

Mejoramiento del proceso de Infraestructura y Medio Ambiente de la empresa Penagos  
Hermanos y Compañía S.A.S.

María Camila Gáfaró Quintero

Trabajo de grado para optar al título de Ingeniera Industrial

Director

Juan Felipe Reyes Rodríguez

Doctor en Management

Universidad Industrial de Santander

Facultad Ingenierías Físico Mecánicas

Escuela de Estudios Industriales y Empresariales

Bucaramanga

2026

**Tabla de Contenido**

	<b>Pág.</b>
Introducción .....	17
1. Planteamiento del Problema .....	18
2. Objetivos .....	21
2.1. Objetivo General .....	21
2.2. Objetivos Específicos .....	21
3. Identificación de la Empresa .....	22
3.1. Información General .....	22
3.2. Descripción de la Empresa .....	22
3.3. Mapa de Procesos de la Empresa .....	23
4. Marco de Referencia .....	24
4.1. Marco de Antecedentes .....	24
4.2. Marco Teórico .....	26
4.2.1. Gestión por Procesos (BPM) como Disciplina Estratégica .....	26
4.2.2. Metodologías de Mejoramiento de Procesos .....	26
4.2.3. Gestión Ambiental e Infraestructura .....	27
4.2.4. Medición de Procesos e Indicadores de Desempeño .....	28
5. Metodología .....	29
5.1. Fase 1. Diagnóstico del Proceso de Infraestructura y Medio Ambiente .....	29
5.2. Fase 2. Formulación del Plan de Mejoramiento .....	30
5.3. Fase 3. Implementación de las Propuestas del Plan de Mejoramiento .....	30
5.4. Fase 4. Evaluación de Resultados con un Sistema de Indicadores .....	31

5.5. Fase 5. Socialización y Capacitación.....	31
6. Diagnóstico Inicial .....	33
6.1. Contextualización del Proceso de Infraestructura y Medio Ambiente .....	33
6.2. Recolección de Información .....	34
6.2.1. Sistema Integrado de Gestión (SIG) .....	35
6.2.2. Infraestructura .....	36
6.2.3. Servicios de Apoyo Transversales .....	37
6.2.4. Área Ambiental.....	39
6.2.5. Gestión Documental.....	40
6.2.6. Análisis 5S para el Proceso de Infraestructura y Medio Ambiente .....	41
6.3. Análisis de la Información y Resultados del Diagnóstico .....	48
7. Plan de Mejoramiento .....	55
7.1. Actualización Documentación del Proceso de Infraestructura y Medio Ambiente.....	56
7.1.1. Problemática que se Pretende Resolver .....	56
7.1.2. Propuesta.....	57
7.1.3. Objetivos de la Mejora.....	57
7.2. Plan de Mantenimiento Preventivo y Registros de Seguimiento.....	58
7.2.1. Problemática que se Pretende Resolver .....	58
7.2.2. Propuesta.....	58
7.2.3. Objetivos de la Mejora.....	59
7.2.4. Plan de Implementación.....	59
7.3. Fortalecimiento de la Seguridad Física y del Control de Acceso .....	60
7.3.1. Problemática que se Pretende Resolver .....	60

7.3.2. Propuesta.....	60
7.3.3. Objetivos de la Mejora.....	61
7.3.4. Plan de Implementación.....	62
7.4. Fortalecimiento de la Gestión Ambiental .....	63
7.4.1. Problemática que se Pretende Resolver .....	63
7.4.2. Propuesta.....	63
7.4.3. Objetivos de la Mejora.....	65
7.4.4. Plan de Implementación.....	65
7.5. Consolidación del Inventario de Activos e Infraestructura.....	66
7.5.1. Problemática que se Pretende Resolver .....	66
7.5.2. Propuesta.....	66
7.5.3. Objetivos de la Mejora.....	67
7.5.4. Plan de Implementación.....	67
7.6. Fortalecimiento del Programa 5S.....	68
7.6.1. Problemática que se Pretende Resolver .....	68
7.6.2. Propuesta.....	69
7.6.3. Objetivos de la Mejora.....	69
7.6.4. Plan de Implementación.....	70
7.7. Optimización del Layout de Almacenamiento .....	70
7.7.1. Problemática que se Pretende Resolver .....	70
7.7.2. Propuesta.....	70
7.7.3. Objetivos de la Mejora.....	71
7.7.4. Plan de Implementación.....	71

7.8. Presupuesto de Implementación .....	72
8. Implementación del Plan de Mejoramiento .....	73
8.1. Implementación de Instrumentos Documentales del Proceso de Infraestructura y Medio Ambiente.....	73
8.1.1. Fase 1. Revisión Documental Inicial .....	73
8.1.2. Fase 2. Actualización y Consolidación.....	75
8.1.3. Fase 3. Estructuración Documental .....	78
8.1.4. Fase 4. Socialización del Proceso .....	79
8.1.5. Fase 5. Seguimiento al Uso Documental .....	79
8.2. Plan de Mantenimiento Preventivo y Registros de Seguimiento.....	80
8.2.1. Fase 1. Revisión y Diagnóstico del Mantenimiento Existente .....	80
8.2.2. Fase 2. Diseño del Plan Preventivo.....	81
8.2.3. Fase 3. Creación de Formatos de Control.....	84
8.2.4. Fase 4. Aplicación y Verificación Inicial .....	87
8.2.5. Fase 5. Consolidación de Información y Seguimiento .....	88
8.3. Fortalecimiento de la Seguridad Física y del Control de Acceso .....	89
8.3.1. Fase 1. Revisión de Condiciones Actuales .....	89
8.3.2. Fase 2. Elaboración de Documentos Guía .....	89
8.3.3. Fase 3. Diseño del Registro de Trazabilidad .....	92
8.3.4. Fase 4. Socialización de los Lineamientos .....	93
8.3.5. Fase 5. Verificación de Aplicación.....	93
8.4. Fortalecimiento de la Gestión Ambiental .....	94
8.4.1. Fase 1. Diagnóstico Ambiental Inicial.....	94

8.4.2. Fase 2. Elaboración de Formatos y Protocolos.....	95
8.4.3. Fase 3. Aplicación Piloto de los Formatos.....	101
8.4.4. Fase 4. Consolidación de Información.....	102
8.4.5. Fase 5. Seguimiento mediante Indicadores.....	102
8.5. Consolidación del Inventario de Activos e Infraestructura.....	103
8.5.1. Fase 1. Diagnóstico Inicial del Inventario de Activos e Infraestructura.....	103
8.5.2. Fase 2. Elaboración de Documentos Guía .....	104
8.5.3. Fase 3. Diseño de Formatos de Control.....	105
8.5.4. Fase 4. Aplicación, Consolidación y Seguimiento del Inventario .....	107
8.6. Fortalecimiento del Programa 5S.....	108
8.6.1. Fase 1. Análisis de Resultados Previos.....	108
8.6.2. Fase 2. Ejecución de Acciones Correctivas .....	108
8.6.3. Fase 3. Evaluación Posterior, Socialización y Seguimiento .....	113
8.7. Optimización del Layout de Almacenamiento .....	115
8.7.1. Fase 1. Diagnóstico y Clasificación.....	115
8.7.2. Fase 2. Diseño del Layout Propuesto.....	116
8.7.3. Fase 3. Implementación y Señalización.....	118
8.7.4. Fase 4. Socialización y Seguimiento .....	118
9. Sistema de Indicadores de Gestión (KPIs) para el Proceso de Infraestructura y Medio Ambiente.....	119
9.1. Propuesta Sistema de Indicadores.....	119
9.1.1. Problemática que se Pretende Resolver .....	119
9.1.2. Propuesta.....	120

9.1.3. Objetivos de la Mejora.....	120
9.1.4. Plan de Implementación.....	120
9.2. Diseño del Sistema de Indicadores .....	121
9.3. Implementación del Sistema de Indicadores.....	122
10. Socialización y Capacitación para el Mejoramiento del Proceso de Infraestructura y Medio Ambiente.....	127
10.1. Propuesta Capacitación y Socialización .....	127
10.1.1. Problemática que se Pretende Resolver .....	127
10.1.2. Propuesta.....	127
10.1.3. Objetivos de la Mejora.....	127
10.1.4. Plan de Implementación.....	128
10.2. Desarrollo de la Capacitación y Socialización.....	128
11. Conclusiones.....	131
12. Recomendaciones .....	132

**Lista de Tablas**

	Pág.
Tabla 1. Cumplimiento de Objetivos.....	18
Tabla 2. Identificación de la Empresa.....	22
Tabla 3. Resumen de la metodología del proyecto .....	32
Tabla 4. Metodología del Diagnóstico.....	33
Tabla 5. Hallazgos del diagnóstico de acuerdo con el SIG.....	36
Tabla 6. Hallazgos del diagnóstico en Infraestructura.....	37
Tabla 7. Hallazgos del diagnóstico en Servicios de Apoyo Transversales.....	39
Tabla 8. Hallazgos del diagnóstico en componente Ambiental.....	40
Tabla 9. Hallazgos del diagnóstico en Gestión Documental .....	41
Tabla 10. Resultados análisis 5S.....	44
Tabla 11. Matriz GUT – Proceso de Infraestructura y Medio Ambiente .....	47
Tabla 12. Principales Problemas Encontrados en el Diagnóstico.....	54
Tabla 13. Propuestas de Mejoramiento.....	56
Tabla 14. Plan de implementación plan de mantenimiento preventivo y registros de seguimiento .....	59
Tabla 15. Plan de implementación fortalecimiento de la seguridad física y del control de acceso .....	62
Tabla 16. Plan de implementación fortalecimiento de la gestión ambiental .....	65
Tabla 17. Plan de implementación de la consolidación del inventario de activos e infraestructura .....	68
Tabla 18. Plan de implementación fortalecimiento del programa 5S.....	70

Tabla 19. Plan de implementación optimización del layout de almacenamiento .....	71
Tabla 20. Presupuesto estimado para la implementación del plan de mejoramiento .....	72
Tabla 21. Matriz de Aspectos e Impactos Ambientales del Proceso de Infraestructura y Medio Ambiente.....	96
Tabla 22. Puntos ecológicos establecidos.....	97
Tabla 23. Resultados análisis 5S posterior a las mejoras implementadas .....	113
Tabla 24. Plan de implementación sistema de indicadores de gestión (KPIs).....	120
Tabla 25. Sistema de Indicadores de Seguimiento a las Mejoras Implementadas.....	121
Tabla 26. Seguimiento de indicadores a Dic de 2025.....	125
Tabla 27. Plan de implementación socialización y capacitación.....	128
Tabla 28. Registro de asistencia a las jornadas de capacitación .....	129
Tabla 29. Programa de Socialización y Capacitación del Plan de Mejoramiento .....	130



**Lista de Figuras**

	<b>Pág.</b>
Figura 1. Logo de Penagos Hermanos y Compañía SAS .....	22
Figura 2. Mapa de procesos de Penagos Hermanos y Compañía S.A.S.....	24
Figura 3. Caseta de la PTARI .....	42
Figura 4. Cuarto de materiales .....	43
Figura 5. Cuarto de mobiliario.....	43
Figura 6. Cuarto de obras civiles .....	44
Figura 7. Diagrama de Ishikawa .....	51
Figura 8. Listado Maestro de Documentos del Proceso .....	74
Figura 9. Caracterización del Proceso de Infraestructura y Medio Ambiente.....	76
Figura 10. Procedimiento de Control de Acceso y Correspondencia .....	77
Figura 11. Inventario de Infraestructura .....	81
Figura 12. Diagrama de Planeación y Ejecución del Mantenimiento Administrativo .....	82
Figura 13. Plan de Mantenimiento Preventivo de Infraestructura .....	83
Figura 14. Diagrama de Compra de Bienes y Servicios .....	84
Figura 15. Solicitud de Mantenimiento de Infraestructura .....	85
Figura 16. Seguimiento de Solicitudes de Infraestructura.....	86
Figura 17. Manual de Seguridad Física .....	90
Figura 18. Instructivo para la Gestión de Visitas.....	91
Figura 19. Planilla de Control de Correspondencia.....	92
Figura 20. Seguimiento de Gestión de Residuos .....	95
Figura 21. Formato de Control Vehicular.....	99

Figura 22. Formato Seguimiento Pre-Operacional Vehículos Corporativos .....	100
Figura 23. Formato de Seguimiento Pre-Operacional Vehículos Corporativo.....	101
Figura 24. Diagrama del Procedimiento de Gestión de Activos.....	104
Figura 25. Planilla de Préstamo de Elementos.....	106
Figura 26. Cuarto de materiales después de la mejora.....	110
Figura 27. Cuarto de obras civiles después de la mejora.....	110
Figura 28. Caseta de la PTARI después de la mejora.....	111
Figura 29. Cuarto de mobiliario después de la mejora .....	112
Figura 30. Optimización del layout de almacenamiento mediante integración de espacios .....	117
Figura 31. Resultados KPI a Dci de 2025.....	124
Figura 32. Cronograma Socialización y Capacitación del Plan de Mejoramiento .....	129

### **Lista de Apéndices**

**Ver apéndices adjuntos y pueden ser consultados en la base de datos de la Biblioteca UIS**

Apéndice A. Proceso de Infraestructura y Medio Ambiente

Apéndice B. Organigrama de los Procesos de Apoyo en Penagos Hermanos y Compañía S.A.S.

Apéndice C. Lista de Chequeo 5S.

Apéndice D. Entrevista Semiestructurada al Director de Gestión Humana.

Apéndice E. Diagrama de Ishikawa.

Apéndice F. Listado Maestro de Documentos Infraestructura y Medio Ambiente

Apéndice G. IA-CA-01 Caracterización Infraestructura y Medio Ambiente

Apéndice H. IA-PD-02 Procedimiento Control de Acceso y Correspondencia

Apéndice I. IA-FO-02 Inventario de Infraestructura

Apéndice J. IA-BP-04 Diagrama de Planeación y Ejecución del Mantenimiento Administrativo

Apéndice K. IA-FO-06 Plan de Mantenimiento de Infraestructura

Apéndice L. IA-BP-01 Diagrama de Compra de Bienes y Servicios

Apéndice M. IA-FO-03 Solicitud Mantenimiento de Infraestructura

Apéndice N. IA-FO-04 Seguimiento Solicitudes Infraestructura

Apéndice Ñ. IA-MA-01 Manual Seguridad Física

Apéndice O. IA-IN-02 Instructivo para la Gestión de Visitas

Apéndice P. IA-FO-01 Planilla Control de Correspondencia

Apéndice Q. IA-FO-07 Seguimiento de Gestión de Residuos

Apéndice R. Protocolo de Operación, Control y Monitoreo de la PTARI

Apéndice S. Plan de Respuesta ante Emergencias Operativas y Ambientales

Apéndice T. IA-FO-08 Control Vehicular

Apéndice U. IA-FO-09 Seguimiento Pre-Operacional Vehículos Corporativos (Digital)

Apéndice V. IA-FO-10 Seguimiento Pre-Operacional Vehículo Corp

Apéndice W. IA-BP-03 Diagrama Procedimiento Gestión de Activos

Apéndice X. IA-FO-05 Planilla Préstamo de Elementos

Apéndice Y. Lista de Chequeo 5S Posterior a las Mejoras Implementadas

Apéndice Z. Planos de Planta

Apéndice ZA. Sistema de Indicadores de Seguimiento Plan de Mejoramiento

Apéndice ZB. Programa de Socialización y Capacitación

## Resumen

**Título:** Mejoramiento del proceso de Infraestructura y Medio Ambiente de la empresa Penagos Hermanos y Compañía S.A.S \*.

**Autor:** María Camila Gáfaró Quintero\*

**Palabras Claves:** Gestión documental, infraestructura, medio ambiente, mejoramiento de procesos, metodología 5S.

### Descripción:

El presente proyecto de grado tuvo como objetivo diseñar e implementar un plan de mejoramiento para el proceso de Infraestructura y Medio Ambiente de la empresa Penagos Hermanos y Compañía S.A.S., con el fin de fortalecer su control operativo, la gestión documental y la estandarización de sus prácticas, en el contexto del traslado a una nueva sede. La metodología empleada se desarrolló bajo un enfoque aplicado, estructurado en fases de diagnóstico, formulación de propuestas, implementación, evaluación y socialización, utilizando herramientas como revisión documental, observación directa, listas de chequeo 5S y análisis de procesos.

Los resultados evidenciaron que el proceso presentaba inicialmente un bajo nivel de madurez, reflejado en debilidades de orden, estandarización y trazabilidad. Tras la implementación del plan de mejoramiento, se lograron avances significativos en la formalización documental, el control de la infraestructura, la gestión de activos, la seguridad física y la organización del área. En particular, la evaluación 5S mostró una mejora del nivel global de implementación, que pasó de 26,19% a 80,70%, confirmando el impacto positivo de las acciones ejecutadas.

Como conclusión, el proyecto demuestra que la aplicación de un plan de mejoramiento estructurado permite consolidar procesos de apoyo, fortalecer el Sistema Integrado de Gestión y generar bases sostenibles para la mejora continua en organizaciones en crecimiento.

---

\* Trabajo de grado

\*\* Facultad de Ingenierías Físico Mecánicas. Escuela de Estudios Industriales y Empresariales. Director: PhD Juan Felipe Reyes Rodríguez

### Abstract

**Title:** Improvement of the Infrastructure and Environment process of the company Penagos Hermanos y Compañía S.A.S\*.

**Author:** María Camila Gáfaró Quintero\*.

**Keywords:** Document management, infrastructure, environment, process improvement, 5S methodology.

### Description:

This undergraduate thesis project aimed to design and implement an improvement plan for the Infrastructure and Environment process at Penagos Hermanos y Compañía S.A.S., in order to strengthen its operational control, document management, and the standardization of its practices, in the context of its relocation to a new headquarters. The methodology employed was developed using an applied approach, structured in phases of diagnosis, proposal formulation, implementation, evaluation, and dissemination, utilizing tools such as document review, direct observation, 5S checklists, and process analysis.

The results showed that the process initially exhibited a low level of maturity, reflected in weaknesses related to organization, standardization, and traceability. Following the implementation of the improvement plan, significant progress was made in document formalization, infrastructure control, asset management, physical security, and the organization of the area. In particular, the 5S assessment showed an improvement in the overall implementation level, which increased from 26.19% to 80.70%, confirming the positive impact of the implemented actions.

In conclusion, the project demonstrates that applying a structured improvement plan allows for the consolidation of support processes, strengthens the Integrated Management System, and creates a sustainable foundation for continuous improvement in growing organizations.

---

\* Degree Work

\*\* Faculty of Physicomechanical Engineering. School of Industrial and Business Studies. Director: PhD Juan Felipe Reyes Rodríguez

## **Introducción**

Las organizaciones, sin importar su naturaleza jurídica, tamaño u objeto económico, enfrentan el reto de crecer de manera organizada, garantizando la eficiencia, eficacia y rentabilidad de sus actividades. Sin embargo, muchos procesos surgen para atender necesidades inmediatas y no bajo una planeación estructurada, lo que genera discrepancias en su funcionamiento. Lo anterior, lleva irremediablemente a la pérdida de orden y coherencia en los procesos, o a la inejecución de actividades que, al no tener la claridad de su responsabilidad no son solventadas a cabalidad.

Dicho esto, este proyecto surge de la necesidad de diseñar, implementar y evaluar mejoras en el proceso de Infraestructura y Medio Ambiente de la empresa Penagos Hermanos y Compañía S.A.S., el cual se establece como respuesta al crecimiento organizacional y a los retos derivados de la puesta en marcha de una nueva sede.

Así, este proyecto inicia con el análisis de un diagnóstico, para la identificación de las fallas, oportunidades de mejora y fortalezas del mencionado proceso de apoyo y la subsecuente aplicación de los conocimientos en materia de desarrollo organizacional para el diseño de un plan de mejoramiento en el área de Infraestructura y Medio Ambiente. El documento se organiza en apartados que comprenden, en primer lugar, el diagnóstico de la situación actual; posteriormente, el marco de referencia que sustenta teóricamente la propuesta; la metodología planteada para el desarrollo del plan de mejoramiento; el cronograma de actividades que permite planificar las acciones; y, por último, el presupuesto necesario para la ejecución del proyecto. De esta manera, se constituye en un insumo para la mejora de la calidad y el fortalecimiento de la cultura de mejora continua en la empresa.

## Cumplimiento de Objetivos

**Tabla 1.**

### *Cumplimiento de Objetivos*

<b>Objetivos</b>	<b>Ítem donde se ejecutan</b>
Analizar el proceso de Infraestructura y Medio Ambiente de la empresa Penagos Hermanos y Compañía S.A.S, por medio de un diagnóstico cuantitativo y cualitativo.	Capítulo 7.
Construir un plan de mejoramiento para el proceso de Infraestructura y Medio Ambiente a partir de los hallazgos del diagnóstico realizado.	Capítulo 8.
Ejecutar las mejoras aprobadas por la empresa Penagos Hermanos y Compañía S.A.S dentro del plazo determinado del proyecto.	Capítulo 9.
Evaluar la efectividad del plan de mejoramiento implementado en la empresa Penagos Hermanos y Compañía S.A.S, mediante un sistema de indicadores propuesto.	Capítulo 10.
Socializar el plan de mejoramiento a la dirección de la empresa Penagos Hermanos y Compañía S.A.S y al personal involucrado, a través de un programa de capacitación.	Capítulo 11.

## 1. Planteamiento del Problema

La empresa Penagos Hermanos y Compañía S.A.S, objeto del presente proyecto, es una metalmecánica santandereana con más de 130 años de historia, cuyo crecimiento y la evolución de su entorno la llevaron a trasladarse a un espacio más acorde con su operación.

Pensando en un espacio adecuado para mejorar las instalaciones, la distribución del proceso productivo y el bienestar de los colaboradores, la empresa decidió trasladarse a una nueva sede donde se consideraron aspectos de innovación y sostenibilidad en el diseño y la construcción. Es allí, donde se identificó que no existía un área responsable a cargo del seguimiento de las obras, la coordinación del traslado y el correcto funcionamiento de las nuevas instalaciones, situación que dio origen a la creación del proceso de Infraestructura y Medio Ambiente como respuesta organizacional al crecimiento de la empresa. No obstante, se evidencio que para el año 2025, dicho proceso ya se encontraba en operación, evidenciando falencias no en la fase de traslado, sino en

su funcionamiento actual, particularmente en la estandarización de actividades, control de la información y gestión operativa del área, impactando en falencias durante la coordinación de actividades, comunicación con contratistas y planeación en torno al proyecto.

Ante esta situación, se formaliza el proceso, inicialmente enfocado en coordinar el traslado de la nueva sede y posteriormente en garantizar el mantenimiento de la infraestructura y los servicios de apoyo de la compañía. Sin embargo, el diagnóstico evidencia que no existe un plan de mantenimiento preventivo, lo que refleja que, a pesar de que este era un objetivo clave del área, no se ha logrado establecer una estructura formal para garantizar la continuidad operativa de las instalaciones.

Dentro de las funciones de este proceso también se incluyen actividades de gestión de las áreas soporte de la compañía tales como la seguridad, servicios de atención al personal y las buenas prácticas responsables con el medio ambiente. En este caso, se confirma que no existe un plan de rutinas documentado, lo cual afecta la eficiencia del área al no garantizar la regularidad y estandarización de las tareas, aunque algunas actividades se desarrollan de manera operativa y funcional.

De igual manera, el proceso contempla la implementación de buenas prácticas responsables con el medio ambiente. Sin embargo, se evidenció que la gestión ambiental es aún incipiente, lo que refleja que no se han establecido mecanismos claros para avanzar en este frente, a pesar de que constituye una función declarada del área. En particular, se identifican debilidades en el control de la PTARI, la ausencia de una matriz de aspectos e impactos ambientales y la falta de registros que permitan hacer seguimiento a actividades como la gestión de residuos y el control de vertimientos. Esta debilidad pone en riesgo la capacidad de la empresa para responder a los

compromisos de sostenibilidad y normatividad ambiental que le permitan proyectarse de manera competitiva.

Ahora bien, al tratarse de un proceso nuevo con un objetivo específico en sus inicios, aunque cuenta con una caracterización formal dentro del Sistema Integrado de Gestión, aún presenta debilidades en la consolidación de sus lineamientos operativos y en la articulación de sus funciones, no se cuenta con una estructura clara del propósito definitivo del proceso en general. Esto se refleja en los principales problemas encontrados, que confirman dificultades relacionadas con la baja estandarización evidenciada en el análisis 5S, el cual se utiliza como una herramienta de diagnóstico operativo puntual y no como única evidencia del problema estructural. Cabe señalar que dicho análisis se aplicó mayoritariamente en áreas específicas como cuartos de almacenamiento y la caseta de la PTARI, por lo que sus resultados responden más al nivel operativo del proceso. La falta de propósito, también se refleja en la documentación desactualizada. En este mismo sentido, según análisis diagnóstico, la falta de estandarización impide contar con reglas comunes y prácticas homogéneas, lo que a su vez dificulta la definición de indicadores y metas claras en aspectos como el mantenimiento, la atención al personal y la gestión ambiental. Se trata entonces de un proceso que, según la conclusión del diagnóstico, se encuentra en un estado inicial, lo cual implica que aún no están consolidados los parámetros que permitan hablar de un correcto funcionamiento

Por esta razón, surge la necesidad de diseñar e implementar un plan de mejoramiento que defina los elementos estructurales del proceso de Infraestructura y Medio Ambiente y que, en consecuencia, sienta las bases para asegurar su funcionamiento en coherencia con la visión de la empresa.

## **2. Objetivos**

### **2.1. Objetivo General**

Diseñar e implementar un plan de mejoramiento para el proceso de Infraestructura y Medio Ambiente de la empresa Penagos Hermanos y Compañía S.A.S.

