestran la efectividad del enfoque adoptado dentro del Sistema de Gestión de Huella de Carbono y confirman la gestión del consumo energético como un componente clave del sistema implementado.

**Objetivo Específico 3: Analizar los efectos de la implementación del Sistema de Gestión de Huella de Carbono en el desempeño ambiental de Pipeline Integrity Perú E.I.R.L.**

Los resultados obtenidos evidencian que la implementación del Sistema de Gestión de Huella de Carbono generó efectos positivos y medibles en el desempeño ambiental, permitiendo a la empresa pasar de una gestión ambiental centrada principalmente en el cumplimiento operativo a una gestión sistemática orientada al análisis, control y mejora continua del uso de los recursos. En este contexto, se fortaleció la trazabilidad del consumo de energía, combustible y agua, se redujeron las desviaciones ambientales detectadas durante las inspecciones SSOMA y se consolidó una cultura ambiental más activa a través de capacitaciones, charlas y el reconocimiento de buenas prácticas, como se evidencia en los resultados gráficos presentados a continuación

**Figura 4**

Capacitación ambiental (horas-hombre): antes y después de la implementación

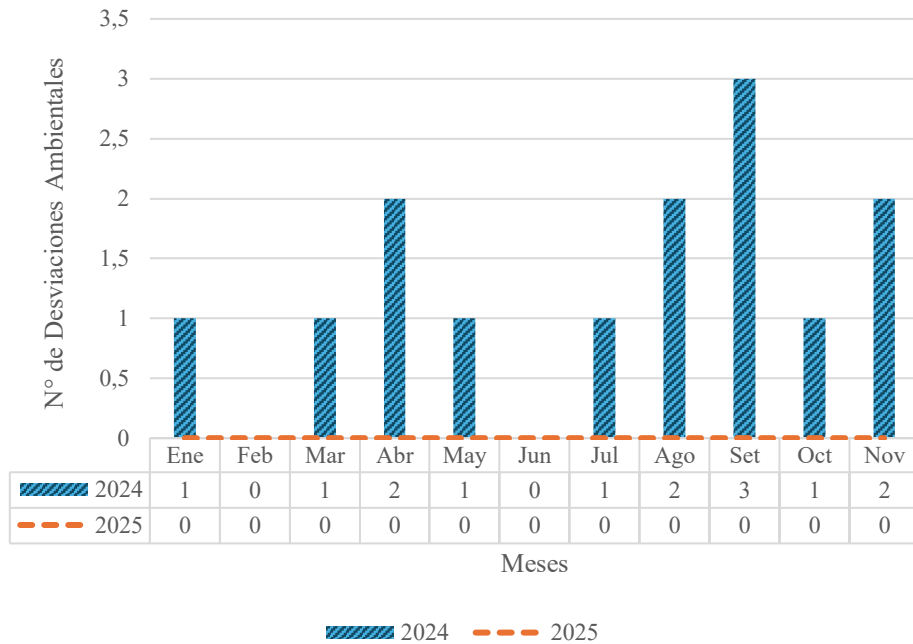


Nota. Elaboración propia a partir del registro de capacitaciones en el período enero–noviembre del 2024 y 2025

La figura evidencia un incremento sostenido en las horas-hombre de capacitación ambiental durante el año 2025 en comparación con el año 2024, lo que refleja el fortalecimiento de las acciones de sensibilización ambiental como parte del sistema implementado.

**Figura 5**

Desviaciones ambientales antes y después de la implementación

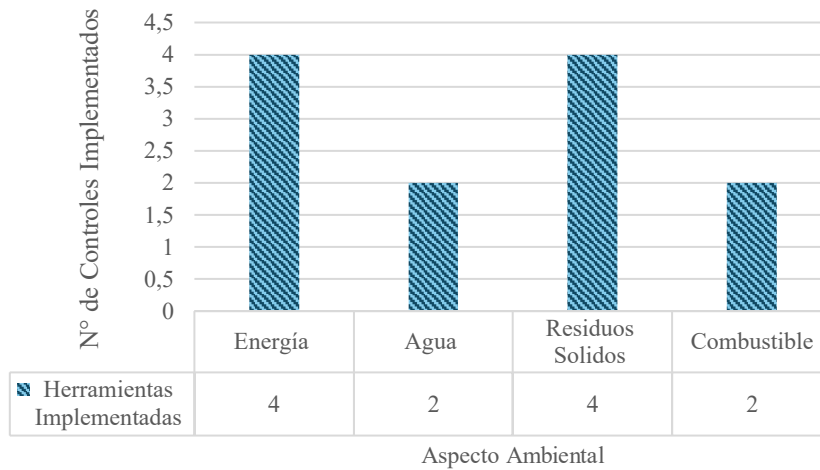


Nota. Elaboración propia a partir de reporte de inspecciones SSOMA del período enero–noviembre del 2024 y 2025.