### **2.2. Objetivos Específicos**

Analizar el proceso de Infraestructura y Medio Ambiente de la empresa Penagos Hermanos y Compañía S.A.S, por medio de un diagnóstico cuantitativo y cualitativo.

Construir un plan de mejoramiento para el proceso de Infraestructura y Medio Ambiente a partir de los hallazgos del diagnóstico realizado.

Ejecutar las mejoras aprobadas por la empresa Penagos Hermanos y Compañía S.A.S dentro del plazo determinado del proyecto.

Evaluar la efectividad del plan de mejoramiento implementado en la empresa Penagos Hermanos y Compañía S.A.S, mediante un sistema de indicadores propuesto.

Socializar el plan de mejoramiento a la dirección de la empresa Penagos Hermanos y Compañía S.A.S y al personal involucrado, a través de un programa de capacitación.

### 3. Identificación de la Empresa

#### 3.1. Información General

**Tabla 2.**

*Identificación de la Empresa*

Penagos Hermanos	
NIT:	890200686
Nombre de la entidad:	Penagos Hermanos y Compañía SAS
Dirección:	Kilómetro 3 Vía Guatiguará, 300 m delante del Sena, frente a Tecnicol
Ciudad:	Piedecuesta, Santander
Página web:	<a href="https://penagos.com/">https://penagos.com/</a>
Tamaño de la empresa:	De 201 a 500 empleados
Actividad:	CIU 2821 - Fabricación de maquinaria agropecuaria y forestal
Especialidades:	Fabricación de maquinaria agrícola, despulpadoras de café, equipos de beneficio húmedo para el café, Coffee equipment, Soluciones para el desarrollos agroindustrial, Ecologic coffee wet mills y Coffee dryers

*Nota.* Adaptado de Penagos Company (2023).

#### 3.2. Descripción de la Empresa

Penagos Hermanos y Compañía SAS es una compañía santandereana dedicada al diseño y fabricación de maquinaria agrícola, dirigida tanto a pequeños como a grandes productores a nivel internacional. Su portafolio de productos incluye tecnología especializada para el beneficio húmedo y seco del café, así como soluciones para la mecanización de sectores como el ganadero y el panelero, con equipos como picapastos, trituradores, molinos, desgranadoras y trapiches. La empresa se ha caracterizado por mantener una escucha activa a sus clientes, con el propósito de ofrecer respuestas efectivas a sus necesidades productivas (Penagos Company, 2023).

#### Figura 1.

*Logo de Penagos Hermanos y Compañía SAS*



*Nota.* Tomado de Penagos Hermanos (2025).

Actualmente, Penagos Hermanos y Compañía S.A.S. cuenta con una red comercial organizada por zonas que le permite cubrir las principales ciudades del país y, al mismo tiempo, tener representación a nivel internacional. La empresa está presente en más de 39 países y ha recibido importantes reconocimientos por su aporte al cuidado del medio ambiente, gracias a la fabricación de equipos que minimizan el uso de agua en los procesos productivos (Blanquicet et al., 2022).

### **3.3. Mapa de Procesos de la Empresa**

El mapa de procesos de Penagos Hermanos y Compañía S.A.S. articula sus actividades estratégicas, misionales y de apoyo, visualizando los procesos de valor, estratégicos y de soporte. Según la Figura 2 dentro de los procesos de apoyo que incluyen dependencias administrativas y técnicas, se encuentra el área de Infraestructura y Medio Ambiente.

Es importante señalar que en las versiones anteriores del mapa de procesos no se contemplaba el área de Infraestructura y Medio Ambiente, ya que esta dependencia surgió formalmente tras el traslado de la empresa a la sede de Piedecuesta en 2024. Fue a partir de dicho cambio que se definió la necesidad de consolidar la gestión de instalaciones, mantenimiento, servicios y aspectos ambientales bajo un proceso independiente dentro de los procesos de apoyo.

**Figura 2.**

*Mapa de procesos de Penagos Hermanos y Compañía S.A.S.*



*Nota.* Antes no se contemplaba el área de Infraestructura y Medio Ambiente, esto se ajustó en la versión actual.

## 4. Marco de Referencia

### 4.1. Marco de Antecedentes

Para el correcto desarrollo del proyecto es importante contar con unas bases claras de antecedentes guía para los métodos a implementar. Con este objetivo, la búsqueda de proyectos se enfoca en los que se realizaron planes de mejora para los procesos relacionados a la gestión de la infraestructura, el medio ambiente o, en general, a procesos de apoyo de las correspondientes organizaciones.

En el proyecto de grado titulado “Mejoramiento de los procesos de la Secretaría de Planeación e Infraestructura de la Alcaldía de San Vicente de Chucurí” de las autoras Beltrán y

Leal (2021), se evidencia una metodología en cinco etapas que contemplan el diagnóstico, el plan de implementación, la implementación, los indicadores de gestión y la socialización.

Por su parte, Sequeda (2023) en su proyecto de grado “Plan de mejoramiento de procesos misionales priorizados de la empresa Cohabitando SAS”, aplicó una mejora organizacional en seis etapas: prediagnóstico, diagnóstico, plan de mejoramiento, diseño de indicadores, implementación y presentación de resultados.

En similar sentido, Muñoz (2020) en su proyecto de grado titulado “Mejoramiento de los Procesos de Apoyo del Hospital Manuel Elkin Patarroyo de Santa Rosa del Sur – Bolívar” desarrolló una metodología de cinco etapas para la mejora organizacional a partir del diagnóstico, el diseño del plan de mejoramiento, la implementación, el diseño de sistemas de indicadores y la presentación de resultados de la intervención.

De las metodologías utilizadas en estos proyectos, se encuentra en común la creación, reestructuración o actualización de los procedimientos analizados, el diseño de un sistema de indicadores para el área intervenida y la aplicación de métodos de Lean Manufacturing, como las 5S y los poka-yokes. Estas herramientas permitieron que los autores lograran el cumplimiento de los objetivos determinados y aportar a las empresas en la organización y eficiencia de los procesos involucrados.

Los anteriores tienen relevancia con el presente proyecto de trabajo, por cuanto los tres escenarios se desarrollan a partir de la intervención de procesos estratégicos o de apoyo de sus respectivas organizaciones, característica compartida con el proceso de apoyo de Infraestructura y Medio Ambiente. Por tanto, las metodologías y herramientas utilizadas para lograr los resultados obtenidos en estos antecedentes marcan una pauta general de orientación para la planeación y desarrollo del presente.

## **4.2. Marco Teórico**

El presente marco tiene como propósito traer a colación los principales conceptos desde los cuales se abordará este estudio, los cuales se consideran necesarios para la optimización y el funcionamiento de cualquier organización. Para ello, se aborda en detalle la gestión de procesos como eje central para la eficiencia y la efectividad. Seguidamente, se relacionan los procesos de apoyo y su relevancia en el sostenimiento de actividades.

### ***4.2.1. Gestión por Procesos (BPM) como Disciplina Estratégica***

Bajo esta guía, se entiende que la gestión de procesos ha dejado de ser una preocupación puramente operativa para convertirse en una disciplina estratégica que orienta la forma en que las organizaciones diseñan, gobiernan y mejoran sus actividades. En su enfoque, el Business Process Management (BPM) integra modelado, reingeniería, gobernanza, estrategia, tecnología y cultura organizacional para que los procesos contribuyan constantemente a los objetivos empresariales (vom Brocke y Rosemann, 2015).

Esta visión integral resulta especialmente relevante cuando una organización atraviesa cambios importantes, como el traslado a una nueva sede o la consolidación de funciones, ya que exige articular los procesos y definir criterios de desempeño en todos los niveles de la empresa (Harmon, 2019). En este sentido, BPM no se limita únicamente a procesos misionales, sino que otorga igual importancia a los procesos de apoyo, los cuales garantizan la infraestructura, los recursos y el ambiente necesario para que las áreas estratégicas y operativas puedan desempeñarse de manera eficaz (Dumas et al., 2018).

### ***4.2.2. Metodologías de Mejoramiento de Procesos***

En esta línea de ideas, el mejoramiento de procesos, entendido como un conjunto de prácticas sistemáticas orientadas a reducir desperdicios, disminuir la variación y aumentar el valor

entregado al cliente, cuenta con diversas metodologías que han demostrado eficacia en diferentes contextos. La filosofía Kaizen resalta la mejora continua mediante pequeñas acciones sostenidas en el tiempo, mientras que Lean se centra en eliminar actividades que no generan valor y en optimizar los flujos.

En este proyecto, la gestión documental se identifica como un eje crítico para la consolidación del área de Infraestructura y Medio Ambiente. La literatura subraya que las metodologías de mejoramiento, como Kaizen y Lean, no solo se aplican a la optimización de flujos físicos, sino también a la organización de la información y a la reducción de desperdicios derivados de documentos obsoletos, duplicados o mal gestionados (Campos, 2002).

Ahora bien, el presente proyecto toma como referente la metodología de Business Process Management (BPM), desarrollada y difundida por Harmon (2019) y Jeston (2014), en la cual se propone una estructura integral que articula la gestión estratégica con la operativa. Este marco establece un ciclo de mejoramiento conformado por cinco fases: prediagnóstico, diagnóstico, formulación, implementación y control, que se han adoptado en este estudio como base para la construcción de la metodología aplicada.

#### ***4.2.3. Gestión Ambiental e Infraestructura***

En lo que respecta a la gestión de la infraestructura y sus efectos ambientales, la relación entre las metodologías de mejora y la medición del desempeño cobra especial importancia. La operación de instalaciones implica cumplir requisitos normativos, asegurar la continuidad de los servicios, mantener condiciones de seguridad y minimizar impactos sobre el entorno. Por tal motivo, las acciones de mejora deben considerar no solo los aspectos operativos, sino también indicadores que reflejen el consumo de recursos, el desempeño ambiental y la capacidad de respuesta frente a riesgos como fallas técnicas o emergencias.

Para este proyecto, se adopta como referente la estructura planteada en la norma ISO 14001 (2015), la cual organiza la gestión ambiental en dimensiones clave como el cumplimiento legal, la planificación ambiental, la operación y control de procesos, el seguimiento y la medición de indicadores, así como la preparación y respuesta ante emergencias. Estos frentes ofrecen un marco práctico que permite estructurar los procedimientos del área de Infraestructura y Medio Ambiente y garantizar su coherencia con estándares internacionales.

Asimismo, la literatura en sostenibilidad resalta que integrar estos criterios en los procesos organizacionales es fundamental para garantizar eficiencia y sostenibilidad a largo plazo (Hart, 1997).

#### ***4.2.4. Medición de Procesos e Indicadores de Desempeño***

En los procesos de apoyo, además de los indicadores operativos y ambientales, resulta fundamental medir la satisfacción del cliente interno, ya que el valor del área se refleja en la calidad del servicio que perciben las demás dependencias. Para ello, los datos cualitativos obtenidos en entrevistas y observaciones pueden transformarse en indicadores medibles, por ejemplo, mediante encuestas de percepción sobre la oportunidad de respuesta, la claridad en la comunicación de los servicios, o la disponibilidad de recursos solicitados (Zairi, 1994). Estos indicadores de satisfacción permiten complementar la visión cuantitativa de tiempos y recursos con una evaluación del impacto real en los usuarios internos, lo que fortalece la pertinencia del plan de mejoramiento y su alineación con las expectativas de la organización.

En este aspecto, todo proceso de mejoramiento también debe tener presente la medición de los procesos como parte cuantitativa. De acuerdo con la literatura en gestión de calidad se sostiene que “lo que no se mide no se puede mejorar” (Juran, 1992), y en esa línea los indicadores constituyen una herramienta indispensable para monitorear avances, identificar desviaciones y

retroalimentar la toma de decisiones. Un sistema de medición de desempeño eficaz debe incluir tanto indicadores de resultado, como tiempos de respuesta, cumplimiento de mantenimientos o reducción de incidentes, como indicadores de proceso, relacionados con eficiencia operativa y uso de recursos, así como medidas de anticipación que permitan detectar riesgos antes de que se materialicen (Kaplan & Norton, 1996). Para organizaciones con un Sistema Integrado de Gestión (SIG), como Penagos Hermanos, la medición de procesos no solo asegura el cumplimiento de normas como ISO 9001 y BASC, sino que también prepara el terreno para avanzar hacia estándares ambientales como ISO 14001, que requieren evidencias claras de seguimiento, análisis y mejora continua.

## **5. Metodología**

La metodología de este proyecto se estructura en cinco fases consecutivas que permitieron abordar de manera ordenada el diagnóstico, el diseño del plan de mejoramiento, la implementación, la evaluación de las mejoras y la socialización de estas en el área de Infraestructura y Medio Ambiente. En cada fase se desglosaron actividades específicas apoyadas en herramientas de gestión reconocidas en la literatura y en la práctica organizacional. A continuación, se presenta la metodología para cumplir con los objetivos planteados:

### **5.1. Fase 1. Diagnóstico del Proceso de Infraestructura y Medio Ambiente**

El diagnóstico buscaba conocer el estado actual del área de Infraestructura y Medio Ambiente, identificando fortalezas, falencias y oportunidades de mejora. En esta fase se analizaron los documentos disponibles, se contrastó la información con la percepción de los colaboradores y se emplearon herramientas visuales y métricas cuantitativas se emplean herramientas visuales que facilitaron la identificación de causas de los problemas. Las actividades fueron:

Revisión documental de procedimientos, instructivos, formatos y caracterizaciones existentes.

Levantamiento de información primaria mediante entrevista y observación directa en las instalaciones.

Indagación de problemas por medio de cifras y valores cuantitativos.

Elaboración de un diagrama de Ishikawa para identificar causas principales de los problemas detectados.

## **5.2. Fase 2. Formulación del Plan de Mejoramiento**

Con base en los hallazgos obtenidos en el diagnóstico, se construyó un plan de mejoramiento que formalizó y organizó los procesos del área. Esta fase buscaba diseñar un plan estructurado, que permitiera estandarizar actividades y establecer lineamientos para la gestión del proceso de Infraestructura y Medio Ambiente. Las actividades de esta fase fueron:

Análisis de las causas priorizadas en el diagrama de Ishikawa.

Diseño y actualización de procedimientos e instructivos básicos para el área.

Priorización de soluciones propuestas mediante la matriz GUT.

Definición de responsables y asignación de recursos humanos, técnicos y financieros necesarios para la implementación.

## **5.3. Fase 3. Implementación de las Propuestas del Plan de Mejoramiento**

En esta fase se ejecutaron las mejoras validadas por la empresa. Las propuestas diseñadas se pusieron en práctica con la participación de los responsables del área, incluyendo la coordinación con áreas de apoyo, registro de actividades y control del avance. Esta etapa es clave, pues permitió pasar de la planeación a la acción, asegurando que el plan de mejoramiento comience a generar resultados visibles. Se hicieron estas actividades:

Puesta en marcha de las intervenciones priorizadas, por ejemplo, actualización de procedimientos, acciones de mantenimiento, etc.

Aplicación piloto de los procedimientos y formatos en áreas seleccionadas para validar su operatividad.

Seguimiento del avance mediante registros periódicos, reuniones de control y ajuste de actividades según hallazgos.

Aseguramiento de la participación de los colaboradores en la implementación mediante su vinculación en las actividades operativas y la definición clara de responsabilidades.

Establecimiento de mecanismos de comunicación interna para facilitar la gestión del cambio y la adaptación progresiva a los nuevos procedimientos.

#### **5.4. Fase 4. Evaluación de Resultados con un Sistema de Indicadores**

En esta fase se realizó la formulación y propuesta del sistema de indicadores que permitió medir la efectividad del plan de mejora, comparando la línea base estudiada en el diagnóstico con los resultados posteriores a la implementación. Esta fase buscaba evidenciar impactos y recomendar ajustes, siguiendo estas actividades:

Creación de los indicadores asociados a cada mejora implementada, definiendo su fórmula de cálculo, unidad de medida, meta y responsable.

Recolección de datos posteriores a la implementación para alimentar los indicadores definidos.

Comparación de los resultados obtenidos frente a la línea base identificada en el diagnóstico.

Consolidación y presentación del grupo de indicadores en un tablero que permita visualizar resultados y facilitar la toma de decisiones.

#### **5.5. Fase 5. Socialización y Capacitación**

Esta fase de socialización y capacitación buscaba asegurar la apropiación de las mejoras implementadas mediante un programa estructurado que orientó a los colaboradores en el uso de los nuevos procedimientos e indicadores. Con esta etapa se garantizó que las acciones propuestas

no solo se aplicaran en el corto plazo, sino que se sostengan como parte de la cultura de mejora continua del área. Las actividades fueron:

Diseño del Programa de Socialización y Capacitación para la Mejora en el Proceso, definiendo contenidos, responsables y recursos.

Presentación del Programa con su cronograma de ejecución, garantizando la participación de los equipos involucrados en la implementación.

Ejecución de las actividades de socialización con la dirección y los colaboradores involucrados.

Realización de las capacitaciones programadas para asegurar la apropiación de los nuevos procedimientos e indicadores.

A continuación, en la Tabla 3, se presenta el resumen de la metodología.

**Tabla 3.**

*Resumen de la metodología del proyecto*

Fase	Objetivo	Actividades Principales	Herramientas o Técnicas
<b>1. Diagnóstico del Proceso de Infraestructura y Medio Ambiente</b>	Analizar el estado actual del proceso de Infraestructura y Medio Ambiente, identificando falencias y oportunidades de mejora, por medio de un diagnóstico cuantitativo y cualitativo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Revisión documental de procedimientos, instructivos, formatos y caracterizaciones.</li> <li>• Entrevistas y observación directa.</li> <li>• Indagación de problemas con cifras y valores cuantitativos.</li> <li>• Elaboración de un diagrama de Ishikawa.</li> </ul>	Análisis documental, entrevista semiestructurada, observación directa, diagrama de Ishikawa.
<b>2. Formulación del Plan de Mejoramiento</b>	Construir un plan de mejoramiento en el proceso de Infraestructura y Medio Ambiente a partir de los hallazgos del diagnóstico realizado.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Análisis de las causas priorizadas en el Ishikawa.</li> <li>• Diseño y actualización de procedimientos e instructivos.</li> <li>• Priorización de soluciones con la matriz GUT.</li> <li>• Definición de responsables y asignación de recursos humanos, técnicos y financieros.</li> <li>• Puesta en marcha de las intervenciones priorizadas.</li> </ul>	Flujogramas de procesos, literatura ISO 9001 e ISO 14001, resultados del diagnóstico, diagrama de Ishikawa, matriz GUT.
<b>3. Implementación de las Propuestas del Plan de Mejoramiento</b>	Ejecutar las mejoras aprobadas por la empresa dentro del plazo determinado del proyecto.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicación piloto de procedimientos y formatos.</li> <li>• Seguimiento del avance mediante registros y reuniones de control.</li> <li>• Participación de colaboradores en actividades operativas y definición de responsabilidades.</li> <li>• Mecanismos de comunicación interna para apoyar la gestión del cambio.</li> <li>• Creación de indicadores para cada mejora implementada.</li> </ul>	Formatos de control y bitácoras, Google Sheets/Smartsheet, actas de reunión, checklists, reuniones de avance.
<b>4. Evaluación de Resultados con un Sistema de Indicadores</b>	Evaluar la efectividad del plan de mejoramiento implementado mediante un sistema de indicadores propuesto.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recolección de datos posteriores a la implementación.</li> <li>• Comparación de resultados frente a la línea base.</li> <li>• Consolidación y presentación de indicadores en un tablero.</li> </ul>	Tablero de indicadores (KPI), hojas de cálculo, análisis comparativo frente a línea base.

Fase	Objetivo	Actividades Principales	Herramientas o Técnicas
<b>5. Socialización y Capacitación</b>	Socializar el plan de mejoramiento a la dirección y al personal involucrado, a través de un programa de capacitación formal con cronograma y actividades específicas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseño del Programa de Socialización y Capacitación.</li> <li>• Presentación del Programa con cronograma de ejecución.</li> <li>• Ejecución de actividades de socialización con la dirección y colaboradores.</li> <li>• Realización de capacitaciones para asegurar apropiación de los procedimientos e indicadores.</li> </ul>	Programa de capacitación estructurado, cronograma de ejecución, guías de procedimientos, presentaciones de socialización, registros de asistencia.

## 6. Diagnóstico Inicial

El diagnóstico inicial tiene como objetivo identificar las oportunidades de mejora del proceso de Infraestructura y Medio Ambiente de la empresa Penagos Hermanos y Compañía S.A.S partiendo del análisis del estado actual. En esta etapa es una ventaja que el proyecto sea desarrollado por una funcionaria de la empresa y encargada del área, debido a que se conoce el contexto de la problemática en mención. Esta etapa tiene como propósito específico analizar a detalle el estado actual del proceso de Infraestructura y Medio Ambiente de la empresa Penagos Hermanos y Compañía S.A.S. La metodología que se aplicó es de enfoque mixto, dividido de la siguiente manera como se muestra en la Tabla 4.

**Tabla 4.**

### *Metodología del Diagnóstico*

Etapa	Propósito	Herramientas
1. Contextualización	Identificar el contexto y necesidades actuales	Observación directa
2. Recolección de información	Detectar factores internos y externos del desempeño	Revisión documental Entrevista semiestructurada Análisis 5S
3. Análisis de la información y Resultados del Diagnóstico	Definir conclusiones del estado del proceso	Diagrama de Ishikawa

### 6.1. Contextualización del Proceso de Infraestructura y Medio Ambiente

El proceso de Infraestructura y Medio Ambiente en Penagos Hermanos y Compañía S.A.S. surgió recientemente como respuesta a la apertura de la nueva sede en Piedecuesta y a la necesidad de consolidar funciones que antes estaban dispersas en otras dependencias, aunque su

implementación inicial se dio sin una planeación estructural completa. Depende de la Dirección de Gestión Humana como proceso de apoyo encargado de instalaciones, activos, compras administrativas, archivo, servicios generales y gestión ambiental, con un equipo de siete personas: gestor, auxiliar administrativo, mensajero, auxiliares de servicios generales y oficial de mantenimiento. Si bien la caracterización formal y el organigrama lo incluyen como parte de los procesos de apoyo, persiste una brecha entre lo documentado y las actividades efectivas, especialmente en la gestión de residuos, el control vehicular y los indicadores ambientales. Su alcance, objetivos, recursos y soportes se encuentran descritos en detalle en el Apéndice A, junto con la descripción de su caracterización, diagrama SIPOC y la articulación normativa que sustenta este proceso; mientras que el organigrama de los procesos de apoyo se presenta en el Apéndice B.

## **6.2. Recolección de Información**

Teniendo en cuenta el acceso directo a la información, los registros internos y el conocimiento contextual del proceso de Infraestructura y Medio Ambiente por parte de la autora del proyecto, se optó por realizar la recolección de la información por medio de una revisión a la documentación existente del proceso.

Durante la revisión de la documentación actual del proceso, se evidenció que existe la caracterización, los procedimientos, instructivos, manuales y formatos de parte de la información de las operaciones del proceso, que se estructuraron con el propósito de mantener un control y seguimiento. Esta información, aunque tiene un objetivo coherente, se encuentra desactualizada, debido a que continúa con el enfoque de las áreas a las cuáles pertenecían los procedimientos estructurados anteriormente, y no se reflejan los cambios realizados en la consolidación del proceso de Infraestructura y Medio Ambiente. Además, falta la creación de los procedimientos

nuevos del área que surgieron por el traslado a la nueva sede, que no están formalizados en la documentación del proceso.

Por otra parte, es relevante tener en cuenta para el análisis los requisitos legales, requisitos normativos y los requisitos internos de la compañía relacionados con el proceso. Para este enfoque, se tiene en cuenta el marco jurídico colombiano y las normas internacionales a las cuáles está vinculada la empresa, que son ISO 9001 y BASC. Con relación a este análisis se evidenció que no hay una completa claridad sobre los compromisos a cumplir, dado el nuevo entorno de la empresa. Se refleja que en la documentación se cuenta con un bajo número de actividades relacionadas al enfoque ambiental. De manera similar, en la revisión de las métricas existentes se evidencia el poco uso de las herramientas que generan el cálculo de estas, debido al desconocimiento de su existencia y funcionalidad.

#### ***6.2.1. Sistema Integrado de Gestión (SIG)***

El SIG de Penagos Hermanos y Compañía S.A.S. está orientado al cumplimiento de las normas ISO 9001 en calidad y BASC en seguridad, y busca avanzar hacia la implementación de ISO 14001 en gestión ambiental para fortalecer el área de Infraestructura y Medio Ambiente. Sin embargo, el diagnóstico evidenció que más del 60% de la documentación está desactualizada. Además, registros cotidianos como inventarios parciales, controles vehiculares y visitas no están consolidados, lo que limita la trazabilidad y el control sistemático. A esto se suma que el mapa de procesos solo reconoce al área dentro de los procesos de apoyo sin detallar sus macro-actividades, mientras que la caracterización conserva funciones antiguas y no refleja las cinco macro-actividades actuales definidas en la Propuesta de gestión de infraestructura, que son infraestructura, compras administrativas, archivo y correspondencia, seguridad y ambiental.

También se detectó que la matriz de riesgos contempla únicamente seis de carácter administrativo y no incorpora escenarios ambientales ni los derivados del traslado de sede, mientras que el tablero de indicadores no está implementado, dejando al área sin métricas específicas para evaluar su desempeño de manera objetiva. Tabla 5 resume el estado actual de los documentos asociados al SIG y las problemáticas detectadas para cada uno de ellos.

**Tabla 5.**

*Hallazgos del diagnóstico de acuerdo con el SIG*

Descripción del requisito	Documento asociado	Estado actual	Problemática detectada
Determinar los procesos de la empresa, definir recursos, responsables, interacciones, riesgos e indicadores del proceso	Mapa de procesos	Actualizado	No detalla funciones específicas del área de Infraestructura y Medio Ambiente
Determinar los procesos de la empresa, definir recursos, responsables, interacciones, riesgos e indicadores del proceso	Caracterización del proceso	Desactualizada	De los cinco cargos operativos vigentes en el área, solo tres están incluidos en la caracterización, lo que limita la trazabilidad de responsables y recursos
Identificación de riesgos y oportunidades relevantes para la organización	Matriz de riesgos y oportunidades	Desactualizada	Contempla únicamente seis riesgos de carácter administrativo y no incorpora riesgos ambientales ni escenarios derivados del traslado a Piedecuesta
Información documentada: procedimientos, manuales, registros y formatos	Listado maestro de documentos	14 documentos desactualizados y 5 obsoletos sobre un total de 31 (60%)	No se incluyen varios documentos de uso cotidiano en el listado maestro, ausencia de control documental sistemático y desfase entre las macro-actividades documentadas (del proceso anterior) y las cinco macro-actividades actuales de Infraestructura y Medio Ambiente
Seguimiento, medición, análisis y evaluación del desempeño	Tablero de indicadores	Desactualizado	No existen métricas específicas para el área, ni seguimiento vigente de desempeño

### 6.2.2. Infraestructura

La división de Infraestructura en Penagos Hermanos y Compañía S.A.S. se creó tras el traslado a la sede de Piedecuesta en 2024, integrando funciones antes dispersas en otras dependencias y asumiendo la gestión integral de instalaciones, mantenimiento preventivo y correctivo, así como la coordinación de servicios de seguridad relacionados con vigilancia y control de accesos. Actualmente está liderada por la autora del proyecto y articula con la Dirección de Gestión Humana en la supervisión administrativa. Pese a contar con instalaciones nuevas, no existe un inventario consolidado de activos, lo que genera vacíos en el control patrimonial y la

planificación de mantenimientos; en Girón se registraban 337 elementos, en Piedecuesta se han identificado 402 y se estima un total cercano a 500 activos, entre equipos eléctricos, hidráulicos, estructurales y mobiliario. Además, aunque existen instructivos básicos de ingreso y operación de cámaras, no se dispone de un manual unificado para la seguridad física y el control de incidencias.

En lo referente al mantenimiento, la gestión se desarrolla de manera mayoritariamente reactiva, con 50 solicitudes correctivas registradas en 2025 y entre 8 y 10 intervenciones semanales que no se documentan formalmente, mientras que los preventivos son marginales al no existir cronograma ni registro sistemático. Finalmente, se constató que el área carece de un presupuesto formal, ya que los gastos de mantenimientos, adquisiciones y servicios se cubren caso por caso, lo que limita la proyección de recursos y dificulta anticipar necesidades, comprometiendo la continuidad operativa de las instalaciones. El resumen se muestra en la Tabla 6.

**Tabla 6.**

*Hallazgos del diagnóstico en Infraestructura*

<b>Componente</b>	<b>Estado actual</b>	<b>Problemática detectada</b>
Instalaciones	Nuevas y operativas	Falta de inventario consolidado, en Girón se tenían 337 activos listados y en Piedecuesta 402 registrados de un estimado de 500
Seguridad	Instructivos básicos disponibles	Ausencia de manual unificado de seguridad y control de accesos
Mantenimiento	En fase inicial de estructuración	Se han recibido 50 solicitudes correctivas en 2025 y un promedio de 8–10 semanales adicionales, no existen registros preventivos formales
Presupuesto	No definido	Los recursos se aprueban caso por caso, sin planificación previa

**6.2.3. Servicios de Apoyo Transversales**

Los servicios de apoyo transversales en Penagos Hermanos y Compañía S.A.S. comprenden actividades que aseguran el adecuado funcionamiento administrativo y productivo, integrando bajo la coordinación del área de Infraestructura y Medio Ambiente labores antes dispersas como servicios generales, mensajería y recepción. El área dispone de cinco colaboradores directos, entre ellos un mensajero, un auxiliar administrativo en la recepción, un

oficial de obras civiles y dos auxiliares de servicios generales, además de diez personas contratadas a través de terceros, distribuidas en cuatro guardas de seguridad en Piedecuesta, tres en Girón, dos auxiliares de aseo y un jardinero. Esta conformación refleja la gestión de personal propio y externo, lo que exige estandarización en las tareas y mecanismos de control y evaluación más definidos.

Revisando bien este subproceso, se evidenció que los instructivos existentes son básicos y no abarcan todas las etapas del manejo documental, mientras que la mensajería carece de indicadores de tiempo y trazabilidad, lo que genera dependencia de la experiencia del colaborador. No obstante, se identificó que la estandarización de la mensajería corresponde a un problema de nivel operativo auxiliar, cuyo impacto es limitado frente a las necesidades estructurales del proceso. En este sentido, su abordaje se orienta a la definición de un instructivo básico que garantice su control mínimo, priorizando los esfuerzos del plan de mejoramiento en problemáticas de mayor criticidad asociadas a la gestión de infraestructura y activos.

En servicios generales, las rutinas de aseo y mantenimiento se ejecutan sin un plan formal, lo que se refleja en la evaluación de desempeño de 2024 donde los cinco colaboradores del área obtuvieron un promedio de 3 sobre 5 y uno de los auxiliares de servicios generales alcanzó la calificación más baja de todo el equipo.

En cuanto a contratistas, en las reuniones de seguimiento se reporta un promedio de cuatro quejas mensuales, equivalentes al 57% del personal de vigilancia, relacionadas con procedimientos de recepción y atención al cliente interno, mientras que en los servicios tercerizados las observaciones se centran en la calidad y la distribución del tiempo de limpieza y jardinería. Frente a este panorama, la ampliación de capacidad en la sede de Piedecuesta con dos auxiliares de aseo y un jardinero adicionales respecto a la sede de Girón valida la mayor demanda de servicios, pero confirma la necesidad de implementar planes de rutinas e indicadores que garanticen calidad y

homogeneidad en la gestión tanto del personal directo como de los contratistas. A continuación, en la Tabla 7 se resume lo encontrado:

**Tabla 7.**

*Hallazgos del diagnóstico en Servicios de Apoyo Transversales*

Componente	Estado Actual	Problemática Detectada
Archivo y correspondencia	Existen instructivos básicos	Procedimientos desactualizados y sin estandarización completa
Mensajería	Operativa y funcional	No existe un plan de rutinas documentado, el desempeño promedio del equipo directo fue del 60% en 2024, con un 50% del personal de servicios generales en nivel bajo, y en contratistas se registran entre 3 y 5 quejas mensuales, lo que equivale a un promedio del 57% de incidencias constantes en el servicio. Se reconoce como un componente de nivel operativo auxiliar, cuyo impacto es limitado frente a las necesidades estructurales del proceso.
Servicios generales	2 personas directas y 2 externas en aseo más 1 jardinero contratado, rutinas de aseo y mantenimiento menor en ejecución	Ausencia de un plan documentado con rutinas y estándares de servicio
Vigilancia	4 personas en Piedecuesta y 3 en Girón (contratistas)	En reuniones mensuales se listan en promedio 4 quejas, equivalente al 57% del personal de vigilancia observado, principalmente sobre cumplimiento de procedimientos de recepción y atención al personal y visitantes

#### 6.2.4. Área Ambiental

Hablando del componente ambiental, en Penagos Hermanos y Compañía S.A.S. anteriormente se gestionaba desde el área de Seguridad y Salud en el Trabajo, limitado únicamente al cumplimiento de requisitos normativos básicos. Ahora bien, con el traslado a la sede de Piedecuesta y la creación del área de Infraestructura y Medio Ambiente, se buscó otorgar mayor relevancia a este aspecto, aunque actualmente se encuentra en una fase muy limitada de consolidación.

En este caso, se encontró que el área ambiental carece de una estructura documental sólida, ya que no se dispone de manuales ni procedimientos específicos que definan las actividades ambientales de manera sistemática. Para la futura implementación de la norma ISO 14001, el área ambiental debe documentar la política ambiental, aspectos e impactos, requisitos legales, objetivos con planes, sensibilización, controles operacionales, emergencias e indicadores de desempeño. En

la actualidad, ninguno de estos documentos existe en el SIG. El único documento disponible es el Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos (IA-MA-02), de origen legal y no propio de la norma ISO 14001, el cual además se encuentra desactualizado desde 2022 y no contempla las condiciones actuales de la sede de Piedecuesta. Esta situación evidencia una brecha documental del 100% frente a los requisitos de la norma, lo que confirma que el área ambiental se encuentra en una etapa inicial de desarrollo, sin los elementos básicos necesarios para consolidar un sistema de gestión. En términos de certificaciones, la empresa actualmente cumple con las normas ISO 9001 y BASC, pero la implementación de la norma ISO 14001 está apenas en etapa de planeación. Los hallazgos se resumen en la Tabla 8.

**Tabla 8.**

*Hallazgos del diagnóstico en componente Ambiental*

<b>Componente</b>	<b>Estado actual</b>	<b>Problemática detectada</b>
Estructura documental	Ninguno de los documentos obligatorios de ISO 14001 se encuentra disponible. El cumplimiento documental frente a la norma corresponde al 0%	Ausencia de manuales y procedimientos obligatorios para ISO 14001, como política ambiental, identificación de aspectos e impactos, gestión de agua y energía
Operación	Actividades mínimas en manejo de residuos y PTARI	Procesos aislados, sin integración a un programa general
Cultura ambiental	Nula formación, ni campañas de sensibilización	Baja apropiación de prácticas ambientales por parte del personal
Certificaciones	ISO 9001 y BASC implementadas	ISO 14001 en fase de planeación, sin avances concretos
Indicadores	No existen	Imposibilidad de medir impactos y avances ambientales

### **6.2.5. Gestión Documental**

La gestión documental es un componente esencial para garantizar la trazabilidad y el cumplimiento normativo dentro del SIG dentro de la empresa. Con el traslado a la sede de Piedecuesta, esta función se incorporó al área de Infraestructura y Medio Ambiente, con la idea de centralizar procesos que anteriormente estaban dispersos entre diferentes dependencias. Revisando este componente se evidenció que la empresa cuenta con una estructura documental conformada por procedimientos, diagramas, manuales, instructivos y formatos. Sin embargo, gran parte de

estos documentos se encuentran desactualizados o incompletos, lo que genera dificultades para su aplicación efectiva. Por ejemplo, en la revisión del listado maestro se observó que solo uno de los cinco instructivos estaba actualizado y socializado, mientras que el resto no se han validado las variaciones por el ajuste del cambio de responsabilidad hacia el área de Infraestructura y Medio Ambiente.

Asimismo, los manuales y procedimientos obligatorios en el marco de ISO 9001 y BASC no presentan una versión consolidada para el área de Infraestructura y Medio Ambiente, lo que impide contar con una base documental que refleje de manera clara los procesos y responsabilidades actuales. La falta de actualización de los registros también limita la posibilidad de llevar un control adecuado de indicadores y actividades recurrentes. Se resumen los hallazgos en la Tabla 9.

### **Tabla 9.**

#### *Hallazgos del diagnóstico en Gestión Documental*

<b>Componente</b>	<b>Estado actual</b>	<b>Problemática detectada</b>
Procedimientos	Parcialmente actualizados	Varios desactualizados o sin socialización
Instructivos	Solo 1 de 5 actualizado	Desactualizados o sin socialización
Manuales	Presentes pero limitados	No reflejan la estructura del área actual
Formatos	Parcialmente actualizados	Sin socializado, ni integrados plenamente
Listado maestro	Disponible	Gran parte de documentos obsoletos o incompletos

#### **6.2.6. Análisis 5S para el Proceso de Infraestructura y Medio Ambiente**

Se realizó un análisis de 5S en la empresa Penagos Hermanos y Compañía S.A.S. con el fin de identificar áreas de mejora, exclusivamente en el área de Infraestructura y Medio Ambiente, buscando fortalecer la eficiencia de los procesos de apoyo y garantizar un entorno de trabajo organizado y funcional. Para realizarlo, el análisis con 5S fue liderado por la responsable del área y supervisado por la dirección de Gestión Humana. Para su aplicación, se utilizó una lista de chequeo (Apéndice C) como instrumento de valoración del cumplimiento de las 5S, llevándose a

cabo una evaluación cuantitativa durante el mes de julio de 2025. Con esta herramienta, se obtuvo información clave que permitió evidenciar falencias en la gestión documental, el uso de recursos y la estandarización de procedimientos, resaltando la necesidad de acciones estratégicas para consolidar la operación del área.

Si bien el análisis se aplicó en toda el área, incluidas las oficinas, los espacios más críticos fueron los cuartos de almacenamiento y la caseta de la PTARI, donde se evidenció desorden, acumulación de elementos sin clasificar y ausencia de controles básicos.

La caseta de la PTARI, mostrada en la Figura 3, es el espacio donde se controla el tablero de las bombas que garantizan el funcionamiento del sistema de tratamiento de aguas, por lo que constituye un punto crítico para la operación. No obstante, se evidenció la ausencia de señalización en el tablero, la presencia de señales incompletas, desorden en el piso y documentos operativos sin organización ni ubicación definida, lo que dificulta el acceso a la información y representa un riesgo para la seguridad y la atención en caso de emergencia.

### **Figura 3.**

*Caseta de la PTARI*



El cuarto de almacenamiento de materiales, mostrado en la Figura 4, destinado a guardar insumos y herramientas del área de obras civiles y jardinería, presenta acumulación de objetos útiles e inútiles sin clasificar, lo que genera desorden y dificulta el acceso. A esto se suma la

limitación del espacio frente a la cantidad de elementos y la ausencia de un control de inventario, situación que reduce la eficiencia del personal y aumenta el riesgo de pérdidas o deterioro de los materiales.

**Figura 4.**

*Cuarto de materiales*



En el caso del cuarto de mobiliario, mostrado en la Figura 5, este se destina a almacenar escritorios, sillas y otros elementos que no se encuentran en uso. Además, estos elementos están mezclados entre lo que sirve y lo que no sirve, sin ningún criterio de clasificación. Entonces, esta falta de orden impide que se reconozca rápidamente qué se puede reutilizar y qué debe eliminarse, lo que genera acumulación innecesaria y uso inadecuado del espacio físico.

**Figura 5.**

*Cuarto de mobiliario*



En cuanto al cuarto de obras civiles, que se observa en la Figura 6, es un espacio a cargo del oficial de obras, quien allí guarda pinturas, cintas de demarcación, accesorios de tubería, herramientas y diversos materiales que puedan llegar a ser útiles en su labor diaria. Aunque este cuarto cumple un papel clave en el soporte de las labores de mantenimiento, los objetos se encuentran almacenados sin un orden definido ni un sistema que facilite su ubicación y uso oportuno.

### Figura 6.

*Cuarto de obras civiles*



A continuación, en la Tabla 10, se presenta un resumen de los resultados obtenidos en el análisis 5S preliminar:

**Tabla 10.**

*Resultados análisis 5S*

<i>Elemento</i>	<i>Máximo Posible</i>	<i>Puntaje obtenido</i>	<i>% Implementación</i>
<i>Clasificación (SEIRI)</i>	80	17,78%	80
<i>Organización (SEITON)</i>	100	30,30%	100
<i>Aseo (SEISO)</i>	100	47,62%	100
<i>Estandarización (SEIKETSU)</i>	50	11,90%	50
<i>Disciplina (SHITSUKE)</i>	110	36,67%	110
<b><i>Total</i></b>	<b>440</b>	<b>25,73%</b>	<b>440</b>

De acuerdo con los resultados del diagnóstico aplicado mediante la herramienta de las 5S, mostrado en la Tabla 10, se evidencia que el nivel global de implementación de las 5S en el área

Infraestructura y Medio Ambiente es del 25,73%, lo cual representa un estado inicial débil y con oportunidades de mejora. Los resultados separados por cada una de las “S” muestran resultados particulares descritos a continuación:

**Clasificación (Seiri) – 17,78%.** El área de Infraestructura y Medio Ambiente presenta una baja capacidad de clasificación y descarte de elementos innecesarios. En las oficinas se mantienen documentos que ya no son útiles junto con información vigente, lo que dificulta la gestión diaria. En la caseta de la PTARI se encontraron papeles desorganizados y sin un lugar definido, en el cuarto de materiales se acumulan objetos que sirven y otros que ya no, sin ninguna separación, en el cuarto de mobiliario permanecen elementos en desuso que deberían limpiarse o descartarse y en el cuarto de obras civiles se guardan todo tipo de herramientas y accesorios sin un criterio claro de selección.

En la documentación digital, el Listado Maestro de Documentos evidencia que únicamente el 34,6% de los archivos se encuentra actualizado, mientras que el 30,8% está desactualizado, el 9,6% obsoleto y el 5,8% ni siquiera existe. El 19,2% restante carece de estado definido, lo que refleja una brecha significativa en la gestión documental. A esto se suma la existencia de entre 20 y 30 archivos y formularios de uso cotidiano que no se encuentran mapeados en el listado, lo cual dificulta aún más la organización y control de la información.

**Orden (Seiton) – 30,30%.** La disposición de los elementos carece de un sistema estructurado. En las oficinas no hay claridad en la priorización documental ni en la rotulación de carpetas, mientras que en la PTARI no existen tableros señalizados ni puntos críticos de fácil identificación. El cuarto de materiales presenta un acceso difícil y desordenado, el de mobiliario no tiene clasificación ni ubicación definida para lo que aún sirve y en el de obras civiles los

insumos como pintura, cintas o accesorios de tubería se encuentran mezclados y sin ubicación establecida.

**Aseo (Seiso) – 47,62%.** Este fue el aspecto mejor evaluado porque en las oficinas y áreas comunes se evidencian condiciones aceptables de limpieza. Sin embargo, la situación cambia en los espacios críticos donde el aseo no es constante ni documentado. En la PTARI el entorno carece de señalización adecuada y los documentos no se protegen del deterioro, en el cuarto de materiales la acumulación dificulta la limpieza, en el de mobiliario se requiere una intervención para retirar polvo y suciedad y en el de obras civiles el desorden impide mantener rutinas de aseo efectivas.

**Estandarización (Seiketsu) – 11,90%.** Se trata de la dimensión más crítica del diagnóstico, ya que la empresa no cuenta con procedimientos claros que aseguren la permanencia del orden y la limpieza. En las oficinas no hay instructivos para la gestión documental, en la PTARI faltan listas de chequeo para verificar condiciones de seguridad, en el cuarto de materiales no se cuenta con registros de control, en el de mobiliario no hay protocolos para decidir qué conservar o eliminar y en el de obras civiles no existen rutinas estandarizadas que regulen el uso y almacenamiento de insumos.

**Disciplina (Shitsuke) – 36,67%.** En esta dimensión, se vio que, aunque algunos colaboradores en las oficinas mantienen organizado su puesto y reconocen la importancia de cuidar el espacio, el área en general depende de esfuerzos individuales y no de un marco institucional. En la caseta de la PTARI y en los cuartos de almacenamiento no se observan campañas de sensibilización ni controles visuales que refuercen la cultura de las 5S, lo que genera que la disciplina se limite a prácticas aisladas sin continuidad.

Hay que aclarar que, si bien la herramienta 5S suele estar asociada a la evaluación de espacios físicos, en este caso su aplicación se orientó de manera específica a los cuartos de

almacenamiento de herramientas y materiales, así como a la organización documental del área de Infraestructura y Medio Ambiente. Esto permitió evidenciar problemas como la permanencia de documentos obsoletos, ausencia del archivo de “Documentos internos de Infraestructura y Medio Ambiente” señalado en el listado maestro, y la existencia de aproximadamente 20 a 30 archivos y formularios de uso cotidiano que no se encuentran mapeados ni organizados en la red. En consecuencia, el análisis 5S permitió identificar deficiencias tanto en la disposición física como en la gestión digital de la información. No obstante, reconociendo que los procesos administrativos requieren un abordaje más integral, este diagnóstico se complementó con la aplicación de la matriz GUT, la cual permitió priorizar problemáticas como la ausencia de un plan de mantenimiento preventivo y la falta de presupuesto planificado, que conllevan recurrencia de mantenimientos correctivos.

**Tabla 11.**  
*Matriz GUT – Proceso de Infraestructura y Medio Ambiente*

Problema identificado	Gravedad (1-5)	Urgencia (1-5)	Tendencia (1-5)	Puntaje GxUxT	Prioridad
1. Ausencia de plan de mantenimiento preventivo (predomina correctivo: 50 solicitudes en 2025 + 8-10 semanales no registradas)	5	5	5	125	1
2. Falta de presupuesto planificado para el área (recursos aprobados caso por caso)	5	4	5	100	2
3. Documentación obsoleta y no mapeada (60% desactualizada u obsoleta + 20–30 archivos sin registrar en el SIG)	4	4	5	80	3
4. Ausencia de indicadores específicos del área (solo se usan parcialmente los de respuesta a solicitudes, sin datos reales)	4	3	4	48	4
5. Inexistencia de estructura documental ambiental (0% frente a ISO 14001; único plan de residuos desactualizado)	5	3	4	60	5
6. Falta de manual unificado de seguridad y control de accesos	3	3	3	27	6
7. Quejas recurrentes en servicios tercerizados (57% del personal de vigilancia con incidencias + 3–5 quejas mensuales)	3	2	3	18	7

*Nota.* Escala de valoración: 1 (bajo impacto) a 5 (alto impacto). El puntaje GUT se obtiene de multiplicar Gravedad x Urgencia x Tendencia.

De acuerdo con la matriz GUT presentada en la Tabla 11, se evidencia que los problemas más críticos del área de Infraestructura y Medio Ambiente se relacionan con la ausencia de un plan de mantenimiento preventivo y la falta de presupuesto planificado, ambos con la máxima

puntuación de criticidad debido a su alto impacto en la continuidad operativa y la tendencia a agravarse en el tiempo si no se corrigen. En un segundo nivel de prioridad se ubican las debilidades en la gestión documental, dado que más del 60% de los documentos se encuentran desactualizados u obsoletos y existen archivos de uso cotidiano sin registrar en el sistema, situación que limita la trazabilidad y estandarización.

Asimismo, se identificó como un problema relevante la carencia de indicadores específicos que permitan evaluar de manera objetiva el desempeño del área, lo que impide contar con información confiable para la toma de decisiones. La inexistencia de estructura documental ambiental y la falta de un manual de seguridad integral presentan también un nivel de criticidad importante.

Por todo lo anterior, la aplicación de la matriz GUT permitió priorizar las oportunidades de mejora del área, destacando la necesidad de actuar de manera inmediata sobre el mantenimiento preventivo, la planificación presupuestal y el fortalecimiento de la gestión documental, como ejes estratégicos para garantizar la consolidación y sostenibilidad del proceso.

### **6.3. Análisis de la Información y Resultados del Diagnóstico**

Posterior a la identificación de la documentación existente y considerando el conocimiento interno del proceso evaluado, se procede a realizar el análisis de la situación actual en el área de Infraestructura y Medio Ambiente de Penagos Hermanos y Compañía S.A.S., logrando identificar de manera detallada el estado actual de cada uno de sus componentes estratégicos y operativos. A partir de la revisión documental, la entrevista (Apéndice D), el análisis 5S y la matriz GUT, se evidenció que, si bien el área surge como respuesta a la necesidad de consolidar procesos antes dispersos, aún no cuenta con una estructura completamente definida que le permita operar de forma eficiente y articulada con el resto de la organización.

En términos de infraestructura física, la empresa cuenta con instalaciones nuevas en Piedecuesta; sin embargo, no existe un inventario consolidado de activos ni un plan integral de mantenimiento, lo cual limita la planificación de actividades preventivas y provoca que la gestión sea mayoritariamente correctiva. En seguridad, los instructivos básicos existentes no constituyen protocolos integrales, lo que impide garantizar estandarización y continuidad operativa.

Respecto a servicios generales y de apoyo (archivo, mensajería, correspondencia y aseo), las funciones recaen sobre un número reducido de colaboradores y contratistas, lo que implica la necesidad de coordinación entre diferentes actores para garantizar la continuidad del servicio. Si bien se identificaron quejas en servicios como vigilancia, estas no se relacionan directamente con la ausencia de personal específico, sino con falencias en la estandarización de procedimientos y en el control operativo.

Además, se identificaron falencias en la estandarización de rutinas y en la definición de indicadores confiables, pues los registros actuales no permiten medir la eficiencia de las actividades. De igual forma, se reconoce que estos servicios corresponden a componentes de apoyo de nivel operativo auxiliar, por lo que, aunque requieren control y mejora, no representan el foco principal del análisis frente a la criticidad de los activos de infraestructura gestionados por el área.

En el componente ambiental, la gestión es mínima y se limita al cumplimiento normativo básico. Si bien existe documentación como el PGIRS (IA-MA-02), esta se encuentra desactualizada y no alineada con las condiciones operativas de la nueva sede de Piedecuesta, lo que limita su aplicabilidad real dentro del proceso. No existen documentos obligatorios exigidos por ISO 1400, o estos no se encuentran formalizados ni implementados de manera integral, lo que implica una brecha significativa frente a la norma y ubica al área en una etapa inicial de desarrollo ambiental. Esta situación sustenta la necesidad de establecer mecanismos de seguimiento al

cumplimiento normativo, lo cual se aborda en el sistema de indicadores mediante el control del porcentaje de cumplimiento de requisitos legales ambientales, permitiendo medir el avance en el cierre de esta brecha.

En cuanto a la gestión documental, se detectó que más del 60% de los documentos revisados están desactualizados u obsoletos. Asimismo, faltan registros clave para las operaciones del área, como inventarios de activos e instructivos de seguridad, y existen entre 20 y 30 archivos de uso cotidiano no mapeados en el listado maestro. Esto confirma una debilidad crítica en la trazabilidad y control de información.