En la figura se observa una reducción total de las desviaciones ambientales detectadas durante el año 2025 respecto al año 2024, lo que demuestra una mejora significativa en el control ambiental y en la aplicación de las prácticas establecidas por el sistema.

**Figura 6**

*Controles ambientales implementados por aspecto ambiental*



Nota. Elaboración propia, 2025.

La figura muestra que los aspectos ambientales con mayor número de controles implementados corresponden al consumo de energía y a la gestión de residuos sólidos, evidenciando un enfoque prioritario en la prevención y control de los principales impactos ambientales de la empresa.

En conjunto, los resultados obtenidos confirman que la implementación del Sistema de Gestión de Huella de Carbono permitió fortalecer y estructurar la gestión ambiental de la empresa, estableciendo condiciones técnicas y operativas que aseguran su adecuada aplicación y sostenibilidad en el tiempo. Asimismo, el sistema deja a la organización preparada para avanzar progresivamente hacia la medición y verificación formal de su huella de carbono, en concordancia con las exigencias ambientales actuales y futuras de sus clientes estratégicos.

## CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### Conclusiones

Se concluye que el desarrollo del presente proyecto, basado en la implementación del Sistema de Gestión de Huella de Carbono en Pipeline Integrity Perú E.I.R.L., permitió aplicar de manera efectiva las competencias profesionales adquiridas durante la formación académica y la experiencia laboral, particularmente en el análisis ambiental, la gestión de información, la planificación de acciones y el seguimiento del desempeño ambiental. La implementación del sistema evidenció un impacto positivo en la gestión ambiental de la empresa, al fortalecer el control del consumo de recursos y orientar las operaciones hacia un enfoque preventivo y de mejora continua.

En relación con el diagnóstico inicial, se concluye que la aplicación de competencias analíticas y técnicas permitió identificar brechas relevantes en la gestión ambiental, tales como la falta de integración de los registros de consumo bajo un enfoque de huella de carbono y la ausencia de análisis sistemático del desempeño ambiental. Esta etapa evidenció la importancia de contar con información estructurada y trazable como base para una adecuada toma de decisiones ambientales.

Asimismo, se concluye que la planificación e implementación de acciones orientadas al uso eficiente de la energía eléctrica reflejaron la aplicación de competencias en gestión operativa, organización de procesos y sensibilización del personal. La reducción del consumo energético obtenida durante el 2025 demuestra que una adecuada gestión de recursos, apoyada en herramientas de control y seguimiento, contribuye directamente a la reducción potencial de la huella de carbono asociada a las operaciones.

Finalmente, se concluye que la implementación del Sistema de Gestión de Huella de Carbono permitió consolidar aprendizajes relacionados con la gestión ambiental aplicada al entorno empresarial, destacando la importancia del liderazgo técnico, la comunicación interna y el compromiso organizacional. El proyecto dejó a la empresa preparada para avanzar progresivamente hacia la medición y verificación formal de su huella de carbono, evidenciando que la gestión ambiental puede integrarse de manera efectiva a la estrategia organizacional.

### **Recomendaciones**

A partir de las lecciones aprendidas durante el desarrollo del proyecto, se recomienda mantener y fortalecer el Sistema de Gestión de Huella de Carbono, asegurando la continuidad del seguimiento del consumo de recursos y la actualización periódica de los registros ambientales, con el fin de consolidar la mejora continua del desempeño ambiental.

Se recomienda avanzar de manera progresiva hacia la cuantificación formal de la huella de carbono, incorporando metodologías reconocidas y factores de emisión actualizados, aprovechando la información estructurada generada durante la implementación del sistema.

Asimismo, se recomienda reforzar las acciones de capacitación y sensibilización ambiental dirigidas al personal, como una lección clave aprendida, considerando que la participación y el compromiso de los trabajadores resultan determinantes para la efectividad de las medidas ambientales implementadas.

Finalmente, se recomienda integrar el Sistema de Gestión de Huella de Carbono

dentro de la planificación estratégica de la empresa, articulándolo con los objetivos de sostenibilidad y competitividad, de modo que las competencias aplicadas y los aprendizajes obtenidos se consoliden como parte del desempeño profesional y organizacional a largo plazo.