Revisando el análisis 5S, el bajo porcentaje de implementación (25,73%) evidencia que el área de Infraestructura y Medio Ambiente se encuentra en un estado inicial de maduración en la metodología 5S. El aspecto de limpieza (Seiso), aunque presenta el mayor puntaje (47,62%), no alcanza un nivel aceptable, por lo que se considera una debilidad relativa. Mientras tanto, la mayor debilidad es la falta de estandarización (Seiketsu), coherente con un diagnóstico donde los procesos están desarticulados, con documentación desactualizada y ausencia de roles definidos. Es importante aclarar que, en este caso, la estandarización evaluada bajo 5S corresponde a rutinas para mantener el orden y la limpieza en espacios físicos (oficinas, cuartos de almacenamiento y caseta de la PTARI), mientras que la estandarización de procesos administrativos se identifica como una problemática distinta que requiere metodologías adicionales de gestión. Esta distinción permite evitar la confusión entre ambas unidades de análisis.

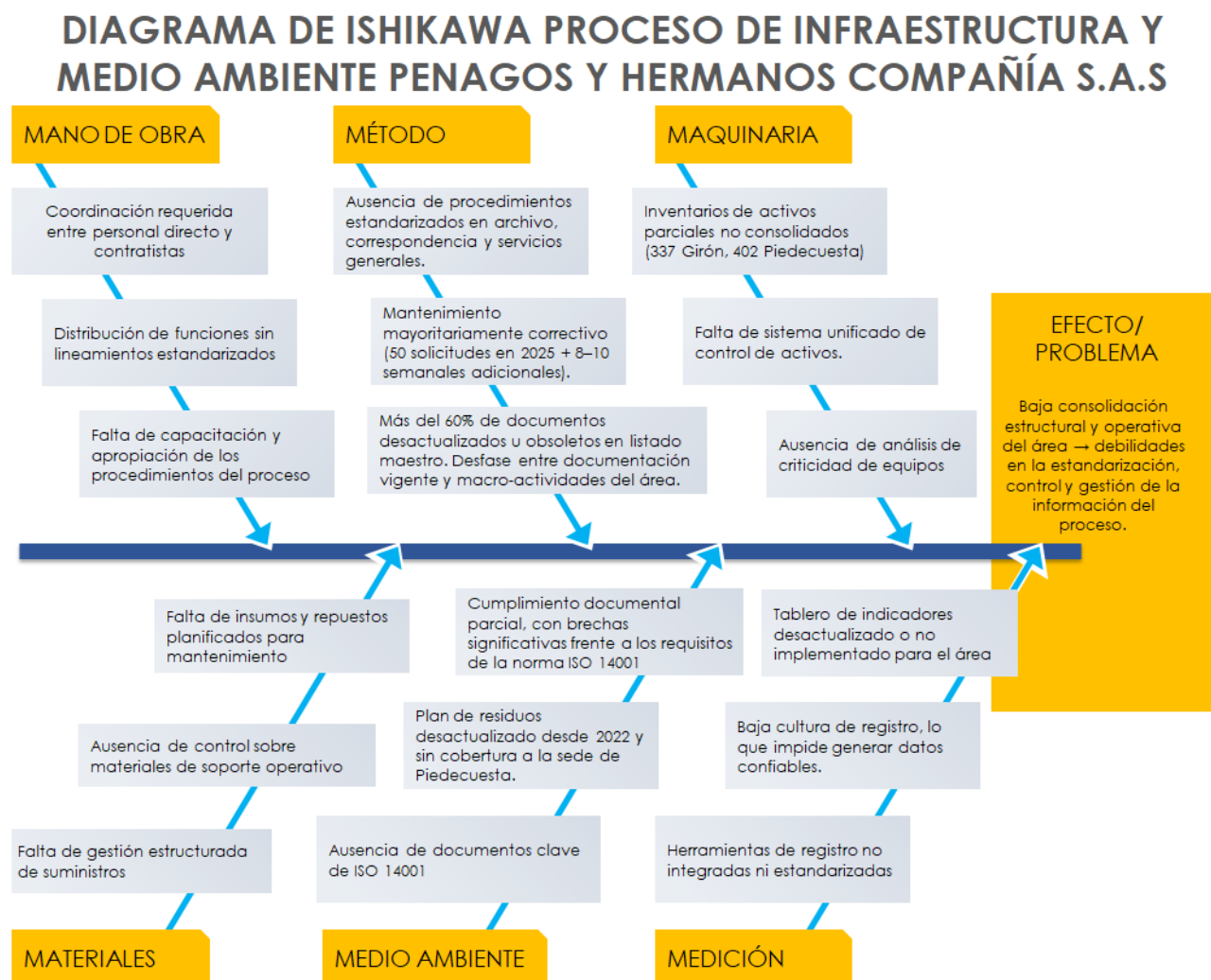
Ahora bien, se entiende que el área presenta como fortalezas la consolidación de funciones antes dispersas y el traslado a instalaciones modernas; sin embargo, las falencias en planificación, definición de responsabilidades, documentación e indicadores evidencian un bajo nivel de estructuración del proceso. Esto resalta la urgencia de implementar controles, formalizar

procedimientos y consolidar una cultura de mejora continua que trascienda las prácticas individuales para convertirse en un sistema sostenible en el tiempo.

Para resumir los hallazgos del diagnóstico se emplea el diagrama de causa y efecto también conocido como diagrama de Ishikawa o de espina de pescado (Ishikawa, 1985), se muestra claramente en el Apéndice E. A continuación, en la Figura 7 se presenta el diagrama

**Figura 7.**

*Diagrama de Ishikawa*



El diagrama de Ishikawa permitió identificar que la problemática central del área de Infraestructura y Medio Ambiente en Penagos Hermanos y Compañía S.A.S. radica en falencias en la estructuración operativa y documental del proceso, lo que se traduce en documentación desactualizada, deficiencias en la estandarización de actividades y debilidades en el control operativo del proceso. Esta situación representa un riesgo para la sostenibilidad de los requisitos normativos internos y externos, más que una incapacidad actual de cumplimiento, considerando que la empresa cuenta con certificaciones vigentes.

En el análisis por categorías, se observó que en el componente de mano de obra existe la necesidad de coordinación entre personal directo y contratistas para garantizar la continuidad del servicio, dado que las funciones se distribuyen entre diferentes actores. Actualmente el área cuenta con cinco personas directas y alrededor de diez contratistas, pero en servicios generales solo hay dos personas (una directa y una contratista) que deben cubrir tanto planta como oficinas administrativas. Por políticas de la empresa se minimizan las horas extras, lo que ha llevado a programar jornadas adicionales al menos un sábado al mes durante el primer semestre de 2025. Estas jornadas se compensan con permisos equivalentes (en promedio dos por mes de unas 3 horas cada uno), lo cual reduce la disponibilidad de personal en la semana. No obstante, no se cuenta con mediciones técnicas de carga laboral ni evidencia de interrupciones del servicio, por lo que este comportamiento se interpreta como una condición operativa, por lo que esta situación se interpreta como una condición que requiere mayor control y estandarización.

En cuanto a los métodos de trabajo, se evidenció ausencia de procedimientos estandarizados y rutinas documentadas en actividades clave. Ejemplo de ello es el manejo del archivo y correspondencia, la mensajería sin indicadores de tiempo de entrega, la ausencia de rutinas documentadas en servicios generales, y el mantenimiento preventivo que no cuenta con un

plan formal, lo que deriva en que la mayor parte de la gestión sea correctiva, donde se dieron 50 solicitudes correctivas en 2025 y entre 8 y 10 intervenciones semanales adicionales. Adicionalmente, se identificó que más del 60% de la documentación del área se encuentra desactualizada u obsoleta, lo que refuerza la debilidad en la estandarización de los métodos y el control del proceso.

Por otro lado, para la categoría de Maquinaria (equipos e instalaciones de soporte), aunque en la sede de Piedecuesta se dispone de instalaciones modernas, existen inventarios parciales de activos (337 en Girón y 402 en Piedecuesta), pero estos no se encuentran consolidados ni estandarizados bajo un único sistema de control, lo que dificulta la trazabilidad de los bienes y limita la planeación de mantenimientos. Asimismo, no se cuenta con un análisis de criticidad de los activos, especialmente en sistemas eléctricos, hidráulicos y de soporte, lo que impide priorizar técnicamente las intervenciones de mantenimiento.

Para la categoría de métodos, en el listado maestro de documentos se identificaron 31 registros asociados al área, de los cuales 14 (45,2%) están desactualizados y 5 (16,1%) son obsoletos. Esto significa que más del 60% carece de vigencia actualizada. Además, entre 20 y 30 documentos de uso cotidiano (formularios, inventarios parciales, registros de visitas) no están mapeados en el SIG. Esta brecha documental confirma la desarticulación entre la operación real y la información registrada.

De igual forma, en categoría de medición, aunque no cuenta con un tablero de indicadores claros para evaluar el desempeño del área de Infraestructura y Medio Ambiente, los indicadores existentes (por ejemplo, oportunidad de respuesta a solicitudes) son poco usados. Según lo evidenciado en entrevistas (Apéndice D), esta situación se relaciona con la falta de integración y estandarización de las herramientas de registro, considerando que “existe una herramienta para

solicitudes de infraestructura, pero aún no está totalmente integrada ni estandarizada”, lo que impide obtener datos confiables. Esto no significa ausencia total de indicadores, sino que los disponibles no son pertinentes ni aplicables al proceso, generando una brecha de medición y seguimiento del desempeño.

Por última medida, en el aspecto de medio ambiente, la gestión ambiental se limita al cumplimiento de requisitos legales básicos, como el Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS) exigido por la normativa nacional, pero este se encuentra desactualizado desde 2022 y no incluye las condiciones de la sede de Piedecuesta. Aunque existe este documento, no se encuentra alineado con la operación actual ni complementado con otros elementos del sistema de gestión ambiental, como política ambiental, identificación de aspectos e impactos, registro de requisitos legales, controles operacionales, objetivos ambientales y programas de sensibilización. En consecuencia, el cumplimiento frente a ISO 14001 es parcial y con brechas significativas, lo que refleja un nivel inicial de desarrollo en materia ambiental.

Los principales problemas identificados a partir del diagnóstico, sustentados en los hallazgos documentales y operativos analizados, se presentan en la Tabla 12.

**Tabla 12.**

*Principales Problemas Encontrados en el Diagnóstico*

Problema	Causa del Problema	Área de Impacto
Documentación desactualizada e incompleta	De 31 documentos del listado maestro, 14 (45,2%) están desactualizados y 5 (16,1%) obsoletos; más del 60% carece de vigencia actualizada. Además, existen entre 20 y 30 documentos de uso cotidiano no mapeados en el SIG.	Gestión Documental
Ausencia de un plan de mantenimiento preventivo	Gestión mayoritariamente correctiva: en 2025 se recibieron 50 solicitudes de mantenimiento correctivo y se realizan 8–10 intervenciones adicionales semanales no registradas; no hay cronograma preventivo ni inventario consolidado de los aproximadamente 500 activos estimados.	Infraestructura
Protocolos de seguridad física limitados	Solo existen instructivos básicos, sin un manual unificado que integre seguridad física, control de accesos y supervisión; actualmente se cuenta con 4 vigilantes en Piedecuesta y 3 en Girón, con un promedio de 4 quejas mensuales (57% del personal observado).	Seguridad
Servicios generales sin estandarización	Falta de rutinas documentadas; desempeño promedio del equipo directo fue del 60% en la evaluación 2024, con 50% del personal en nivel bajo; se registran quejas constantes sobre la calidad del servicio tercerizado (en promedio 4 mensuales).	Servicios Generales
Mensajería y	Procedimientos desactualizados y sin indicadores; no existen métricas de tiempos de	Servicios de

Problema	Causa del Problema	Área de Impacto
archivo sin trazabilidad	entrega ni de gestión de correspondencia, lo que limita el control y seguimiento del proceso, debido a la ausencia de indicadores formales de evaluación.	Apoyo Transversales
Gestión ambiental incipiente	El único documento existente es el PGIRS, desactualizado desde 2022; ninguno de los documentos obligatorios de ISO 14001 está disponible. Cumplimiento documental parcial, con brechas significativas frente a los requisitos de la norma ISO 14001, lo que evidencia la necesidad de estructurar el sistema de gestión ambiental desde un enfoque normativo y operativo.	Medio Ambiente
Matriz de riesgos sin enfoque ambiental	La matriz solo contempla 6 riesgos de carácter administrativo; no incluye riesgos ambientales ni derivados del traslado a Piedecuesta.	SIG – Gestión Ambiental
Tablero de indicadores no pertinente	Existe un tablero de indicadores, pero carece de métricas específicas para Infraestructura y Medio Ambiente. Los indicadores disponibles (ej. oportunidad de respuesta a solicitudes) no se encuentran implementados ni alineados al proceso de Infraestructura y Medio Ambiente, lo que impide el seguimiento efectivo del desempeño.	SIG
Procesos desorganizados y sin estandarización	El diagnóstico 5S mostró un nivel global de 25,73%: Seiri (17,78%), Seiton (30,30%), Seiso (47,62%), Seiketsu (11,90%) y Shitsuke (36,67%). Esto refleja falta de estandarización y acumulación de elementos obsoletos, evidenciadas en la evaluación aplicada, sin que se cuente con mediciones adicionales que permitan cuantificar su impacto en la productividad.	Infraestructura y Medio Ambiente

## 7. Plan de Mejoramiento

A continuación se presenta el plan de mejoramiento del proceso de Infraestructura y Medio Ambiente de la empresa Penagos Hermanos y Compañía S.A.S., que tiene como propósito implementar soluciones a los problemas identificados en el diagnóstico inicial. Se busca fortalecer la gestión documental, estandarizar los procedimientos operativos, mejorar la gestión de activos e infraestructura, consolidar la gestión ambiental y establecer rutinas de mantenimiento y control preventivo que permitan un mejor control operativo del proceso y el cumplimiento de los requisitos normativos. En la Tabla 13, se presentan las propuestas priorizadas según su impacto en la gestión del proceso, indicando si cada una está asociada a inversión económica, medición y control, y/o mejoramiento de procesos. Además, se define el plazo para la implementación de cada una.

**Tabla 13.***Propuestas de Mejoramiento*

<b>Propuestas</b>	<b>Inversión económica</b>	<b>Medición y control</b>	<b>Mejoramiento de procesos</b>	<b>Corto</b>	<b>Mediano</b>	<b>Largo</b>
1. Actualización documental transversal del proceso de Infraestructura y Medio Ambiente.		x	x	x		
2. Elaboración del plan de mantenimiento preventivo con priorización de activos críticos.	x	x	x		x	
3. Fortalecimiento de la seguridad física y del control de acceso, incluyendo seguimiento al desempeño del proveedor de vigilancia.	x	x	x	x		
4. Fortalecimiento de la gestión ambiental mediante actualización de la matriz de riesgos/aspectos ambientales, control de residuos críticos y lineamientos operativos para la PTARI.	x	x	x		x	
5. Consolidación del inventario de activos e infraestructura, con codificación, control, clasificación y lineamientos de baja o disposición final.	x	x	x		x	
6. Fortalecimiento del programa 5S como estrategia transversal, incorporando señalización técnica y estandarización de áreas críticas.	x	x	x	x		
7. Optimización del layout de almacenamiento en cuartos de materiales, mobiliario y obras civiles.	x		x	x		

En seguida, se detalla cada una de las propuestas definidas para atacar los problemas encontrados en el diagnóstico:

## **7.1. Actualización Documentación del Proceso de Infraestructura y Medio Ambiente**

### **7.1.1. Problemática que se Pretende Resolver**

La problemática identificada corresponde a la documentación desactualizada e incompleta del proceso de Infraestructura y Medio Ambiente, donde más del 60% de los documentos revisados en el listado maestro se encontraban sin vigencia, obsoletos o ausentes. Además, entre 20 y 30 formatos y registros de uso cotidiano no estaban mapeados en el SIG.

De acuerdo con el análisis del diagrama de Ishikawa de la Figura 7 (Apéndice E), la problemática se asocia a deficiencias en la estandarización de los Métodos y en el control documental, lo que limita la coherencia entre la operación real y la información registrada en el sistema.

### ***7.1.2. Propuesta***

La actualización documental se plantea como un componente transversal del plan de mejoramiento, orientado a soportar la implementación de las demás propuestas mediante la consolidación, actualización y formalización de los documentos del proceso. Teniendo en cuenta que, y sus respectivos documentos. Dentro de la propuesta las acciones ejecutadas incluyen:

- Revisión del listado maestro y definición de los documentos obsoletos.
- Actualización de la caracterización del proceso y de los procedimientos existentes.
- Ajuste y formalización de procedimientos, instructivos y formatos
- Integración de los documentos operativos al SIG
- Organización de la información para garantizar trazabilidad y control

La creación y desarrollo de documentos específicos se realizará dentro de cada propuesta técnica del plan (mantenimiento, seguridad, activos, ambiente), evitando duplicidad en la implementación.

### ***7.1.3. Objetivos de la Mejora***

- Garantizar la trazabilidad documental del proceso de Infraestructura y Medio Ambiente.
- Alinear los procedimientos, manuales e instructivos con la estructura funcional actual.
- Reducir los reprocesos derivados de información desactualizada o inexistente.
- Facilitar la consulta, socialización y auditoría interna del área.
- Cumplir con los lineamientos de control documental establecidos en ISO 9001 y BASC.

## **7.2. Plan de Mantenimiento Preventivo y Registros de Seguimiento**

### **7.2.1. Problemática que se Pretende Resolver**

En el diagnóstico se evidenció la ausencia de un plan de mantenimiento preventivo en el área de Infraestructura y que la gestión del mantenimiento se hace de forma correctiva. Como resultado, se encontró que durante 2025 se registraron 50 solicitudes de mantenimiento correctivo, además hubo entre 8 y 10 intervenciones semanales no documentadas. Sumado a esto, no existe un inventario consolidado y estandarizado de los cerca de 500 activos estimados.

Ahora, de acuerdo con el diagrama de Ishikawa (Apéndice E, Figura 7), la problemática se asocia a Métodos y Mano de Obra por falta de procedimientos para planear mantenimientos y ausencia de asignación formal de responsabilidades y rutinas de control, lo que limita la planificación técnica del mantenimiento y el control de las intervenciones realizadas.

### **7.2.2. Propuesta**

La propuesta se centra en estructurar un plan de mantenimiento preventivo, respaldado en documentos que establecen la trazabilidad y control de las actividades de infraestructura. Para ello, se desarrollarán los siguientes instrumentos:

- Diagrama de Planeación y Ejecución del Mantenimiento Administrativo, que define las etapas del proceso.

Formatos de apoyo, entre ellos:

- Inventario de Infraestructura.
- Solicitud de Mantenimiento de Infraestructura.
- Seguimiento de Solicitudes de Infraestructura.
- Plan de Mantenimiento de Infraestructura.

Estos documentos permitirán programar, registrar y hacer seguimiento a los mantenimientos, estableciendo una base formal para la planificación preventiva y el control de activos, incorporando la identificación y priorización de los activos críticos dentro del proceso de Infraestructura y Medio Ambiente. Adicionalmente, esta propuesta se articula con la consolidación del inventario de activos, permitiendo una gestión integrada de la información para la planificación y control del mantenimiento.

### **7.2.3. Objetivos de la Mejora**

- Implementar un sistema documentado de mantenimiento preventivo.
- Reducir el número de mantenimientos correctivos y aumentar la disponibilidad de equipos e instalaciones.
- Garantizar la trazabilidad de los mantenimientos ejecutados mediante registros estandarizados.
- Mantener actualizado el inventario de infraestructura y activos del área.
- Optimizar recursos humanos y materiales en las tareas de mantenimiento.

### **7.2.4. Plan de Implementación**

En la Tabla 14 se presenta el plan de implementación para esta propuesta.

**Tabla 14.**

*Plan de implementación plan de mantenimiento preventivo y registros de seguimiento*

<b>Fase</b>	<b>Descripción de Actividades</b>	<b>Duración Estimada</b>
1. Levantamiento de información	Realizar un registro detallado de la infraestructura y los activos existentes bajo responsabilidad del área.	2 semanas
2. Diseño del plan preventivo	Estructurar el plan de mantenimiento preventivo con la programación trimestral de las actividades, tipos de intervención y responsables.	2 semanas
3. Creación de formatos de control	Elaborar los formatos para registrar solicitudes, hacer seguimiento de los mantenimientos y consolidar los resultados.	2 semanas
4. Aplicación y verificación inicial	Ejecutar una prueba del plan preventivo para evaluar su funcionamiento y realizar los ajustes necesarios.	2 semanas
5. Consolidación de información y seguimiento	Registrar las evidencias de los mantenimientos realizados y revisar la efectividad del plan por medio de indicadores para su mejora continua.	3 semanas (seguimiento inicial)

### **7.3. Fortalecimiento de la Seguridad Física y del Control de Acceso**

#### **7.3.1. Problemática que se Pretende Resolver**

El diagnóstico evidenció que los protocolos de seguridad física eran limitados y se reducían a instructivos básicos sin integración entre control de accesos, vigilancia y supervisión. En las sedes se contaba con cuatro vigilantes en Piedecuesta y tres en Girón, y se registraban en promedio cuatro quejas mensuales relacionadas con procedimientos de ingreso y correspondencia, lo que representaba el 57% de las observaciones del personal hacia el servicio de vigilancia.

En este caso, el análisis del diagrama de Ishikawa (Apéndice E, Figura 7), dice que, esta problemática se relaciona principalmente con las categorías Métodos y Mano de Obra, ya que se identificó falta de lineamientos unificados, limitaciones en el control del servicio prestado por terceros, ausencia de capacitación formal y una escasa trazabilidad de visitantes y correspondencia. Esto afectaba la efectividad del control de accesos y la percepción de seguridad institucional.

#### **7.3.2. Propuesta**

La propuesta consiste en diseñar e implementar un sistema documental que fortalezca el control de acceso y la trazabilidad de la correspondencia, mediante la elaboración de herramientas operativas y normativas que integren todas las actividades relacionadas con la vigilancia, ingreso de personas y control interno, complementado con mecanismos de seguimiento al desempeño del servicio de vigilancia prestado por terceros. A su vez, mejorar la percepción de seguridad institucional. Las acciones desarrolladas incluyen:

- La creación de un manual de seguridad física, que define políticas, responsabilidades, protocolos de vigilancia, control de áreas, uso de cámaras, alarmas y manejo de llaves.

- Un procedimiento de control de acceso y correspondencia, que estandariza la verificación de ingreso y salida de visitantes, proveedores y vehículos, además del registro de correspondencia interna y externa.
- Un instructivo para la gestión de visitas, que complementa la operación mediante la clasificación de visitas, registro, acompañamiento y entrega de elementos de protección personal.
- La elaboración de un diagrama del proceso de control de acceso y correspondencia, que muestra gráficamente el flujo de actividades para la atención y control de personas y documentos.
- El desarrollo de una planilla de control de correspondencia, utilizada para registrar la trazabilidad de los envíos y entregas diarias en cada sede.
- La implementación de un mecanismo de seguimiento al desempeño del servicio de vigilancia, mediante el registro y análisis de incidencias, que permita evaluar la calidad del servicio prestado por el proveedor y establecer acciones de mejora.

Con este conjunto de documentos, se logra establecer herramientas para el control, la trazabilidad y la supervisión de estas operaciones, así como un seguimiento al desempeño del servicio de vigilancia, fortaleciendo la seguridad física y reduciendo las incidencias registradas en el diagnóstico.

### **7.3.3. *Objetivos de la Mejora***

- Estandarizar los protocolos de seguridad física, control de accesos y manejo de correspondencia en todas las sedes.
- Asegurar la trazabilidad de visitantes, proveedores, vehículos y documentos mediante registros completos y oportunos.

- Unificar criterios operativos entre seguridad, recepción y áreas administrativas para reducir reprocesos y ambigüedades.
- Disminuir las incidencias y quejas asociadas al ingreso y a la distribución de correspondencia mediante aplicación consistente de los lineamientos y seguimiento al desempeño del servicio de vigilancia.
- Fortalecer la cultura de seguridad del personal que participa en control de accesos y atención de visitas, promoviendo el cumplimiento diario de los procedimientos.
- Garantizar la disponibilidad y consulta rápida de los lineamientos para su aplicación en turnos y sedes.
- Desarrollar de una planilla de control de correspondencia, utilizada para registrar la trazabilidad de los envíos y entregas diarias en cada sede.
- Estandarizar los métodos de registro y control de mensajería entre las sedes.

#### 7.3.4. Plan de Implementación

El plan de implementación se detalla en la Tabla 15.

**Tabla 15.**

*Plan de implementación fortalecimiento de la seguridad física y del control de acceso*

Fase	Descripción de Actividades	Duración Estimada
1. Revisión de condiciones actuales	Identificar las necesidades en seguridad física, control de accesos y manejo de correspondencia mediante observación directa y revisión de prácticas vigentes.	1 semana
2. Elaboración de documentos guía	Desarrollar el manual de seguridad física, el procedimiento de control de acceso y correspondencia, y el instructivo para la gestión de visitas, integrando los lineamientos del proceso.	4 semanas
3. Diseño del registro de trazabilidad	Crear la planilla de control de correspondencia para registrar diariamente los ingresos y salidas de documentos en las sedes.	1 semana
4. Socialización de los lineamientos	Presentar al personal los protocolos establecidos en los documentos elaborados, explicando su aplicación en el ingreso de personas, vehículos y correspondencia.	1 semana
5. Verificación de aplicación	Verificar mediante revisión documental y observacional, así como de indicadores, la aplicación de los lineamientos establecidos, ajustando aspectos operativos según las observaciones iniciales	2 semanas (seguimiento inicial)
6. Seguimiento al servicio de vigilancia	Realizar el control periódico de las incidencias registradas y evaluar el desempeño del proveedor de vigilancia, con el fin de identificar oportunidades de mejora.	2 semanas (seguimiento inicial)

## **7.4. Fortalecimiento de la Gestión Ambiental**

### ***7.4.1. Problemática que se Pretende Resolver***

Durante el diagnóstico, se evidenció que la gestión ambiental del proceso de Infraestructura y Medio Ambiente estaba apenas empezando y carecía de herramientas de seguimiento formales. Revisando, el único documento identificado fue el Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS), el cual se encontraba desactualizado desde 2022. Además, no existían registros que permitieran evaluar la correcta disposición de residuos ni se contaba con una identificación estructurada de aspectos e impactos ambientales asociados a la operación del área, incluyendo la PTARI y las condiciones de la nueva sede de Piedecuesta.

Asimismo, no se cuenta con una matriz actualizada de aspectos e impactos ambientales que permita identificar riesgos asociados a situaciones como derrames, fallas en sistemas de tratamiento (PTARI) o cambios operativos derivados del traslado a la sede de Piedecuesta.

Si se revisa el diagrama de Ishikawa (Apéndice E, Figura 7), esta problemática está asociada con las categorías Métodos y Materiales, dado que la causa principal radicaba en la falta de controles documentados y registros operativos que permitieran realizar seguimiento a los residuos generados y a las condiciones ambientales de los procesos críticos. Por esto, se limitaba la trazabilidad de las acciones ambientales y el cumplimiento de los lineamientos exigidos por la norma ISO 14001.

### ***7.4.2. Propuesta***

Para fortalecer el componente ambiental del proceso, se elaborarán y aplicarán los formatos de Seguimiento de Gestión de Residuos y se estructurarán herramientas para la identificación y control de aspectos e impactos ambientales, los cuales permitirán consolidar la trazabilidad de las actividades ambientales y de movilidad interna.

Por un lado, el formato de Seguimiento de Gestión de Residuos se utilizará para registrar el tipo de residuo, su frecuencia de recolección, disposición final y proveedor encargado, priorizando aquellos residuos asociados a la operación del proceso y con mayor impacto ambiental

De manera complementaria, el formato de Control Vehicular se mantendrá como herramienta de apoyo para el registro de la operación de los vehículos corporativos, sin constituirse como eje principal de la gestión ambiental del proceso.

Adicionalmente, se propone la actualización de la matriz de aspectos e impactos ambientales del proceso, incorporando condiciones de la sede de Piedecuesta y el funcionamiento de la PTARI, con el fin de identificar riesgos ambientales y establecer controles operacionales básicos.

Adicionalmente, se incorporarán variables básicas para el seguimiento del consumo de recursos, tales como energía eléctrica y agua, con el fin de establecer una línea base operativa y permitir el control de la eficiencia en el uso de servicios públicos dentro del proceso.

Como complemento, se definirán lineamientos operativos para el manejo de situaciones que puedan generar impactos ambientales (derrames, fallas en sistemas de tratamiento, manejo inadecuado de residuos), fortaleciendo el control del proceso desde un enfoque preventivo.

Estos instrumentos se incorporarán como parte del proceso de Infraestructura y Medio Ambiente, fortaleciendo el cumplimiento de los objetivos ambientales, la eficiencia en el uso de recursos y la prevención de impactos negativos en las operaciones de la empresa. Estos instrumentos servirán como evidencia operativa dentro del proceso de Infraestructura y Medio Ambiente y contribuirán al cumplimiento de los objetivos ambientales, promoviendo la eficiencia en el uso de recursos y la prevención de impactos ambientales negativos.

### 7.4.3. *Objetivos de la Mejora*

- Implementar herramientas documentales para fortalecer la trazabilidad ambiental del proceso.
- Garantizar el registro continuo de las actividades de disposición de residuos y el control de los aspectos ambientales identificados en el proceso.
- Promover la eficiencia en el uso de recursos y la correcta disposición de residuos generados.
- Disminuir el impacto ambiental derivado de la operación administrativa y logística.
- Facilitar la evaluación periódica del desempeño ambiental del proceso a partir de la identificación de riesgos y controles operacionales.

### 7.4.4. *Plan de Implementación*

Para esta propuesta el plan de implementación se muestra en la Tabla 16:

**Tabla 16.**

#### *Plan de implementación fortalecimiento de la gestión ambiental*

<b>Fase</b>	<b>Descripción de Actividades</b>	<b>Duración Estimada</b>
1. Diagnóstico ambiental inicial	Revisar la información existente sobre disposición de residuos y condiciones ambientales del proceso, incluyendo la PTARI y la operación en la sede de Piedecuesta, así como el control vehicular, y determinar los aspectos que requieren formalización.	1 semana
2. Elaboración de formatos y Protocolos	Diseñar los formatos de seguimiento de residuos, estructurar la matriz de aspectos e impactos ambientales, incorporar variables de control para consumo de energía y agua y desarrollar el Protocolo Técnico de Operación de la PTARI y el Plan de Respuesta ante Emergencias Operativas y Ambientales definiendo responsables y frecuencia de registro.	3 semanas
3. Aplicación piloto de los formatos	Implementar los formatos en ambas sedes para registrar las actividades ambientales y validar su funcionamiento.	2 semanas
4. Consolidación de información	Analizar los registros obtenidos y detectar oportunidades de mejora en la gestión ambiental.	2 semanas
5. Seguimiento mediante indicadores	Incorporar los resultados en el tablero de indicadores del plan de mejoramiento, para garantizar su control y revisión continua.	2 semanas (seguimiento inicial)

## **7.5. Consolidación del Inventario de Activos e Infraestructura**

### ***7.5.1. Problemática que se Pretende Resolver***

Como se observó en el diagnóstico, la ausencia de un inventario consolidado y actualizado de los activos e infraestructura de Penagos Hermanos y Compañía S.A.S., ha dificultado la trazabilidad y el control sobre los bienes dentro del área. Se encontró, también, que los registros existentes se encontraban dispersos en diferentes lugares y no había un sistema formal para el seguimiento del estado de los equipos, mobiliario y demás recursos físicos.

Dentro del análisis del diagrama de Ishikawa (Apéndice E, Figura 7), el problema hace parte de los Métodos y Materiales, dado que no existen lineamientos ni procedimientos estandarizados para el registro y control de activos. Por lo cual, ha habido reprocesos, inconsistencias en la información y dificultad para planificar mantenimientos o reasignaciones, afectando la eficiencia operativa del proceso de Infraestructura y Medio Ambiente.

### ***7.5.2. Propuesta***

A partir de lo anterior, se desarrollará una propuesta dirigida a consolidar un inventario de activos e infraestructura que permita disponer de información actualizada sobre los bienes de la empresa y su ubicación. Para ello, se elaborará un procedimiento de gestión de activos, acompañado de un conjunto de formatos que registren el ingreso, préstamo, estado y seguimiento de cada bien bajo responsabilidad del área.

Además, como soporte visual del procedimiento, se espera tener un diagrama del proceso de gestión de activos que represente de manera clara el flujo de identificación, registro, codificación y control de los activos, desde su ingreso hasta su reasignación o baja. Este diagrama servirá como guía operativa para el personal responsable, garantizando la trazabilidad y el control del inventario.

Adicionalmente, el procedimiento incorporará criterios para la clasificación de los activos según su estado (operativo, en desuso, obsoleto), así como lineamientos para su baja o disposición final, permitiendo depurar los espacios y evitar la acumulación de elementos innecesarios identificada en el diagnóstico.

Por otro lado, el inventario consolidado se integrará con los demás formatos del proceso, en especial con los de mantenimiento e infraestructura, lo que permitirá un manejo unificado de la información y una planeación más eficiente de las acciones preventivas y correctivas.

### ***7.5.3. Objetivos de la Mejora***

- Disponer de un inventario consolidado y actualizado de todos los activos e infraestructura.
- Garantizar la trazabilidad de los bienes mediante registros estructurados y controlados.
- Facilitar la planificación del mantenimiento preventivo a partir del inventario general.
- Unificar la información de activos en un solo procedimiento de gestión.
- Reducir la pérdida de información y los reprocesos administrativos asociados al control físico.
- Establecer criterios para la clasificación, baja y disposición final de activos, optimizando el uso del espacio físico.
- Establecer control sobre el consumo de recursos (energía y agua) como parte del seguimiento ambiental del proceso.

### ***7.5.4. Plan de Implementación***

En este caso, el plan de implementación se muestra en la Tabla 17.

**Tabla 17.***Plan de implementación de la consolidación del inventario de activos e infraestructura*

Fase	Descripción de Actividades	Duración Estimada
1. Levantamiento de información	Identificar y registrar los activos e infraestructura existentes en ambas sedes, clasificándolos por tipo y ubicación.	2 semanas
2. Elaboración del procedimiento de gestión de activos	Definir el flujo de registro y control de activos, incluyendo el diagrama del proceso de gestión de activos como guía operativa.	3 semanas
3. Diseño de formatos de control	Crear los formatos necesarios para inventario, préstamo de elementos y seguimiento del estado de los bienes.	2 semanas
4. Aplicación, Consolidación y seguimiento	Aplicar los formatos, socializarlos con el personal responsable, realizar la clasificación de activos y ejecutar la depuración de elementos obsoletos, y realizar el seguimiento mediante indicadores.	2 semanas (seguimiento inicial)

## 7.6. Fortalecimiento del Programa 5S

### 7.6.1. Problemática que se Pretende Resolver

El diagnóstico reflejó un nivel global de 25,73% en la evaluación del programa 5S, con valores especialmente bajos en las etapas de Seiri (17,78%) y Seiketsu (11,90%), lo que indica falta de orden, clasificación y estandarización en las zonas de trabajo. Esto evidencia debilidades en la clasificación, disposición y estandarización de los elementos en las zonas administrativas y de apoyo, como el cuarto de materiales, la caseta de la PTARI y el área de obras civiles. Entonces, la falta de criterios claros de orden y de hábitos sostenidos de limpieza y conservación afecta directamente la eficiencia del trabajo y la seguridad de los espacios.

De acuerdo con el diagrama de Ishikawa, de la Figura 7, Apéndice E, desarrollado en el diagnóstico, las causas del bajo rendimiento en la aplicación de las 5S tienen que ver con las categorías de Métodos, Mano de Obra y Materiales. En cuanto a los métodos, se identificó la inexistencia de rutinas definidas de clasificación y limpieza, así como la falta de criterios claros de estandarización. Respecto a la mano de obra, se vio una limitada apropiación del programa en su aplicación operativa. Mientras que, en la categoría de materiales, el problema radica en la acumulación de elementos obsoletos, el uso inadecuado del espacio y la carencia de señalización

que facilite la ubicación y disposición de los recursos, incluyendo la ausencia de señalización técnica en puntos críticos como la PTARI. Estos factores, revelan el porqué del bajo resultado obtenido en el diagnóstico y justifican la necesidad de fortalecer los indicadores de organización y estandarización.

### ***7.6.2. Propuesta***

La propuesta busca fortalecer la implementación del programa 5S en el área de Infraestructura y Medio Ambiente, con el propósito de mejorar los indicadores obtenidos en el diagnóstico. En esta, se aplicarán acciones correctivas para mejorar el orden, la limpieza y la estandarización, fomentando la participación activa del personal y la sostenibilidad de las buenas prácticas, integrando el enfoque 5S como base transversal para la organización de las demás propuestas del plan de mejoramiento. Todo esto, en conjunto con la implementación de todas las propuestas de este plan de mejoramiento.

Posterior a la implementación de las estrategias, se aplicará nuevamente la lista de chequeo 5S para evaluar los avances alcanzados en cada categoría y evidenciar la mejora sucesiva, sumado al plan de mejoramiento, es decir, las otras propuestas implementadas en el área. Este seguimiento permitirá medir de manera objetiva los cambios generados y consolidar un entorno de trabajo más eficiente, seguro y organizado.

### ***7.6.3. Objetivos de la Mejora***

- Incrementar los niveles de cumplimiento en las etapas Seiri y Seiketsu mediante la aplicación de acciones correctivas.
- Fortalecer la cultura de orden, limpieza y disciplina en los espacios de trabajo, mediante la aplicación estructurada de criterios de estandarización y control visual.

- Verificar los resultados de la mejora mediante una nueva aplicación de la lista de chequeo 5S.

#### **7.6.4. Plan de Implementación**

El plan de implementación es el mostrado en la Tabla 18.

**Tabla 18.**

*Plan de implementación fortalecimiento del programa 5S*

<b>Fase</b>	<b>Descripción de Actividades</b>	<b>Duración Estimada</b>
1. Análisis de resultados previos	Revisar el diagnóstico 5S para identificar los aspectos prioritarios de mejora.	1 semana
2. Ejecución de acciones correctivas	Aplicar las medidas operativas y de sensibilización necesarias para mejorar los resultados de orden, limpieza y estandarización, incluyendo la clasificación de elementos, depuración de materiales obsoletos y señalización de áreas críticas.	4 semanas
3. Evaluación posterior	Aplicar nuevamente la lista de chequeo 5S para verificar los avances y actualizar los indicadores.	1 semana
4. Seguimiento y retroalimentación	Presentar los resultados obtenidos, realizar ajustes y documentar la evolución del proceso.	3 semanas (seguimiento inicial)

### **7.7. Optimización del Layout de Almacenamiento**

#### **7.7.1. Problemática que se Pretende Resolver**

Dentro del diagnóstico realizado se evidenció que las áreas de almacenamiento (cuartos de materiales, mobiliario y obras civiles) presentan una distribución no estandarizada de los elementos, lo que dificulta su localización, genera desorden operativo y aumenta los tiempos de búsqueda. Esta situación, identificada también a través del análisis 5S, refleja una organización espacial que no responde a criterios de eficiencia ni a la frecuencia de uso de los elementos almacenados, así como a la acumulación de elementos obsoletos identificados en el diagnóstico del área.

#### **7.7.2. Propuesta**

Se propone la optimización del layout de almacenamiento mediante la reorganización física de los espacios existentes, aplicando criterios de clasificación, frecuencia de uso y accesibilidad.

La propuesta contempla la zonificación de áreas, la definición de ubicaciones fijas para los elementos, la señalización visual y la estandarización de la disposición de materiales, con el fin de facilitar su identificación y reducir tiempos de búsqueda.

Asimismo, se plantea la implementación de principios básicos de ingeniería industrial, como la reducción de recorridos innecesarios, la organización por categorías funcionales y la priorización de elementos de uso frecuente en zonas de fácil acceso, articulando esta propuesta con el programa 5S y la clasificación de activos definida en el inventario del proceso.

### 7.7.3. *Objetivos de la Mejora*

- Reducir los tiempos de búsqueda de materiales y herramientas.
- Mejorar la organización y aprovechamiento del espacio disponible.
- Facilitar el control visual del inventario.
- Apoyar la estandarización del proceso de almacenamiento.

### 7.7.4. *Plan de Implementación*

El plan de implementación para esta propuesta se presenta en la Tabla 19:

**Tabla 19.**

*Plan de implementación optimización del layout de almacenamiento*

<b>Fase</b>	<b>Descripción de Actividades</b>	<b>Duración Estimada</b>
1. Diagnóstico y clasificación	Levantamiento del estado actual de los espacios de almacenamiento (cuartos de materiales, mobiliario y obras civiles) y clasificación de los elementos según tipo, frecuencia de uso y criticidad.	2 semanas
2. Diseño del layout propuesto	Definir la redistribución de los espacios mediante zonificación, asignación de ubicaciones fijas y organización por categorías funcionales, priorizando accesibilidad y reducción de recorridos.	2 semanas
3. Implementación y señalización	Reorganizar físicamente los espacios de almacenamiento según el layout definido, incluyendo adecuación básica, señalización visual y etiquetado de zonas, así como la disposición o reubicación de elementos clasificados como obsoletos o en desuso.	2 semanas
4. Socialización y seguimiento	Socializar la nueva organización con el personal responsable y realizar seguimiento inicial para verificar su correcta aplicación y ajuste.	2 semanas

### 7.8. Presupuesto de Implementación

Con el fin de dar cumplimiento al enfoque metodológico del proyecto, se establece el presupuesto estimado para la implementación de las mejoras propuestas en el proceso de Infraestructura y Medio Ambiente. Este presupuesto contempla los recursos necesarios para la ejecución de las acciones planteadas, incluyendo adecuaciones físicas, elementos de señalización, herramientas de control y tiempo de dedicación del personal.

La estimación, mostrada en la Tabla 20, se realiza con base en valores aproximados del mercado y en los recursos disponibles dentro de la empresa, permitiendo dimensionar la viabilidad económica del plan de mejoramiento.

**Tabla 20.**

*Presupuesto estimado para la implementación del plan de mejoramiento*

Ítem	Descripción	Cantidad	Costo Unitario (COP)	Costo Total (COP)
Estantería metálica	Organización de cuartos de almacenamiento	2	500.000	1.000.000
Señalización y etiquetado	Señales, vinilos, marcación de zonas	1 lote	300.000	300.000
Elementos de oficina	Carpetas, formatos impresos, papelería	1 lote	150.000	150.000
Software (Excel/Smartsheet)	Uso de herramientas digitales existentes	1	0	0
Tiempo del personal	Implementación y seguimiento (horas hombre)	40 horas	15.000	600.000
Capacitación	Socialización y formación del personal	1	200.000	200.000
<b>Total estimado</b>				<b>2.250.000</b>

El presupuesto estimado asciende a \$2.250.000 COP, lo cual demuestra la viabilidad económica del plan de mejoramiento, al tratarse de una intervención de baja inversión enfocada en la optimización de recursos existentes y mejoras operativas. Esta condición favorece la implementación progresiva de las acciones sin afectar de manera significativa la estructura de costos de la organización.

## **8. Implementación del Plan de Mejoramiento**

La implementación del plan de mejoramiento del proceso de Infraestructura y Medio Ambiente se desarrolló de acuerdo con las propuestas aprobadas por la gerencia, con esto se garantiza la puesta en marcha de las acciones definidas gracias al diagnóstico. En este capítulo, se logra materializar las mejoras propuestas en el plan, fortaleciendo los procedimientos, la gestión documental, el control operativo y el cumplimiento de los estándares definidos para cada componente del proceso.

### **8.1. Implementación de Instrumentos Documentales del Proceso de Infraestructura y Medio Ambiente**

La implementación de instrumentos documentales del proceso de Infraestructura y Medio Ambiente constituyó una acción clave dentro del plan de mejoramiento, ya que permitió estructurar herramientas formales para la estandarización, control y trazabilidad de las actividades del área. A diferencia de las actividades rutinarias del Sistema Integrado de Gestión, esta implementación se enfocó en la creación y formalización de documentos que no existían o que no respondían a la operación real, con el fin de cerrar las brechas identificadas en el diagnóstico. A continuación, se detalla el desarrollo de cada fase y los productos generados durante la ejecución de esta propuesta.

#### ***8.1.1. Fase 1. Revisión Documental Inicial***

Durante esta primera fase se revisó la existencia de todos los documentos pertenecientes al proceso de Infraestructura y Medio Ambiente. En este caso, la idea era identificar los archivos vigentes, obsoletos o inexistentes, así como revisar la coherencia entre la documentación y las actividades realmente ejecutadas por el área, aprovechando la transición a la nueva sede. Además, se revisaron las caracterizaciones, procedimientos, manuales, instructivos y formatos disponibles

tanto en formato físico como digital, comparando su contenido con la estructura organizacional actual de la empresa, derivada del traslado a la nueva sede en Piedecuesta.

De igual forma, el levantamiento de información permitió comprobar que gran parte de los documentos existentes aún respondían a procesos previos de otras dependencias, lo que generaba inconsistencias, duplicidad de versiones y ausencia de control al no tener nada que ver con el área. Con base en este diagnóstico, y en concordancia con la estructura del SIG, se actualizó el inventario base de documentación que clasificó 41 documentos relacionados con el área según su estado en: vigentes, desactualizados, obsoletos o inexistentes. Esta fase tuvo carácter diagnóstico y sirvió como insumo para identificar las brechas documentales del proceso, más que constituirse en una acción de mejora por sí misma.

Entonces, el listado maestro de documentos del proceso de Infraestructura y Medio Ambiente permitió verificar la trazabilidad y vigencia de cada archivo registrado en el SIG. A continuación, se da una vista de dicho listado, el cual se encuentra completo en el Apéndice F.

### Figura 8.

#### *Listado Maestro de Documentos del Proceso*

Estado	Observación	Nombre del documento	Código	Versión	Fecha de actualización	Fecha de creación	Tipo de archivo	Propietario
<b>INFRAESTRUCTURA Y MEDIO AMBIENTE</b>								
Desactualizado		<a href="#">IA-CA-01 Caracterización Infraestructura y Medio Ambiente</a>	IA-CA-01	00	6/03/24	6/03/24	Drive (Hoja de cálculo)	Sistema Integrado de Gestión (SIG)
<b>Procedimientos</b>								
Desactualizado		<a href="#">IA-PD-01 Procedimiento Compra de bienes y servicios</a>	IA-PD-01	01	6/03/24	12/07/17	Drive (Hoja de texto)	Sistema Integrado de Gestión
Desactualizado		<a href="#">IA-PD-02 Procedimiento Control de Acceso y Correspondencia</a>	IA-PD-02	00	19/04/24	19/04/24	Drive (Hoja de texto)	Sistema Integrado de Gestión (SIG)
Desactualizado		<a href="#">IA-PD-03 Procedimiento de Gestión de Activos</a>	IA-PD-03	02	30/05/24	13/07/17	Drive (Hoja de texto)	Sistema Integrado de Gestión (SIG)
Desactualizado		<a href="#">IA-PD-04 Procedimiento Planeación y Ejecución del Mantenimiento Administrativo</a>	IA-PD-04	03	30/05/24	14/07/17	Drive (Hoja de texto)	Sistema Integrado de Gestión (SIG)

Como se observa en la Figura 8, el listado maestro de documentos del proceso de Infraestructura y Medio Ambiente consolida en una matriz todos los documentos que hacen parte

del SIG vinculados al área, permitiendo controlar su vigencia, trazabilidad y versiones. Su estructura incluye campos como el código, nombre, tipo de documento, versión, fecha de emisión, responsable y estado actual, lo que facilita identificar cuáles se encuentran vigentes, desactualizados o en proceso de actualización. Además, relaciona los procedimientos, manuales, instructivos y formatos de uso cotidiano en el proceso, integrando tanto los documentos propios del área como los de referencia interdepartamental. Con esto, el listado cumple una función clave dentro del control documental, ya que permite mantener organizada la información, evitar duplicidades y garantizar que cada documento cuente con una versión única y aprobada dentro de la documentación de la empresa.


### ***8.1.2. Fase 2. Actualización y Consolidación***

En esta segunda fase se actualizaron y formalizaron los documentos clave del proceso de Infraestructura y Medio Ambiente, en este punto, se buscaba coherencia con la operación real, que hubiera una codificación uniforme para el control de versiones en el SIG. Además, se dejaron definidos los procedimientos, manuales, instructivos y formatos operativos específicos para el área, dejando cada pieza concreta para su estructuración, socialización y seguimiento en las fases siguientes.

Además, en esta fase se materializó la implementación del plan de mejoramiento, mediante la creación y formalización de documentos clave que no existían o no estaban alineados con la operación real del área, permitiendo estandarizar actividades, mejorar la trazabilidad y fortalecer el control operativo del proceso.

Por su parte, esta propuesta tuvo en cuenta la actualización de la caracterización del área de Infraestructura y Medio Ambiente, para ello se realizó el Apéndice G, nombrado IA-CA-01 Caracterización Infraestructura y Medio Ambiente, que se muestra parcialmente a continuación:

**Figura 9.***Caracterización del Proceso de Infraestructura y Medio Ambiente*

		Código: IA-CA-01 Versión: 01 Fecha: 30/09/2025	CARACTERIZACIÓN INFRAESTRUCTURA Y MEDIO AMBIENTE			
<b>PROCESO</b>	Infraestructura y Medio Ambiente					
<b>TIPO DE PROCESO</b>	Apoyo					
<b>OBJETIVO</b>	Gestionar los recursos físicos de la Compañía y fomentar el cuidado del medio ambiente, garantizando el cumplimiento de los requisitos administrativos que soporten, <b>apoyen y generen la mejor experiencia en la operación.</b>					
<b>ALCANCE</b>	Aplica para las compras administrativas realizadas por todos los procesos, la administración de la correspondencia y gestión del medio ambiente.					
<b>LÍDER DEL PROCESO</b>	Gestor de Infraestructura					
PROVEEDORES	ENTRADAS	MACRO ACTIVIDADES	PHVA	ACTIVIDADES	SALIDAS	CLIENTES
Todos los procesos	Plan de mantenimiento preventivo	Infraestructura	P	Planear los mantenimientos preventivos de acuerdo a las características de cada activo y mobiliario bajo la responsabilidad del área.	Cronograma de mantenimiento anual	Todos los procesos
	Nuevos activos		H	Realizar la identificación, codificación y marcación de los activos.	Identificación de los activos	
	Solicitudes de adecuación de la infraestructura		H	Analizar y ejecutar adecuaciones locativas de acuerdo a las necesidades compartidas por las áreas correspondientes.	Reporte de la adecuación realizada	
	Novedades de los activos		H	Gestionar las novedades sobre los activos (traslado, venta, repotenciación, baja).	Actualización del estado de los activos	Financiero
Todos los procesos	Necesidad de compra	Compras administrativas	P	Planear la adquisición de suministros y servicios.	Requerimiento de compra	Todos los procesos
	Información de los proveedores		H	Seleccionar, evaluar y reevaluar los proveedores administrativos.	Selección del proveedor Evaluación de proveedores	
	Información de los proveedores		H	Realizar revisiones en las centrales de riesgo y listas restrictivas la información de nuestros proveedores.	Concepto revisión centrales de riesgo y listas restrictivas	
	Información de la compra		H	Realizar la adquisición y contratación de los bienes y servicios.	Adquisición del bien Prestación del servicio	
	Requerimiento de compra		H	Realizar acuerdos de seguridad con los proveedores críticos y de servicios.	Acuerdos de seguridad	

Como se observa en la Figura 9, la caracterización del área define de manera estructurada el proceso de Infraestructura y Medio Ambiente como un proceso de apoyo, especificando su objetivo, alcance y responsabilidades principales. Además, resume las relaciones entre los proveedores, las entradas, actividades y los clientes mediante un esquema basado en el ciclo PHVA, e integra las macro-actividades de infraestructura, compras administrativas, archivo y correspondencia, seguridad y medio ambiente. De igual forma, incluye los recursos requeridos, las referencias normativas aplicables y los documentos de soporte como el Listado Maestro, sirviendo así como mapa general del proceso y punto de partida para los demás instrumentos del área.