## REFERENCIAS

- Moya, G., & Ramírez, L. (2025). Determinación de la huella de carbono en una cantera del municipio de Gibara. *Minería y Geología*, 41(3), 294–306.
- Clemente, D. (2021). Propuesta de estrategias de mitigación de la huella de carbono de los procesos de la empresa Konecta BTO SL, sucursal en Perú, sede Lima Cargo, durante el 2019 [Tesis de licenciatura, Universidad Privada del Norte]. Repositorio Universidad Privada del Norte <https://hdl.handle.net/11537/27848>
- Ley N.º 30754. Ley Marco sobre Cambio Climático. (18 de abril de 2018). <https://busquedas.elperuano.pe/dispositivo/NL/1638161-1>
- Espíndola, C., & Valderrama, J. O. (2016). AbaniCO2: Un Método Simple y Efectivo para la Toma de Decisiones sobre la Adopción de la Huella del Carbono en la Gestión Sustentable de Emisiones en las Empresas. *Información Tecnológica*. [https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S071807642016000300005&script=sci\\_abstract](https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S071807642016000300005&script=sci_abstract)
- Gallego, S. (2021). *Serie Huella de carbono. Volumen 4: Gestión de la huella de carbono* (2ªed). España, AENOR - Asociación Española de Normalización y Certificación. <https://elibro.bibliotecaupn.elogim.com/es/ereader/upnorte/203366?page=18>.
- Huamán, K., & Tejada, A. (2021). Determinación de huella de carbono en los estudiantes de Ingeniería Ambiental de la Universidad Privada del Norte, Cajamarca 2020 [Tesis de licenciatura, Universidad Privada del Norte]. Repositorio de la Universidad Privada del Norte. <https://hdl.handle.net/11537/28967>

International Organization for Standardization. (2015). *Sistema de gestión ambiental: requisitos con orientación para su uso.*

<https://www.iso.org/obp/ui/en/#iso:std:iso:14001:ed-3:v1:en>

International Organization for Standardization. (2018). *Gases de efecto invernadero — Parte 1: Especificación con orientación a nivel de organización para la cuantificación y la presentación de informes sobre las emisiones y absorciones de gases de efecto invernadero.* <https://www.iso.org/obp/ui/en/#iso:std:iso:14064:-1:ed-2:v1:en>

Leon, E. & Lopez, K.(2022). Cálculo de la huella de carbono y formulación de estrategias para la reducción de GEI en la empresa Imaq Perú. [Tesis de Ingeniería, Universidad San Ignacio de Loyola]. Repositorio de la Universidad San Ignacio de Loyola. <https://hdl.handle.net/20.500.14005/12766>

Decreto Supremo N.º 013-2019-MINAM. Aprueba el Reglamento de la Ley Marco sobre Cambio Climático (31 de diciembre de 2019). Diario Oficial El Peruano.

Ministerio del Ambiente. (2020). *Programa Huella de Carbono Perú.* <https://huellacarbonoperu.minam.gob.pe/huellaperu/#/inicio>

Pipeline Integrity Perú (s.f.). Bienvenidos a Pipeline Integrity Perú. Recuperado el 17 de diciembre de 2025, de <https://pipelineintegrityperu.com/>

Rubio, A., Rodriguez, A. & Álvarez, S. (2021.). *Conceptos básicos de la huella de carbono* (2ªed). España: AENOR - Asociación Española de Normalización y Certificación 2021.

<https://elibro.bibliotecaupn.elogim.com/es/ereader/upnorte/184838?page=101>

Tinoco, R., Gamboa, F., Bermea, J. & González, A. (2025). Educación ambiental y huella de carbono. Conocimiento y actitudes de estudiantes y sus emisiones de gases de efecto invernadero. *Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores*, 12(3), 1–18. <https://doi.org/10.46377/dilemas.v12i3.4655>

Valderrama, J. O. & Espíndola, C. (2018). *Huella del carbono: cambio climático, gestión sustentable y eficiencia energética* (ed.). Universidad de La Serena. <https://elibro.bibliotecaupn.elogim.com/es/ereader/upnorte/190900?page=1>

ANEXOS

ANEXO N° 1. Uso eficiente de ahorro de energía

Figura 7

Flyer del programa uso eficiente de ahorro de energía 2025



Nota. Elaboración Propia,2025