Adicionalmente, tras la validación y registro en el listado maestro, se procedió con la actualización del Procedimiento de Control de Acceso y Correspondencia (IA-PD-02), que

formalizó las directrices operativas para el control del ingreso, tránsito y salida de personas, así como la recepción y distribución de la correspondencia en las sedes de la compañía. Entonces, su construcción permitió aclarar las reglas de seguridad, trazabilidad documental y comunicación entre las áreas involucradas, y de esta forma, alinear la práctica cotidiana con los estándares definidos en el SIG. A continuación, se da un vistazo del procedimiento que se encuentra detallado en el Apéndice H.

Este documento se constituye como uno de los principales instrumentos desarrollados en el plan de mejoramiento, al permitir formalizar actividades que previamente se realizaban de manera empírica, fortaleciendo la seguridad física, la trazabilidad documental y la coordinación entre áreas.

### Figura 10.

#### *Procedimiento de Control de Acceso y Correspondencia*

	PROCEDIMIENTO CONTROL DE ACCESO Y CORRESPONDENCIA					
	PROCESO: INFRAESTRUCTURA Y MEDIO AMBIENTE					
	Código: IA-PD-02	Versión: 01	Fecha: 30/09/2025			
						
INICIO	ACTIVIDAD	DECISIÓN	ACTIVIDAD PARALELA	EVENTO TIEMPO	SUBPROCESO	FIN
<b>1. OBJETIVO</b>						
Establecer las actividades requeridas para controlar el ingreso, tránsito y salida segura de colaboradores, proveedores, visitantes y terceros; así como el ingreso de correspondencia, logrando una adecuada identificación y protegiéndonos contra potenciales riesgos generados por terceros.						
<b>2. ALCANCE</b>						
Aplica para todas las personas que ingresen a las instalaciones de Penagos Hermanos y Compañía S.A.S. en calidad de colaborador, proveedor, visitantes o terceros, y correspondencia.						
<b>3. RESPONSABLES</b>						
<b>Jefe de seguridad:</b>		Velar por el cumplimiento de las actividades por parte de los vigilantes, visitantes, terceros, colaboradores y proveedores.				

Entonces, según la Figura 10, el procedimiento describe el paso a paso de las acciones que se deben seguir para gestionar el acceso de colaboradores, visitantes, proveedores y terceros, además, de la administración de correspondencia entrante y saliente. En este, se definen objetivos,

alcance y responsables, se detallan condiciones y lineamientos generales de ingreso, las políticas específicas para visitantes y horarios por dependencia.

A grandes rasgos, la tabla central del documento organiza las actividades según tipo de ingreso, responsable y formato asociado (por ejemplo, IA-FO-01 Planilla de Control de Correspondencia o el Formulario de Registro de Visitantes). Además, incluye controles de seguridad, inspecciones, registros en bitácoras y validaciones biométricas, garantizando orden y trazabilidad en cada etapa del proceso.

Finalmente, durante esta fase, se dejaron definidas las bases para la creación de los diagramas de flujo de la compra de bienes y servicios, y la planeación y ejecución del mantenimiento administrativo, los cuales serán desarrollados y aplicados en las propuestas posteriores de este plan de mejoramiento.

### ***8.1.3. Fase 3. Estructuración Documental***

En esta tercera fase, se procedió a organizar de forma estructurada toda la documentación actualizada y creada en las etapas previas del plan de mejoramiento. El propósito de la fase fue asegurar la trazabilidad, el control de versiones y la disponibilidad inmediata de los documentos del proceso de Infraestructura y Medio Ambiente, en formato digital. Para ello, se consolidó una arquitectura documental que agrupa los archivos según su naturaleza, caracterizaciones, procedimientos, manuales, instructivos, formatos y registros, garantizando la coherencia con el SIG y las normas ISO 9001 y BASC.

Dentro de esta actualización documental del proceso, es importante mencionar el flujo de adquisición de bienes y servicios que se encuentra definido en el diagrama de compra de bienes y servicios, el cual se desarrolla en la propuesta de mantenimiento preventivo, más adelante.

Durante el desarrollo de esta fase, se definieron las carpetas oficiales del proceso dentro del repositorio del SIG, asignando responsables de actualización y control. Además, se verificó que cada archivo contara con su código, nombre, versión, fecha de aprobación y responsable definido, asegurando que las nuevas versiones reemplazaran a las obsoletas de manera formal.

La estructuración documental se apoyó en el Listado Maestro de Documentos del Proceso de Infraestructura y Medio Ambiente (Apéndice F), el cual sirvió como referencia principal para clasificar y registrar todos los documentos elaborados o actualizados en el plan. De este modo, se consolidó un sistema documental que fuera homogéneo y trazable, quedando listo para su socialización e implementación operativa en la siguiente fase.

#### ***8.1.4. Fase 4. Socialización del Proceso***

En esta fase, se llevó a cabo la socialización y la capacitación sobre la actualización de la documentación del proceso de Infraestructura y Medio Ambiente, con el fin de garantizar su comprensión, apropiación y correcta aplicación por parte de todo el personal involucrado. Para su desarrollo, la actividad estuvo dirigida a los colaboradores del área y a los procesos que interactúan directamente con ella, como Gestión Humana, Compras Administrativas y Seguridad, etc., asegurando así una implementación integral en toda la organización.

Con estas actividades, además, se validó la comprensión del personal frente a los nuevos lineamientos y se garantizó la correcta aplicación de los documentos en la operación diaria dentro del área. Cabe aclarar que la ejecución completa del programa de capacitación y socialización se desarrolló de manera integral en la última propuesta de este plan de mejoramiento.

#### ***8.1.5. Fase 5. Seguimiento al Uso Documental***

En esta fase, se realizó el seguimiento al uso, aplicación y actualización de la documentación del proceso de Infraestructura y Medio Ambiente. A lo largo de esta etapa, la idea

era verificar que los documentos elaborados y actualizados durante las fases anteriores fueran correctamente utilizados en las actividades operativas, asegurando que los responsables aplicaran las versiones vigentes dentro del SIG.

De igual forma, el seguimiento se llevó a cabo con el Gestor de Infraestructura como responsable operativo y con el Director de Gestión Humana, como encargado superior, a quien se compartió el esquema documental y otorgó la aprobación inicial, dejando acordado evaluar mejoras o ajustes en ciclos posteriores de uso de cada uno de los documentos, dado el tiempo que ocupó la implementación.

## **8.2. Plan de Mantenimiento Preventivo y Registros de Seguimiento**

### ***8.2.1. Fase 1. Revisión y Diagnóstico del Mantenimiento Existente***

Durante esta etapa, se llevó a cabo el registro de la infraestructura y los activos bajo la responsabilidad del área de Infraestructura y Medio Ambiente, con el propósito de contar con una base real que permitiera diseñar un sistema de mantenimiento preventivo ajustado a las condiciones actuales de la empresa. Para esto, se hizo la verificación in situ de oficinas, bodegas, redes eléctricas, luminarias, equipos de aire acondicionado, mobiliario y demás bienes de apoyo, consolidando la información en el formato IA-FO-02 Inventario de Infraestructura detallado en el Apéndice I. La actividad se desarrolló en coordinación con el Gestor de Infraestructura y el personal operativo asignado, quienes facilitaron la identificación y codificación inicial de los activos. Una vista previa del Inventario de Infraestructura es la siguiente:

**Figura 11.***Inventario de Infraestructura*

Grupo	Nomenclatura	Código	Activo	Característica / Locación	Marca	Ubicación	Consecutivo
Fórmula	Fórmula	Fórmula					
Equipo de Oficina	AOF	AOF-0001	Aire Acondicionado	Minisplit inverter 9000 btu.	LG	Rack de comunicaciones	0001
Equipo de Oficina	AOF	AOF-0002	Aire Acondicionado	Minisplit inverter 12000 btu	LG	Sala de Ingeniería	0002
Equipo de Oficina	AOF	AOF-0003	Aire Acondicionado	Multisplit 12000 btu	LG	Gerencias - Área compartida	0003
Equipo de Oficina	AOF	AOF-0004	Aire Acondicionado	Multisplit 12000 btu	LG	Compras	0004
Equipo de Oficina	AOF	AOF-0005	Aire Acondicionado	Minisplit inverter 24000 btu	Trane	I+D	0005
Equipo de Oficina	AOF	AOF-0006	Aire Acondicionado	Minisplit 18000 btu	LG	Sala de juntas	0006
Equipo de Oficina	AOF	AOF-0007	Aire Acondicionado	Minisplit 24000 btu	Alpha Carrier	Compras	0007
Equipo de Oficina	AOF	AOF-0008	Aire Acondicionado	Minisplit 24000 btu	LG	Producción	0008
Equipo de Oficina	AOF	AOF-0009	Aire Acondicionado	Minisplit 12000 btu	Simply	Logística	0009
Equipo de Oficina	AOF	AOF-0010	Aire Acondicionado	Minisplit 18000 btu	LG	Tecnología	0010
Equipo de Oficina	AOF	AOF-0011	Aire Acondicionado	Minisplit 9000 btu	LG	Sala de proyectos	0011
Equipo de Oficina	AOF	AOF-0012	Aire Acondicionado	Split tipo casset 36000 btu	LG	Administración	0012
Equipo de Oficina	AOF	AOF-0013	Aire Acondicionado	Minisplit 24000 btu	LG	Comercial	0013
Equipo de Oficina	AOF	AOF-0014	Aire Acondicionado	Minisplit mueter 12000 btu	LG	Sala Comercial principal	0014
Equipo de Oficina	AOF	AOF-0015	Aire Acondicionado	Minisplit mueter 12000 btu	LG	Sala comercial auxiliar	0015

Aunque en la Figura 11 solo aparecen ciertas variables, el inventario incluye campos de identificación (grupo, código, nombre, marca, ubicación), datos técnicos (características, serie, estado), precio unitario y control administrativo (responsable, periodicidad, fechas de mantenimiento y garantía).

También, se incorporan apartados específicos para registrar observaciones, resultados de inventario, autorizaciones de baja y sugerencias de control. Al final, esta estructura hace posible vincular la información técnica con la gestión operativa y contable, garantizando el seguimiento de los equipos desde su adquisición hasta su disposición final. Además, este documento se integró con los formatos IA-FO-03, IA-FO-04 e IA-FO-06, que gestionan respectivamente la solicitud, el seguimiento y la programación de los mantenimientos.

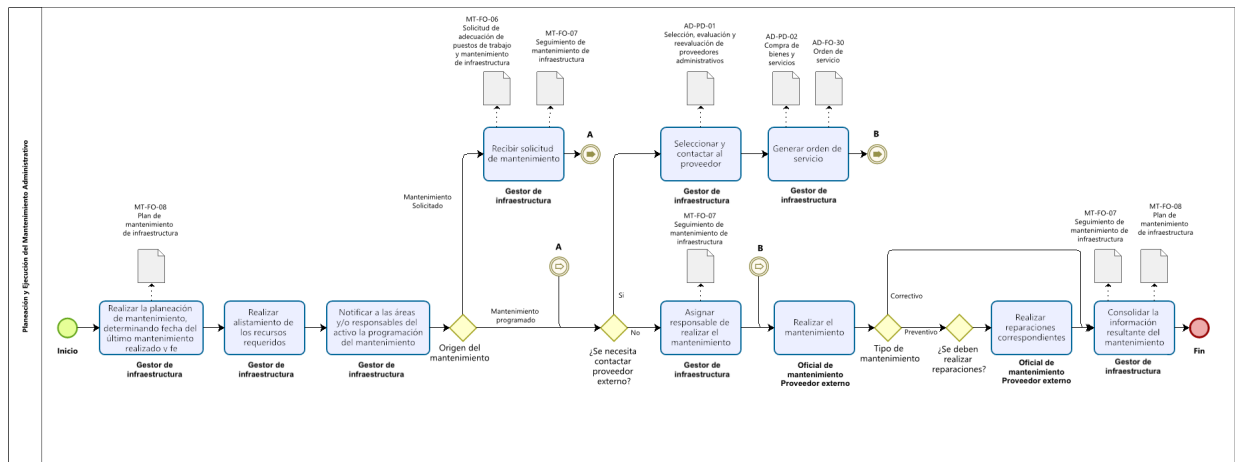
### **8.2.2. Fase 2. Diseño del Plan Preventivo**

En esta segunda fase, y como punto de partida para el fortalecimiento del mantenimiento preventivo, se definió el flujo operativo que orienta la planeación, ejecución y control del mantenimiento administrativo de la infraestructura. Para ello, se estructuró el diagrama IA-BP-04 de Planeación y Ejecución del Mantenimiento Administrativo. El cual, establece de manera secuencial las actividades, responsables y puntos de decisión que intervienen desde la

identificación de la necesidad de mantenimiento hasta la consolidación de la información resultante. Este diagrama se presenta en el Apéndice J y se muestra a continuación.

**Figura 12.**

*Diagrama de Planeación y Ejecución del Mantenimiento Administrativo*



Como se muestra en la Figura 12, y el Apéndice J, el diagrama inicia planeando el mantenimiento con historial y programación preventiva, luego prepara recursos y notifica, y diferencia el mantenimiento programado del solicitado. Asimismo, tiene en cuenta decisiones relacionadas con la necesidad de los proveedores externos, la asignación de responsables y la ejecución de actividades preventivas o correctivas. Finalmente, en el diagrama de flujo, se llega a la consolidación de la información de mantenimiento mediante los formatos de seguimiento y el plan de mantenimiento de infraestructura, permitiendo cerrar el ciclo con registros actualizados que sirven como base para el control, la trazabilidad y la mejora continua del proceso.

Para este punto, es importante la creación de dichos documentos, que apoyan el flujo del diagrama de planeación y ejecución del mantenimiento administrativo. Por esto, se estructuró, como primer documento, el plan de mantenimiento preventivo de infraestructura, estableciendo la

periodicidad, tipo de intervención, responsables y recursos necesarios para garantizar el funcionamiento continuo de las instalaciones. Para definirlo, el diseño se realizó tomando como base la información recopilada en el inventario y las rutinas de mantenimiento previamente observadas durante el diagnóstico, adaptándolas a un enfoque preventivo.

Este primer documento, se consolidó en el formato IA-FO-06 Plan de Mantenimiento de Infraestructura, definido en el Apéndice K. Este, se validó junto al Gestor de Infraestructura y define el calendario trimestral de actividades, incluyendo mantenimientos eléctricos, de climatización, pintura, redes, iluminación y control de plagas, así como tareas de inspección y limpieza profunda programadas por área o tipo de activo.

### Figura 13.

#### *Plan de Mantenimiento Preventivo de Infraestructura*

Código	Responsable / Características	Activo	Marca	Ubicación
Responsable del mantenimiento	Responsable del mantenimiento	Responsable del mantenimiento	Responsable del mantenimiento	Responsable del mantenimiento
	<b>Aire acondicionado</b>	<b>Gestor de Infraestructura</b>		
	<b>Dispensador de agua</b>	<b>Gestor de Infraestructura</b>		
	Alquilado	Dispensador de agua		Mecanizado
	Alquilado	Dispensador de agua		Soldadura
	Alquilado	Dispensador de agua		Prototipos
	Alquilado	Dispensador de agua		Cra 21 - Sala de Juntas
	<b>Nevera</b>	<b>Gestor de Infraestructura</b>		
	Nevera Cafetería	Nevera	N/A	Cafetería
	Nevera Comercial	Nevera	Mabe	Administración
	Nevera Financiero	Nevera	Mabe	Financiero

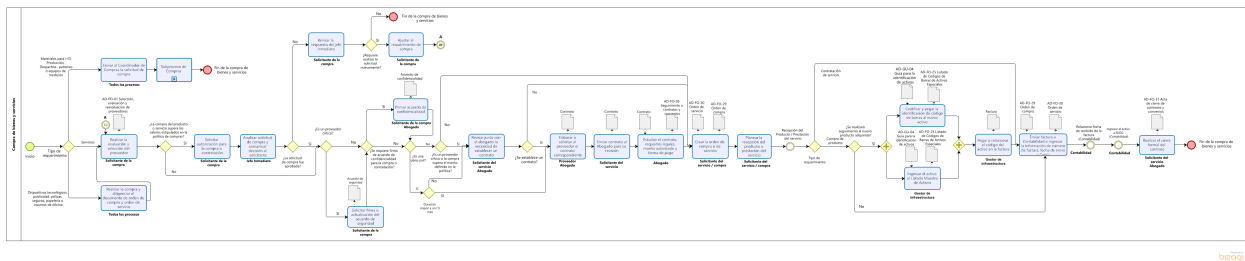
Como se observa en la Figura 13, el formato estructura la información de los activos mediante campos para identificación (código, activo, marca, ubicación y responsable). Adicional a esto, se definen las características de mantenimiento (tipo, periodicidad y observaciones) y una matriz mensual que registra las fechas programadas y ejecutadas de cada actividad. Además, incluye indicadores de gestión acumulados y mensuales, que permiten verificar el cumplimiento del plan y ajustar las frecuencias en función de los resultados. Su diseño favorece la actualización

continua y la integración con los otros documento para el proceso de planeación y ejecución del mantenimiento administrativo, asegurando trazabilidad entre la planificación, la ejecución y el control.

Ahora, como parte del soporte administrativo del mantenimiento preventivo y correctivo, se incorporó el diagrama de Compra de Bienes y Servicios, el cual articula la solicitud, aprobación, contratación y cierre de los servicios y adquisiciones requeridas para la ejecución del mantenimiento. A continuación, se muestra una vista previa del diagrama y para su correcta visualización se deja en el Apéndice L.

### Figura 14.

#### *Diagrama de Compra de Bienes y Servicios*



De acuerdo con la Figura 14 y el Apéndice L, el diagrama muestra el flujo de compras desde la necesidad hasta el cierre administrativo: selección de proveedores, órdenes de servicio, recepción, verificación, facturación y cierre contable. Además, define los responsables, los puntos de decisión y los documentos asociados, garantizando trazabilidad y control administrativo de las actividades de mantenimiento.

#### **8.2.3. Fase 3. Creación de Formatos de Control**

Durante esta fase, se desarrollaron dos instrumentos operativos necesarios para registrar, supervisar y dar trazabilidad a las actividades de mantenimiento dentro del área de Infraestructura y Medio Ambiente, y apoyando el diagrama de planeación y ejecución del mantenimiento administrativo. Para la elaboración de los formatos, se realizó en coordinación con el Gestor de

Infraestructura y el Director del área, quien validó su estructura y pertinencia frente a las necesidades de registro y seguimiento en la realidad. Además, se buscó asegurar su compatibilidad con el plan de mantenimiento y con los demás registros existentes del SIG, de modo que la información pudiera integrarse fácilmente a los reportes periódicos de gestión.

Entonces, en respuesta al diagrama del proceso de planeación y ejecución del mantenimiento administrativo, los dos formatos, uno para la Solicitud de Mantenimiento de Infraestructura (IA-FO-03), y otro, para el Seguimiento de Solicitudes de Infraestructura (IA-FO-04), se describen a continuación. El primer formato, IA-FO-03 Solicitud de Mantenimiento de Infraestructura, definido en el Apéndice M, se implementó mediante la plataforma Smartsheet, con el fin de digitalizar la gestión de solicitudes y optimizar la comunicación entre las áreas usuarias y el equipo de mantenimiento.

### Figura 15.

#### *Solicitud de Mantenimiento de Infraestructura*

**Solicitud mantenimiento de Infraestructura**

Código: IA-FO-03 Versión: 01 Fecha: 30/05/2024

Realice sus solicitudes de mantenimiento a oficinas, mobiliario, aires acondicionados, vehículos, zonas de la empresa y demás elementos de oficina, por este medio.

**Tipo de solicitud \***  
Seleccione la opción según corresponda:

**Aires acondicionados:** Novedades en el funcionamiento normal de los equipos de aire acondicionado.

**Infraestructura física:** Imperfectos o afectaciones en los techos, muros o pisos de algún espacio de la empresa; novedades en el funcionamiento normal de las redes de servicios del edificio (eléctrico, hidrosanitario, etc).

**Puestos de trabajo:** Acondicionar, reparar o realizar mantenimiento al mobiliario asociado a los puestos de trabajo de los colaboradores.

**Ambiental:** Solicitud de fumigación.

**Ubicación \***

**Detalle de la solicitud \***

**Agregar archivo adjunto**  
Adjunte la información que posee correspondiente a la solicitud. Ej: fotos, videos.



**Suelte sus archivos aquí**  
[Explorar](#)

Entonces, el formato de Solicitud de Mantenimiento de Infraestructura, mostrado en la Figura 15, permite registrar información detallada de cada requerimiento, como el tipo de solicitud (Aires acondicionados, Infraestructura física, Puestos de trabajo y Ambiental), la descripción de la novedad, la ubicación del activo, el nivel de prioridad, el solicitante y la evidencia fotográfica o documental. Con esto, su estructura automatiza el flujo de aprobación, enviando notificaciones en tiempo real al área de Infraestructura, lo que facilita la planificación y el seguimiento de las acciones correctivas o preventivas.

Ahora, el segundo instrumento corresponde al formato IA-FO-04 para el Seguimiento de Solicitudes de Infraestructura, contenido en el Apéndice N, el cual complementa el registro anterior y permite documentar el ciclo completo de atención de cada requerimiento.

**Figura 16.**

*Seguimiento de Solicitudes de Infraestructura*

1	2	3	A	B	C	D	E	F
1	Solicitante	Fecha de solicitud	Código	Tipo de solicitud	Detalle tipo de solicitud	Detalle de la solicitud		
2			Responsable del mantenimiento	Formulario	Formulario	Formulario		
3	sig@penagos.com	05/01/24 06:50 AM				Años anteriores		
4	optimizacion@penagos.com	17/01/23 11:57 AM				2022		
55	optimizacion@penagos.com	17/01/23 11:57 AM				2023		
152	sig@penagos.com	03/01/24 11:29 AM				2024		
199	sig@penagos.com	08/01/25 08:15 AM				2025		
200	dgalvis@penagos.com	09/01/25 10:10 AM		Ambiental				toda la sede de girón está cubierta por
201	acarrillo@penagos.com	10/01/25 05:44 AM		Infraestructura física				El portón presenta caída y dobles, un
202	web-form@smartsheet.com	17/01/25 09:17 AM		Puestos de trabajo				Arreglo de cajones de escritorio ( Se
203	web-form@smartsheet.com	03/02/25 07:05 AM		Aires acondicionados				El aire de la sala comercial 1 está da
204	compras@penagos.com	14/02/25 06:57 AM		Aires acondicionados	Aire acondicionado - Mantenimiento			El aire acondicionado de la oficina de
205	nguerrero@penagos.com	27/02/25 11:33 AM		Ambiental	Inf. física - Mantenimientos externos			El día de hoy se presento en girón al
206	modernizacion@penagos.com	05/03/25 02:28 PM		Infraestructura física	Inf. física - Mantenimientos internos			requerimos mover el soporte del videc
207	dgalvis@penagos.com	10/03/25 07:48 AM		Puestos de trabajo	Puestos de trabajo - externos			Encontré el primer cajón de mi puest

Viendo la Figura 16, el formato consolida la información de las solicitudes atendidas mediante campos como solicitante, fecha de solicitud, tipo y detalle del mantenimiento. Además, tiene otros campos como la sede, ubicación, fechas programadas y reales de solución, reporte del mantenimiento realizado, nivel de satisfacción del usuario y cumplimiento en la entrega. En este,

se agrupan los datos por mes y año programado, lo que permite evaluar el cumplimiento de los tiempos de respuesta y generar reportes consolidados.

Al final, estas herramientas permiten al área de Infraestructura identificar tendencias, medir la efectividad de las intervenciones y planificar acciones preventivas con base en información validada. Además, su integración con el formato IA-FO-03 garantiza la trazabilidad completa desde la solicitud inicial hasta la verificación final del mantenimiento, fortaleciendo el control documental y operativo del proceso.

#### ***8.2.4. Fase 4. Aplicación y Verificación Inicial***

En esta fase, se aplicó una primera verificación del plan de mantenimiento preventivo con el propósito de comprobar la funcionalidad de los formatos diseñados y la eficacia de los flujos de registro, seguimiento y cierre.

De igual forma, durante esta prueba se registraron y atendieron diferentes tipos de mantenimientos, entre ellos eléctricos, de climatización, ambientales y de infraestructura física, utilizando los formatos de Solicitud de Mantenimiento de Infraestructura y de Seguimiento de Solicitudes de Infraestructura. Con esto, se logró comprobar la trazabilidad del proceso desde la solicitud hasta el cierre, así como la consistencia de la información entre ambos instrumentos.

Adicionalmente, durante esta fase se comenzó a consolidar el historial de mantenimientos correctivos a partir de los registros generados en los formatos implementados, permitiendo evidenciar fallas reales atendidas, tiempos de respuesta y responsables asociados a cada intervención, lo cual constituye el primer insumo para la trazabilidad operativa del mantenimiento.

A partir de esta aplicación, se identificaron oportunidades de mejora relacionadas con la periodicidad de algunos mantenimientos, la integración automática de reportes y la necesidad de reforzar la capacitación en el diligenciamiento digital de los formatos.

En este punto, los resultados obtenidos se socializaron en el área de Infraestructura y Medio Ambiente, donde se validó la operatividad del plan y se sugirieron ajustes menores para optimizar la gestión del mantenimiento preventivo.

#### ***8.2.5. Fase 5. Consolidación de Información y Seguimiento***

Esta última fase, se encuentra actualmente en ejecución, dado que corresponde al seguimiento inicial y la verificación de la efectividad del plan de mantenimiento preventivo implementado. En este periodo, se están consolidando las evidencias de los mantenimientos realizados y la información proveniente de los formatos de Solicitud de Mantenimiento de Infraestructura y Seguimiento de Solicitudes de Infraestructura, con el fin de evaluar el cumplimiento de la programación y la calidad de las intervenciones ejecutadas.

En este sentido, los registros generados han permitido estructurar un historial inicial de mantenimiento correctivo, en el cual se documentan las solicitudes atendidas, las actividades ejecutadas y los tiempos de solución, evidenciando el uso real de los formatos como herramienta de trazabilidad y control del mantenimiento.

Este proceso de consolidación está en coordinación del área de Infraestructura y Medio Ambiente junto con el área de Mantenimiento, quienes recopilan y analizan los reportes registrados en cada sede, verificando la actualización de los inventarios y la coherencia de los datos entre los distintos instrumentos del sistema. De igual forma, como esta fase queda definida en el tiempo, se registran los valores para los indicadores propuestos a todo el plan y desarrollados en el capítulo 10.

### **8.3. Fortalecimiento de la Seguridad Física y del Control de Acceso**

#### ***8.3.1. Fase 1. Revisión de Condiciones Actuales***

Durante esta fase, se realizó la verificación de los mecanismos que ya existían de seguridad física, control de accesos y manejo de correspondencia en ambas sedes de la compañía. Para ello, se efectuaron observaciones directas y se habló con el personal de vigilancia y recepción, con el propósito de identificar las rutinas operativas, los registros disponibles y los puntos de control implementados.

Este análisis, permitió identificar cómo se ejecutaban las actividades de ingreso de colaboradores, visitantes, proveedores y vehículos, así como el tratamiento de la correspondencia entrante y saliente. A partir de esta revisión, se evidenció la existencia de instructivos aislados y prácticas no estandarizadas entre las sedes, lo cual generaba inconsistencias en la aplicación de los controles y dificultades para la trazabilidad de la información.

Por ende, la información que se recopiló en esta fase sirvió como base para definir el alcance funcional de los documentos que se desarrollarían en las fases posteriores, con esto se aseguró que los lineamientos de seguridad respondieran a la operación real del área y a las responsabilidades del personal involucrado.

#### ***8.3.2. Fase 2. Elaboración de Documentos Guía***

A partir de la evaluación de la primera fase, se definió la estructura base del sistema de control y supervisión de accesos, que posteriormente dio origen al Manual de Seguridad Física (IA-MA-01), documento que unifica los lineamientos institucionales en materia de vigilancia, control de ingreso de personas y protección de instalaciones. Este documento se encuentra detallado en el Apéndice Ñ y se muestra a continuación.

**Figura 17.***Manual de Seguridad Física*

MANUAL SEGURIDAD FÍSICA		
PROCESO: INFRAESTRUCTURA Y MEDIO AMBIENTE		
Código: IA-MA-01	Versión: 00	Fecha: 22/01/2025
<b>TABLA DE CONTENIDO</b>		
<b>1. GENERALIDADES</b>		<b>Pág.</b>
1.1 Objetivo		2
1.2 Alcance		2
1.3 Responsables		2
<b>2. Seguridad Física de las Instalaciones</b>		<b>2</b>
<b>3. Control del área destinada para el estacionamiento de la Compañía</b>		<b>3</b>
<b>4. Sistemas tecnológicos de la seguridad</b>		<b>3</b>

Como se observa en la Figura 17, el manual presenta cuatro secciones principales, dentro de las cuales están las generalidades, la seguridad de las instalaciones, el control de estacionamientos y los sistemas tecnológicos. Además, define como objetivo establecer lineamientos orientados a la protección física de las instalaciones y al control del riesgo operativo.

En cuanto a su alcance, este abarca todas las áreas de la compañía y designa como responsables al jefe de seguridad y a la empresa de vigilancia privada. Se incluyen también, las medidas de control externas e internas, incluidas las barreras perimetrales, los puntos de acceso y las rondas de supervisión, regula el uso y registro de llaves mediante el formato de control correspondiente, y establece normas específicas para las zonas de parqueo y cargue. Finalmente, documenta la infraestructura tecnológica disponible, que está conformada por 84 cámaras distribuidas en zonas críticas y un sistema de reconocimiento facial vinculado a las alarmas, con almacenamiento de grabaciones durante un mes.

De manera articulada con el manual y como parte del mismo bloque documental, en esta fase, también se estructuró el Procedimiento de Control de Acceso y Correspondencia, que ya se había definido en la primera propuesta, con el que se formaliza las normas operativas para el

ingreso, tránsito y salida de personas, así como para la recepción, inspección y distribución de la correspondencia en las sedes de la empresa.

Por lo cual, este procedimiento se consolidó como el eje operativo que define las actividades del personal de vigilancia, recepción y colaboradores, para alinear la práctica diaria con los lineamientos definidos para la seguridad física y el control interno. Así pues, el contenido técnico y el detalle del procedimiento se encuentran desarrollados en el Apéndice H, por lo que en esta propuesta se retoma únicamente su aplicación funcional dentro del fortalecimiento de la seguridad física.

De forma complementaria, en esta misma fase, se incluye el Instructivo para la Gestión de Visitas (IA-IN-02), orientado a ordenar y estandarizar la planeación, atención y cierre de las visitas institucionales, comerciales y de auditoría que recibe la compañía. De igual forma, este documento se presenta en el Apéndice O, y a continuación se muestra una imagen representativa de su estructura.

### Figura 18.

#### *Instructivo para la Gestión de Visitas*

INSTRUCTIVO PARA LA GESTIÓN DE VISITAS		
PROCESO: INFRAESTRUCTURA Y MEDIO AMBIENTE		
Código: IA-IN-02	Versión: 00	Fecha: 16/05/2025
<b>1. OBJETIVO</b> Establecer las pautas para la atención de visitas, con el fin de facilitar la planificación de recursos y personal necesarios, y asegurar una experiencia satisfactoria para el visitante.		
<b>2. ALCANCE</b> Aplica a visitas estratégicas orientadas a fortalecer vínculos institucionales, comerciales o técnicos, a través de la presentación de la infraestructura y capacidades de la Compañía.		
<b>3. RESPONSABLES</b>		
<b>Encargado de la visita:</b>	Solicitar información a los visitantes, diligenciar el formulario, preparar y atender la visita.	
<b>Gestor de Infraestructura:</b>	Garantizar la infraestructura, servicios generales y de alimentación en la visita.	
<b>Director de Ingeniería Comercial:</b>	Garantizar la entrega de souvenirs, brochures y material, y realizar la exhibición de equipos.	

Como se aprecia en la Figura 18, el instructivo define las actividades previas, durante y posteriores a la visita, asignando responsabilidades claras al personal involucrado y estableciendo criterios de clasificación, registro, acompañamiento y control. De esta manera, puede haber una trazabilidad de las visitas y se asegura una atención de acuerdo con los lineamientos de seguridad definidos.

### 8.3.3. Fase 3. Diseño del Registro de Trazabilidad

En esta tercera fase, se desarrolló un instrumento operativo para tener el control y la trazabilidad de la correspondencia. Como resultado, se construyó la Planilla de Control de Correspondencia (IA-FO-01), que se creó como un formato de uso diario para registrar la recepción y entrega de documentos en las sedes de la compañía. Este documento se presenta en el Apéndice P.

A su vez, este formato se diseñó como soporte directo del Procedimiento de Control de Acceso y Correspondencia (IA-PD-02), permitiendo que las actividades allí definidas cuenten con un registro verificable y uniforme. Con su aplicación, es más fácil el seguimiento de la correspondencia entrante y saliente, no hay q depender de la memoria del colaborador y se fortalece el control interno frente a pérdidas, retrasos o reprocesos.

### Figura 19.

#### *Planilla de Control de Correspondencia*

PLANILLA CONTROL DE CORRESPONDENCIA					
Código: IA-FO-01 Versión: 02 Fecha: 30/05/2025					
Fecha de entrega	Descripción	Empresa que entrega	Nombre quien entrega	Nombre quien recibe	Nombre destinatario final

De acuerdo con la estructura del documento presentada en la Figura 19, la planilla organiza la información en campos que permiten identificar la fecha de recepción o envío, el remitente, el destinatario, el tipo de correspondencia, el medio de entrega y el responsable de la recepción o despacho. Adicionalmente, se deja un espacio para observaciones, lo que posibilita registrar novedades relevantes asociadas a cada movimiento documental. Con esta estructura, es fácil consultar posteriormente y cruzar información cuando se requieran validaciones internas o revisiones administrativas.

#### ***8.3.4. Fase 4. Socialización de los Lineamientos***

En esta fase, se realizó la socialización general de los lineamientos establecidos en los documentos elaborados para el fortalecimiento de la seguridad física y el control de acceso. Para esto, se desarrolló de manera global con las demás propuestas del plan de mejoramiento, dado que la socialización y capacitación son un componente transversal aplicable a todas las propuestas del proceso de Infraestructura y Medio Ambiente.

En la socialización se presentaron el manual de seguridad física, control de acceso y correspondencia, instructivo de visitas y planilla de control, explicando su propósito operativo y las responsabilidades de cada actor. Con esta actividad, se generó una comprensión inicial de los cambios implementados y se facilitó la apropiación de los nuevos lineamientos por parte del personal de vigilancia, recepción y colaboradores administrativos.

#### ***8.3.5. Fase 5. Verificación de Aplicación***

En la última fase, se realiza un seguimiento inicial a la aplicación de los lineamientos definidos en esta propuesta, que aún sigue en marcha, mediante la revisión de los registros generados y la observación de las prácticas operativas asociadas al control de accesos y la gestión de la correspondencia.

Durante esta etapa se dejó establecido que la evaluación del desempeño se realizará a través de los indicadores. Al final, esta fase permitió consolidar la integración de los documentos elaborados con el esquema de medición y control del proceso, asegurando que los ajustes y mejoras futuras se fundamenten en información verificable y de acuerdo con el resto de las propuestas del plan.

En este sentido, se definieron criterios iniciales para el seguimiento del desempeño del servicio de vigilancia externa, a partir del registro de incidencias, tiempos de respuesta y cumplimiento de los protocolos establecidos, con el fin de contar con información objetiva que permita evaluar la calidad del servicio del proveedor y establecer acciones de mejora o correctivas en caso de incumplimientos.

#### **8.4. Fortalecimiento de la Gestión Ambiental**

##### ***8.4.1. Fase 1. Diagnóstico Ambiental Inicial***

En esta fase, se revisó la información disponible relacionada con la gestión ambiental del proceso, especialmente los registros existentes sobre disposición de residuos y operación de vehículos corporativos. Para esto, la revisión se apoyó en observación directa y en el análisis de las prácticas operativas, todo con el fin de identificar vacíos documentales y definir qué actividades requieren ser formalizadas.

Esta primera etapa, permitió ver el alcance funcional de los instrumentos ambientales que se iban a desarrollar, asegurando que estuvieran de acuerdo con la operación real del área y a los requerimientos básicos de trazabilidad ambiental del proceso.

Adicionalmente, se identificó la ausencia de una matriz de aspectos e impactos ambientales, lo que impedía reconocer de manera estructurada los riesgos asociados a la operación

del proceso, incluyendo situaciones como derrames, fallas en la PTARI y condiciones derivadas del traslado a la sede de Piedecuesta.

#### 8.4.2. Fase 2. Elaboración de Formatos y Protocolos

Con base en el diagnóstico ambiental inicial, en esta fase, se diseñaron los instrumentos documentales destinados a registrar y controlar las principales actividades ambientales del proceso de Infraestructura y Medio Ambiente. Se buscaba, entonces definir campos claros, responsables, frecuencia de diligenciamiento y utilidad operativa de los registros, evitando formatos extensos que dificultaran su uso.

Como parte del fortalecimiento de la gestión ambiental, en esta fase se adaptó el formato IA-FO-07 Seguimiento de Gestión de Residuos, el cual se diseñó como una herramienta operativa para registrar de manera sistemática la generación, clasificación y disposición de los residuos derivados de las actividades administrativas y operativas de la compañía. Este documento, se presenta en el Apéndice Q y se muestra a continuación.

#### Figura 20.

##### Seguimiento de Gestión de Residuos

Año / Mes	Fecha	Tipo de residuo	Residuo	Cantidad (Kg)	Valor unitario	Total
Infraestructura	Infraestructura	Infraestructura	Infraestructura	Infraestructura	Infraestructura	Fórmula
<b>2025</b>						
<b>ENERO</b>						
	17/01/25	Aprovechable	Chatarra de hierro	3170	\$500,00	\$1.585.000
<b>TOTAL APROVECHABLE</b>	22/01/25	Aprovechable	Archivo	35	\$400,00	\$14.000
\$10.343.400	22/01/25	Aprovechable	Cartón	289	\$200,00	\$57.800
<b>TOTAL CANTIDAD APROVECHABLE</b>	22/01/25	Aprovechable	Pasta Delgada	202	\$300,00	\$60.600
18417	22/01/25	Aprovechable	PET	5	\$400,00	\$2.000
<b>TOTAL PELIGROSO</b>	22/01/25	Aprovechable	Plástico	41	\$300,00	\$12.300
\$319.460	22/01/25	Aprovechable	Plegadiza	24	\$100,00	\$2.400
<b>TOTAL CANTIDAD PELIGROSO</b>	22/01/25	Aprovechable	Vidrio	10	\$80,00	\$800
26	22/01/25	Aprovechable	Chatarra de hierro	3650	\$500,00	\$1.825.000
	22/01/25	Aprovechable	Chatarra acero	1180	\$2.600,00	\$3.068.000
	22/01/25	Aprovechable	Viruta bronce	255	\$5.000,00	\$1.275.000
	22/01/25	Aprovechable	Viruta aluminio	206	\$500,00	\$103.000
	31/01/25	Aprovechable	Viruta hierro	9350	\$250,00	\$2.337.500
	15/01/25	Peligroso	Escombros	12	25000	\$300.000

De acuerdo con la estructura del formato presentada en la Figura 20, la información se organiza mediante campos que permiten identificar el tipo de residuo generado, su clasificación,

cantidades aproximadas y su valor si es aprovechable. Asimismo, el formato tiene otros espacios para registrar la frecuencia de recolección, el método de disposición final y el proveedor encargado de su gestión. Además, están las fechas y observaciones relevantes, que facilitan el control periódico y la verificación del cumplimiento de las prácticas ambientales definidas.

Desde una perspectiva funcional, el formato permite registrar evidencia de la gestión de residuos del proceso de Infraestructura y Medio Ambiente, aportando trazabilidad a las actividades ambientales y sirviendo como insumo para el análisis posterior del desempeño ambiental. De esta manera, se establece un primer mecanismo formal de registro que apoya la toma de decisiones y la mejora continua del componente ambiental del proceso.

De manera complementaria, se diseñó la matriz de aspectos e impactos ambientales del proceso (Tabla 21), la cual permite identificar, evaluar y priorizar los riesgos ambientales asociados a las actividades del área, incluyendo la operación de la PTARI, el manejo de residuos y las condiciones de la nueva sede. Este instrumento constituye la base técnica del sistema de gestión ambiental, alineándose con los lineamientos de la norma ISO 14001.

**Tabla 21.**

*Matriz de Aspectos e Impactos Ambientales del Proceso de Infraestructura y Medio Ambiente*

Actividad	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Condición	Nivel de Impacto	Control Actual	Control Propuesto
Operación PTARI	Vertimientos líquidos	Contaminación de fuentes hídricas	Normal / Falla	Alto	Control básico operativo	Monitoreo periódico y registro de vertimientos
Manejo de residuos	Generación de residuos	Contaminación del suelo	Normal	Medio	Registro en formato IA-FO-07	Ruta sanitaria y gestor autorizado
Mantenimiento de infraestructura	Uso de sustancias químicas	Riesgo de derrames	Emergencia	Alto	No documentado	Protocolo de Operación, Control y Monitoreo de la PTARI
Consumo energético	Uso de energía eléctrica	Impacto ambiental indirecto	Normal	Medio	No controlado	Registro y seguimiento mensual

Consumo hídrico	Uso de agua	Agotamiento del recurso	Normal	Medio	No controlado	Registro y control periódico
Transporte interno	Uso de vehículos	Emisiones atmosféricas	Normal	Bajo	Formato IA-FO-08	Control operativo (secundario)

Asimismo, se incorporaron variables básicas para el registro y seguimiento del consumo de recursos, específicamente energía eléctrica y agua, con el fin de establecer una línea base operativa que permita identificar oportunidades de ahorro y eficiencia en el proceso.

Adicionalmente, también se establecieron lineamientos para la implementación de una ruta sanitaria mediante la segregación de residuos en la fuente y la señalización de puntos ecológicos en las áreas intervenidas, permitiendo mejorar su disposición y control.

Por otro lado, se dejó para implementar la ruta sanitaria interna para la recolección y disposición de residuos, definiendo puntos de generación, rutas de traslado y zona de almacenamiento temporal. Adicionalmente, se instalaron puntos ecológicos señalizados para la correcta segregación de residuos y se estableció el lineamiento para la disposición final mediante gestor ambiental autorizado. Para esto, se instalaron puntos ecológicos estratégicamente ubicados en las áreas operativas y administrativas, con señalización visible y diferenciación por tipo de residuo.

## Tabla 22.

### *Puntos ecológicos establecidos*

Color	Tipo de residuo	Ubicación
Verde	Orgánico	Área administrativa
Blanco	Reciclable	Cuartos de almacenamiento
Negro	Ordinario	Zonas comunes
Rojo	Peligroso	Junto a la PTARI

La señalización fue diseñada para facilitar la correcta segregación en la fuente, reduciendo errores de clasificación y mejorando la eficiencia del proceso de gestión de residuos. Además, se dejaron establecidas estas medidas:

- Se definió un área de almacenamiento temporal de residuos, donde se consolidan los residuos segregados antes de su disposición final, garantizando condiciones de seguridad, señalización y control de acceso.
- Se estableció el lineamiento para la disposición final de los residuos mediante gestor ambiental autorizado, garantizando el cumplimiento de la normativa vigente y la correcta trazabilidad de los residuos generados.

La implementación de la ruta sanitaria se integró con el formato de seguimiento de residuos (Apéndice Q), permitiendo registrar la generación, clasificación, recolección y disposición final de los residuos.

Adicionalmente, se incorporó el Protocolo de Operación, Control y Monitoreo de la PTARI (Apéndice R), el cual permite gestionar los riesgos ambientales asociados al sistema de tratamiento de aguas residuales, mediante la identificación de escenarios críticos como vertimientos fuera de norma, fallas operativas y manejo de sustancias químicas. Este instrumento establece controles operativos, parámetros de seguimiento y acciones ante desviaciones, fortaleciendo la gestión ambiental desde un enfoque técnico y preventivo.

Asimismo, se desarrolló el Plan de Respuesta ante Emergencias Operativas y Ambientales (Apéndice S), como mecanismo complementario para la gestión del riesgo del proceso. Este instrumento permite atender de manera estructurada eventos críticos como derrames químicos, fallas del sistema PTARI, incendios y vertimientos fuera de norma, mediante la definición de niveles de emergencia, protocolos de actuación, tiempos de respuesta e indicadores de desempeño.

Su implementación fortalece la capacidad de reacción del área frente a contingencias, integrando la gestión ambiental con la seguridad operativa bajo un enfoque preventivo y técnico.

Como complemento secundario, en esta fase se elaboró el formato IA-FO-08 de Control Vehicular, que se hizo con el fin de registrar y controlar el uso de los vehículos corporativos asignados a las actividades administrativas y operativas de la compañía. Desde el punto de vista funcional, este formato aporta trazabilidad al uso de los vehículos corporativos y fortalece el control interno sobre la movilidad asociada al proceso de Infraestructura y Medio Ambiente. Asimismo, es un insumo relevante para el análisis posterior del desempeño ambiental y operativo, al permitir identificar patrones de uso y oportunidades de mejora en la gestión de los recursos de transporte. Este documento, se presenta en el Apéndice T y una vista previa se muestra a continuación.

### Figura 21.

#### *Formato de Control Vehicular*

Placa del vehículo	Control técnico	Responsable	Periodicidad Km	Km actual	Km último cambio aceite	Periodicidad (Año)
Gestor IA	Gestor IA	Gestor IA	Gestor IA		Responsable	Gestor IA
FSP186	Botiquín	SST				1
FSP186	Cambio de extintor	SST				1
FSP186	Pólizas de seguro	Jurídico				1
FSP186	Cambio de aceite	Auxiliar administrativo	10000	0		
FSP186	SOAT	Auxiliar administrativo				1
FSP186	Técnico-mecánica	Auxiliar administrativo				1
FSP186	Impuesto departamental	Auxiliar administrativo				1
FSP186	Impuesto municipal	Auxiliar administrativo				1

Según la Figura 21, el documento permite registrar información relacionada con la placa del vehículo, el control técnico y el responsable, la periodicidad para tomar el kilometraje y el kilometraje actual, así como el cambio de aceite. Adicional a esto, hay otros datos como la fecha y motivo de la salida, estado general del vehículo y observaciones asociadas a su uso. Con esta organización, es más fácil el seguimiento de la operación vehicular, el control básico del consumo y la detección temprana de novedades que puedan afectar la seguridad o el desempeño del activo.

Adicional a estos documentos previos, y como parte del fortalecimiento del control vehicular definido en esta propuesta, se estructuraron los formatos de Seguimiento Pre-Operacional de Vehículos Corporativos, los cuales permiten registrar y verificar el estado, uso y condiciones de los vehículos asignados al proceso. Estos formatos, se integran como herramientas operativas de control y medición dentro del área de Infraestructura y Medio Ambiente. A continuación, se presenta el Formato IA-FO-09 Seguimiento Pre-Operacional Vehículos Corporativos, el cual se encuentra detallado en el Apéndice U, y posteriormente el Formato IA-FO-10 Seguimiento Pre-Operacional Vehículo Corporativo, incluido en el Apéndice V.

### Figura 22.

#### *Formato Seguimiento Pre-Operacional Vehículos Corporativos*

**Seguimiento Pre-Operacional Vehículos Corporativos**

Código: IA-FO-09 Versión: 00 Fecha: 17/07/2025

Este formulario se utiliza para llevar el registro de los movimientos de los vehículos corporativos.  
Registre la información completa y en tiempo real. En caso de dudas, por favor comuníquese con el área de Infraestructura.

Seleccione si el vehículo está saliendo o ingresando, e indique quién lo conduce y quién autoriza su uso.

**Registro \***

**Conductor \***

**Personal que autoriza: \***

**Descripción del Mantenimiento \***

De acuerdo con la Figura 22, el formato digital permite registrar la información del uso de los vehículos corporativos, incluyendo el tipo de registro, datos del conductor, persona que

autoriza el desplazamiento y la descripción del mantenimiento del vehículo. Gracias a esta información, se facilita la trazabilidad inmediata de la operación vehicular y la consolidación automática de la información, lo que apoya el seguimiento ambiental, el control del consumo y la generación posterior de indicadores del proceso.

### **Figura 23.**

#### *Formato de Seguimiento Pre-Operacional Vehículos Corporativo*

Registro	Conductor	Personal que autoriza:	Placa del vehículo	Km del vehículo	Motivo del desplazamiento
Formulario	Formulario		Formulario	Formulario	Formulario

Ahora, según la Figura 23, este formato corresponde a la información resultante del registro del control pre-operacional. En este, se encuentran los mismos campos para identificar el vehículo, el responsable, la autorización, la verificación de condiciones básicas y las observaciones relevantes antes y después del uso. Este documento actúa como respaldo operativo y documental, garantizando la continuidad del control.

Como parte del cierre de las brechas identificadas en el diagnóstico, se estructuró el Plan de Respuesta ante Emergencias Operativas y Ambientales (Apéndice S), el cual establece los lineamientos para la atención de eventos críticos como derrames, incendios, fallas del sistema PTARI y emergencias operativas, fortaleciendo el control del riesgo dentro del proceso de Infraestructura y Medio Ambiente.

#### **8.4.3. Fase 3. Aplicación Piloto de los Formatos**

Para esta fase, se implementaron de manera piloto los formatos de seguimiento ambiental en ambas sedes de la compañía, con el fin de validar su funcionalidad y facilidad de uso en condiciones reales de operación. Con la aplicación se pudo verificar la pertinencia de los campos

definidos, la claridad de las instrucciones y la disponibilidad de la información requerida por parte de los responsables.

De manera paralela, se inició el diligenciamiento de la matriz de aspectos e impactos ambientales, identificando los principales riesgos asociados a la operación del proceso y estableciendo controles iniciales para su gestión.

Adicionalmente, con el fin de fortalecer la trazabilidad y evitar el manejo exclusivo de registros manuales, la planilla fue implementada en formato digital mediante herramientas como hojas de cálculo compartidas y formularios electrónicos, permitiendo el registro en tiempo real, la consulta remota de la información y la consolidación automática de datos para su análisis posterior.

#### ***8.4.4. Fase 4. Consolidación de Información***

Posteriormente, en esta fase 4, se consolidó la información registrada durante la aplicación piloto, permitiendo identificar que cambios poner según la generación de residuos, frecuencia de disposición y comportamiento del uso de los vehículos en la empresa, así como la identificación de aspectos e impactos ambientales relevantes y los patrones iniciales de consumo de recursos como energía y agua. Con esto, se facilitó detectar oportunidades de mejora para la gestión ambiental del proceso y validar la utilidad de los formatos como herramientas de control.

#### ***8.4.5. Fase 5. Seguimiento mediante Indicadores***

En esta fase final, se dejó establecida la estructura de los registros ambientales con el esquema de seguimiento mediante indicadores del plan de mejoramiento. Este seguimiento se hizo de forma transversal, siguiendo el enfoque general del proyecto, de forma que los datos generados por los formatos ambientales alimenten el análisis del desempeño del proceso.

Tal como se definió para las demás propuestas, el desarrollo detallado de los indicadores ambientales se aborda de manera específica en la propuesta correspondiente a la creación y puesta

en marcha de indicadores, incluyendo indicadores asociados a la generación de residuos, control de impactos ambientales y consumo de recursos, permitiendo orientar la toma de decisiones hacia la eficiencia operativa y el cumplimiento ambiental del proceso.

## **8.5. Consolidación del Inventario de Activos e Infraestructura**

### ***8.5.1. Fase 1. Diagnóstico Inicial del Inventario de Activos e Infraestructura***

Como primer paso, se realizó la revisión inicial del estado de los activos físicos y de la infraestructura en Penagos Hermanos y Compañía S.A.S., con el fin de identificar el nivel de control existente y las principales brechas en la gestión patrimonial. Para ello, se partió de la información disponible en registros parciales provenientes de sede de donde se trasladaron, y de listados informales utilizados por diferentes dependencias, los cuales no se encontraban consolidados ni estandarizados.

A partir de la observación directa en las sedes, tanto en la antigua como en la nueva, se verificó la existencia física de los activos, su ubicación, estado general y uso operativo, evidenciando diferencias entre los registros disponibles y la realidad del inventario. Con esto, se pudo reconocer la dispersión de la información, la ausencia de criterios unificados de identificación y la falta de actualización sistemática frente a movimientos como traslados, bajas o nuevas adquisiciones.

Asimismo, durante esta fase se definieron los criterios mínimos que debía cumplir el inventario consolidado, tales como la identificación del activo, su localización, estado, responsable y relación con los procesos que lo utilizan. Esta definición sirvió como base para estructurar el formato de inventario que se desarrolló en la fase siguiente, asegurando que respondiera a las necesidades reales de control y seguimiento del área.

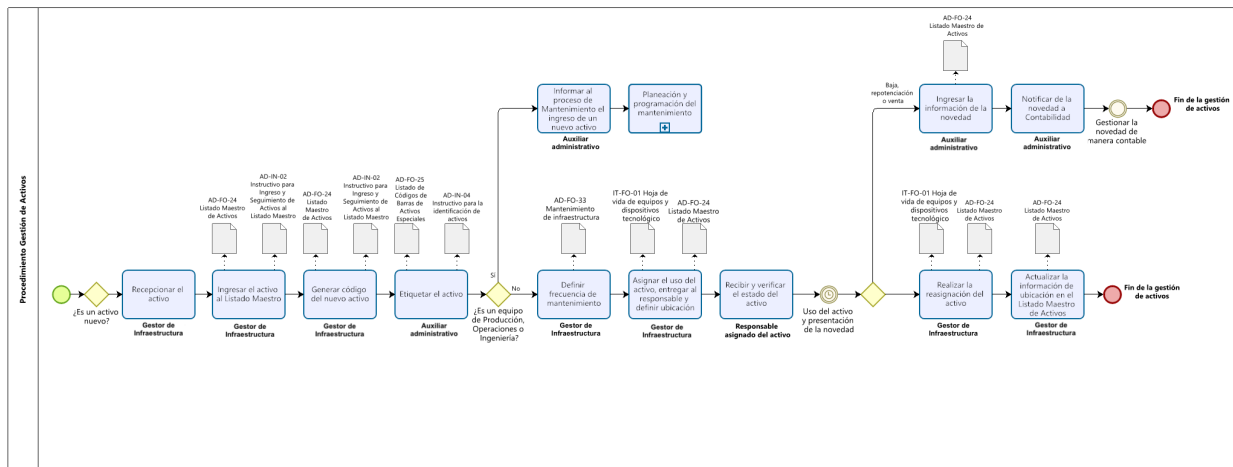
Adicionalmente, durante esta fase se identificaron limitaciones en la distribución física de los espacios de almacenamiento, lo que generaba dificultades en la localización de activos y afectaba la coordinación de actividades entre áreas, impactando la eficiencia operativa del proceso.

**8.5.2. Fase 2. Elaboración de Documentos Guía**

Durante esta fase, se desarrollaron documentos que permiten estructurar de manera formal la gestión de activos e infraestructura dentro del área. En primer lugar, se elaboró el diagrama del Procedimiento de Gestión de Activos (IA-BP-03), el cual define de forma gráfica y secuencial las actividades asociadas al ingreso, identificación, codificación, asignación, mantenimiento, reasignación y disposición final de los activos de la compañía. Este diagrama se presenta en el Apéndice W para su correcta visualización, y a continuación, una vista previa.

**Figura 24.**

*Diagrama del Procedimiento de Gestión de Activos*



Como se observa en la Figura 24, en el diagrama se establecen los puntos de decisión clave del proceso, diferenciando los activos nuevos de los existentes, así como los casos de mantenimiento, reasignación, baja, repotenciación o venta. Además, identifica de manera explícita los responsables en cada etapa, incluyendo líderes de mantenimiento, coordinadores de

modernización tecnológica, responsables del activo y el área contable, garantizando claridad en la trazabilidad operativa y administrativa.

Con lo anterior, este el diagrama cumple una función estructurante dentro del plan de mejoramiento y dentro de la estandarización de ese proceso. Además, sirve como base para la correcta aplicación del Inventario de Infraestructura (IA-FO-02), que se desarrolló en la propuesta de Mantenimiento Preventivo y Registros de Seguimiento.

De manera complementaria, el procedimiento de gestión de activos se articuló con la reorganización física de los espacios de almacenamiento, permitiendo que la codificación, ubicación y clasificación de los activos respondieran a criterios de accesibilidad y uso operativo.

Adicionalmente, hay que tener en cuenta el ingreso de activos nuevos al inventario, de acuerdo con el flujo definido en el diagrama de compra de bienes y servicios, que presentó anteriormente en el Apéndice L de la propuesta de implementación del plan de mantenimiento preventivo. Siguiendo este diagrama, se garantiza que los bienes adquiridos sean registrados y controlados desde su proceso de compra.

### ***8.5.3. Fase 3. Diseño de Formatos de Control***

Una vez definido el flujo operativo para la gestión de activos mediante el diagrama del procedimiento, se avanzó en el diseño de los formatos de control necesarios para soportar la aplicación práctica del inventario y garantizar la trazabilidad de los bienes físicos. En esta fase, entonces, se estructuraron los instrumentos que permiten registrar de manera ordenada la información asociada a la identificación, ubicación, estado y uso de los activos e infraestructura bajo responsabilidad del área.

Adicionalmente, como complemento al control del inventario, se diseñó la Planilla Préstamo de Elementos (IA-FO-05), orientada a registrar los movimientos temporales de activos

entre áreas o responsables. Este formato permite documentar la fecha de préstamo, el elemento entregado, el responsable receptor y la fecha de devolución, fortaleciendo el control sobre los bienes y reduciendo la pérdida de información asociada a traslados no documentados. Dicha plantilla, esta presentada en el Apéndice X y se muestra a continuación.

### Figura 25.

#### *Planilla de Préstamo de Elementos*

PLANILLA PRÉSTAMO DE ELEMENTOS  
Código: IA-FO-05 Versión: 00 Fecha: 22/07/2025



Nombre y apellidos	Área	Elemento	Cantidad	Fecha entrega	Nombre de quien recibe	Autorizado por	Fecha devolución	Nombre de quien devuelve	Estado u observaciones

Como se observa en la Figura 25, la planilla fue diseñada como un formato de control para registrar los movimientos temporales de activos e infraestructura entre áreas o responsables. Este documento incluye campos para la identificación del elemento prestado, descripción, código o número de inventario, fecha de entrega, responsable que entrega y responsable que recibe, así como la fecha de devolución y observaciones asociadas al estado del bien. Con esto, se asegura la trazabilidad de los activos durante los periodos de préstamo, se reduce la pérdida de información y se fortalece el control administrativo sobre los bienes físicos, articulándose directamente con el inventario consolidado del área de Infraestructura y Medio Ambiente.

Este formato, fue diseñado de manera relacionada con el procedimiento de gestión de activos, de forma que su diligenciamiento respondiera a los puntos de control definidos en el flujo del proceso. Los documentos resultantes se integraron al repositorio del proceso y quedaron disponibles para su aplicación en la fase siguiente, para validar su uso y la coherencia de la información registrada de los activos en la realidad.

Asimismo, los formatos diseñados fueron estructurados considerando la ubicación física de los activos dentro de los espacios intervenidos, facilitando su identificación y reduciendo tiempos de búsqueda durante la operación.

#### ***8.5.4. Fase 4. Aplicación, Consolidación y Seguimiento del Inventario***

En esta fase, los formatos definidos para el control de activos e infraestructura fueron puestos en uso operativo dentro del área, iniciando el registro sistemático de los bienes, su ubicación, estado y responsable. Durante esta etapa, el inventario consolidado comenzó a utilizarse como herramienta de apoyo para la gestión diaria del área, permitiendo validar en la práctica la información registrada y facilitando la identificación de ajustes necesarios en el diligenciamiento. A su vez, este proceso permitió sentar las bases para la actualización continua del inventario, reconociendo que su fortalecimiento se dará de manera progresiva conforme se incorporen nuevos activos o se presenten movimientos como traslados, préstamos o bajas.

De manera complementaria, la implementación del inventario se integró con la optimización del layout de almacenamiento desarrollada en la Sección 9.8, permitiendo mejorar la distribución de los espacios, reducir recorridos innecesarios y facilitar la localización de materiales y equipos dentro del área.

De forma transversal con las demás propuestas, los documentos y formatos asociados a esta propuesta fueron socializados con el personal involucrado, explicando su propósito, forma de uso y responsabilidad en el registro de la información. Además, se dejó definida la incorporación de esta información dentro del esquema de indicadores del plan de mejoramiento, con el fin de facilitar el seguimiento periódico, la toma de decisiones y la mejora continua del control patrimonial del área.

## **8.6. Fortalecimiento del Programa 5S**

### ***8.6.1. Fase 1. Análisis de Resultados Previos***

En esta fase, se retomaron los resultados obtenidos en el diagnóstico 5S aplicado al área de Infraestructura y Medio Ambiente, utilizando como insumo principal la lista de chequeo inicial presentada en el Apéndice C. A partir de este análisis, se identificaron como aspectos críticos la baja clasificación de elementos, la ausencia de criterios de estandarización y la acumulación de materiales sin control, en espacios como el cuarto de materiales, la caseta de la PTARI y el cuarto de obras civiles.

Gracias a este análisis, se logró focalizar en las acciones de mejora sobre las etapas clasificación y estandarización, sin perder de vista que los avances logrados en orden documental, inventarios y control de activos, derivados de las propuestas anteriores, ya constituían una base importante para fortalecer la estandarización y la disciplina dentro del área.

### ***8.6.2. Fase 2. Ejecución de Acciones Correctivas***

Con base en los hallazgos del diagnóstico, se implementaron acciones correctivas orientadas principalmente al orden físico, la clasificación de elementos y la estandarización de prácticas en los espacios críticos del área. En este sentido, se promovió la depuración de materiales en desuso, la separación entre elementos útiles y obsoletos y la reorganización de herramientas e insumos mediante el uso de estantería, cajas plásticas identificadas, tableros y zonas definidas de almacenamiento.

Aprovechando el uso del Inventario de Infraestructura (IA-FO-02) y la Planilla de Préstamo de Elementos (IA-FO-05), se hizo la correcta clasificación y el control de los bienes, evitando la acumulación innecesaria y facilitando la ubicación rápida de herramientas y equipos. Asimismo, la organización documental lograda con el Listado Maestro de Documentos permitió

reducir la presencia de archivos obsoletos y mejorar la identificación de la información vigente, fortaleciendo el componente de Seiketsu dentro del entorno administrativo.

Si bien las mejoras físicas en los espacios intervenidos evidencian avances en orden y organización, el enfoque del programa 5S en este proceso se orientó principalmente a la estandarización de condiciones operativas, seguridad industrial y control técnico, más allá de actividades puntuales de limpieza.

Aun así, se inició con el orden de los lugares, aprovechando el acondicionamiento de la nueva sed, se organizaron cada uno de los espacios del área de Infraestructura y Medio Ambiente, dentro de esos se encuentran los cuartos de materiales, de obras civiles, de mobiliario y en la caseta de la PTARI, donde más se observaban problemas de cumplimiento de las 5S.

En el cuarto de materiales, mostrado hasta ese día en la Figura 26, se realizó una reorganización general orientada a la clasificación y orden de los insumos, priorizando la ubicación de cajas y elementos almacenables en estanterías y liberando las zonas de circulación. Los materiales se agruparon por tipo y uso, reduciendo la acumulación en el piso y mejorando la visibilidad y el acceso, lo que contribuye a un control más eficiente y a la prevención de riesgos por desorden.

**Figura 26.**

*Cuarto de materiales después de la mejora*

**Figura 27.**

*Cuarto de obras civiles después de la mejora*



En el cuarto de obras civiles, mostrado en la Figura 27, se llevó a cabo la redistribución de herramientas, mobiliario y materiales de apoyo, organizando cajas, sillas, piezas metálicas y

elementos de madera en estructuras de almacenamiento definidas. Se despejó el área central del espacio y se dispusieron los elementos de mayor volumen contra los muros, facilitando la movilidad, la identificación visual de los recursos y el uso adecuado del espacio disponible.

En la caseta de la PTARI se mantuvo la ubicación original de los equipos operativos, como se muestra en la Figura 28, respetando su disposición técnica, y se enfocaron las acciones en la organización del área de apoyo. Entonces, se ordenaron la mesa de trabajo, las mangueras y los recipientes auxiliares, eliminando elementos innecesarios y mejorando las condiciones de limpieza y orden, sin afectar el funcionamiento del sistema existente.

**Figura 28.**

*Caseta de la PTARI después de la mejora*



De manera complementaria, se establecieron lineamientos operativos básicos para la gestión técnica del área, incluyendo la organización de documentos asociados al control del

sistema, la disposición adecuada de insumos y la mejora en la accesibilidad de los equipos, permitiendo sentar bases para el control de parámetros operativos y la gestión de vertimientos.

También, en el cuarto de mobiliario, mostrado en la Figura 29, se reorganizaron sillas, mesas, escritorios y otros elementos almacenados, apilándolos de forma segura y ordenada según su tipo y estado. Permitiendo distribuir mejor el espacio, reducir la acumulación desordenada y mejorar la identificación de los bienes disponibles, alineándose con los criterios de clasificación y estandarización definidos en el programa 5S.

**Figura 29.**

*Cuarto de mobiliario después de la mejora*



Adicionalmente, como parte del fortalecimiento del componente ambiental y de seguridad, se incorporaron criterios de señalización técnica en puntos críticos del proceso, especialmente en

tableros eléctricos, zonas de operación de bombas y áreas asociadas a la PTARI, con el fin de reducir riesgos operativos y facilitar la intervención del personal.

Estas acciones contribuyeron no solo a mejorar el orden de los espacios, sino a establecer condiciones operativas estandarizadas, facilitar el control de los activos y fortalecer la seguridad en áreas críticas del proceso.

### **8.6.3. Fase 3. Evaluación Posterior, Socialización y Seguimiento**

Como parte de la implementación del programa 5S, se aplicó la lista de chequeo posterior (Apéndice Y), la cual funciona como matriz de auditoría para evaluar el cumplimiento de cada uno de los componentes del programa en las áreas intervenidas. Esta herramienta permitió establecer un control estructurado sobre las condiciones de orden, limpieza y estandarización, sirviendo como base para la medición de los resultados obtenidos.

Esta evaluación, permitió evidenciar mejoras en la clasificación de materiales, en la disposición de herramientas y en la organización de la documentación física y digital del proceso. Esta evaluación permitió evidenciar cambios significativos tanto en la organización física de los espacios como en la gestión documental y en las prácticas operativas asociadas al orden y al aseo. A continuación se muestran los resultados de la nueva evaluación. La nueva lista de chequeo se detalla en el Apéndice Y.

**Tabla 23.**

*Resultados análisis 5S posterior a las mejoras implementadas*

<b>Elemento</b>	<b>Máximo Posible</b>	<b>Puntaje obtenido</b>	<b>Porcentaje de Implementación</b>
Clasificación (SEIRI)	450	400	88.89%
Organización (SEITON)	330	230	69.70%
Aseo (SEISO)	210	170	80.95%
Estandarización (SEIKETSU)	420	350	83.33%
Disciplina (SHITSUKE)	300	230	76.67%
<b>Total</b>	<b>1,710</b>	<b>1,380</b>	<b>80.70%</b>

En comparación con el diagnóstico inicial, de la Tabla 10, con baja clasificación, sin orden ni estandarización, la evaluación posterior muestra mejora en eliminación de lo innecesario, ubicación de herramientas y materiales, y depuración de mobiliario y documentación física y digital. En términos cuantitativos, el puntaje total pasó de 440 puntos (26.19%) a 1.380 puntos (80.70%), evidenciando un incremento significativo en el nivel de implementación del programa 5S. Esto, se ve reflejado en un aumento del puntaje obtenido en las dimensiones de Clasificación, Organización y Aseo, donde pasaron de 80 a 400 puntos, de 100 a 230 puntos y de 100 a 170 respectivamente. Estos cambios, se evidencian por la reducción de la acumulación de objetos, una mayor facilidad para la ubicación de recursos y las condiciones más favorables para el orden en la empresa.

Un cambio relevante, frente al estado inicial, se observa en la dimensión de Estandarización, ya que pasó de ser el aspecto más crítico del diagnóstico a consolidarse como uno de los componentes más fortalecidos tras la implementación del plan de mejoramiento. En esta dimensión, el puntaje obtenido aumentó de 50 puntos (11.90%) a 350 puntos (83.33%), lo cual refleja la incorporación de formatos, manuales, diagramas y mecanismos de control que permiten sostener las prácticas de orden, aseo y gestión documental dentro del proceso. Mientras que, en la evaluación preliminar se evidenciaba la ausencia de procedimientos, registros y criterios documentados, la evaluación posterior, muestra la existencia de formatos, manuales, diagramas y mecanismos de control que permiten sostener las prácticas de orden, aseo y gestión documental dentro del proceso. Si bien algunos de estos elementos aún requieren consolidación en términos de periodicidad y formalización, ya constituyen una base sólida para la permanencia de las mejoras alcanzadas.

En cuanto a la dimensión de Disciplina, la evaluación posterior muestra un avance en la apropiación de las prácticas de orden y aseo por parte del personal del área. El puntaje en esta dimensión pasó de 110 a 230 puntos, lo que evidencia una mejora en el comportamiento organizacional asociado al mantener el orden en los espacios de trabajo. A diferencia del diagnóstico inicial, ahora hay mayor coherencia en el orden de los puestos de trabajo, cuidado de elementos y reconocimiento del rol de cada trabajador en la conservación de lo alcanzado. No obstante, esta dimensión continúa siendo un aspecto en desarrollo, cuyo fortalecimiento dependerá de la continuidad en la socialización, el seguimiento y la integración de estas prácticas en la rutina operativa del proceso.

De manera transversal, como se ha venido haciendo con todas las propuestas, los resultados de la evaluación posterior fueron socializados con el personal del área, reforzando la importancia del orden, el aseo y la estandarización como componentes esenciales para el funcionamiento eficiente del proceso de Infraestructura y Medio Ambiente. Asimismo, se dejó planteado el seguimiento de estas condiciones a través de los formatos e indicadores específicos en cada mejora, los cuales permitirán monitorear la sostenibilidad de estas mejoras implementadas y orientar futuras acciones de ajuste y consolidación para tener una mejora continua.

Asimismo, se realizaron espacios de socialización orientados al manejo adecuado de materiales, organización de insumos y prevención de riesgos operativos, fortaleciendo la apropiación del personal frente a las condiciones seguras de trabajo dentro del área.

## **8.7. Optimización del Layout de Almacenamiento**

### ***8.7.1. Fase 1. Diagnóstico y Clasificación***

En esta fase se realizó el levantamiento del estado actual de los espacios de almacenamiento, específicamente en los cuartos de materiales, mobiliario y obras civiles. Se

identificó la distribución existente, evidenciando acumulación de elementos sin una organización definida y dificultades para su localización.

Posteriormente, se clasificaron los elementos según su tipo y frecuencia de uso, permitiendo diferenciar aquellos de uso frecuente, ocasional y esporádico. Esta clasificación facilitó la definición de criterios para su futura reorganización.

### ***8.7.2. Fase 2. Diseño del Layout Propuesto***

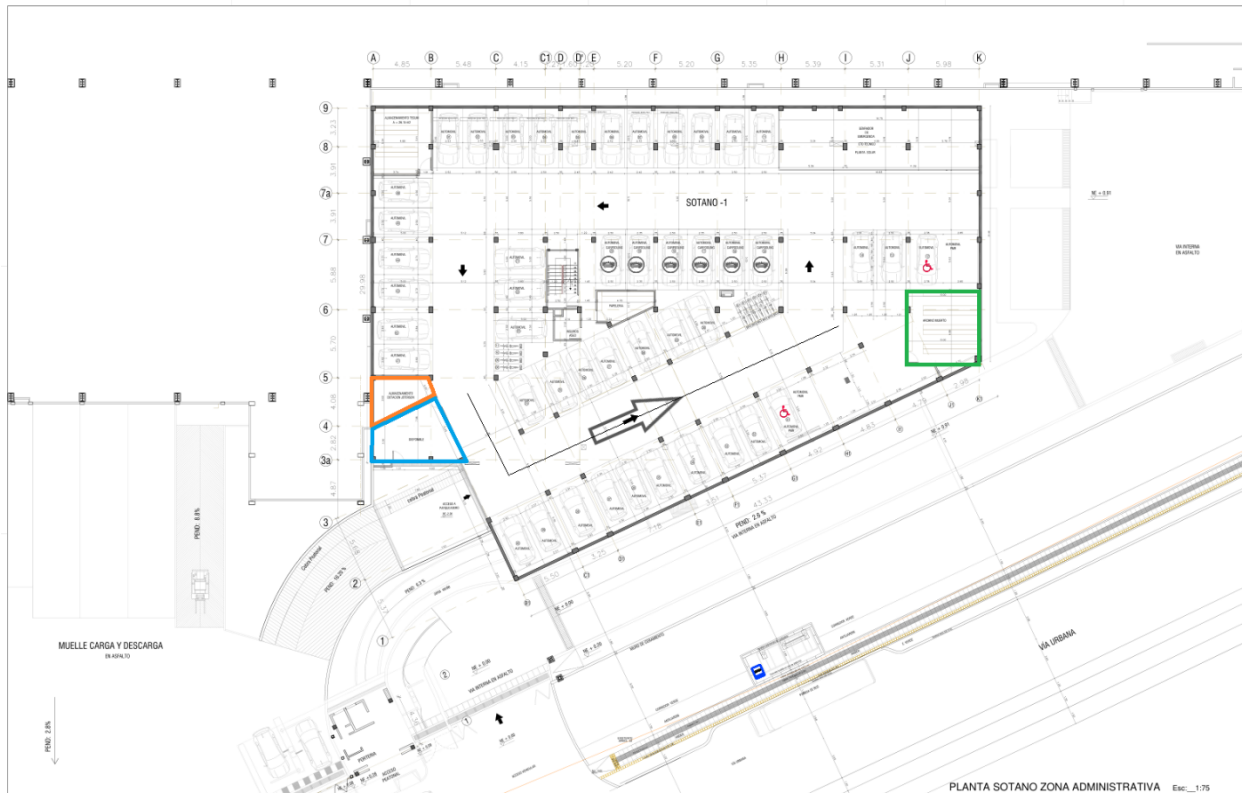
Con base en la información recolectada, se definió una propuesta de redistribución de los espacios de almacenamiento, estableciendo zonas específicas para cada tipo de elemento. Se priorizó la ubicación de materiales de uso frecuente en zonas de fácil acceso, mientras que aquellos de menor rotación se ubicaron en áreas menos accesibles.

Asimismo, se establecieron ubicaciones fijas para los elementos y se definieron criterios de organización por categorías funcionales, con el fin de mejorar la accesibilidad y reducir los recorridos innecesarios dentro del área.

Entonces, a partir del análisis del plano de la planta (Apéndice Z), se identificó que el cuarto de almacenamiento de mobiliario (marcado en color verde) y el cuarto de almacenamiento de materiales (marcado en color naranja) se encontraban separados físicamente, generando recorridos operativos innecesarios entre ambos espacios. Como mejora, se definió la reubicación del cuarto de mobiliario hacia un espacio disponible contiguo al área de materiales, el cual se representa en color azul en la Figura 30, permitiendo la integración funcional de ambos almacenamientos.

**Figura 30.**

*Optimización del layout de almacenamiento mediante integración de espacios*



Con el fin de cuantificar el impacto de la mejora en el layout, se realizó un análisis de los recorridos operativos del personal a partir del plano de la planta (Apéndice Z). En la condición inicial, el desplazamiento entre el cuarto de almacenamiento de mobiliario (color verde) y el cuarto de almacenamiento de materiales (color naranja) correspondía a una distancia de 50 metros por trayecto, considerando la circulación real dentro del área. Esto implicaba recorridos de hasta 60 metros en operaciones de ida y vuelta.

Posteriormente, con la reubicación del cuarto de mobiliario hacia el espacio contiguo (color azul), la distancia de desplazamiento se redujo a un promedio de 7 metros por trayecto, es decir, aproximadamente 14 metros en recorridos completos. A partir de estos valores, se determinó la reducción del recorrido operativo mediante la siguiente relación:

$$\text{Reducción (\%)} = \frac{60 - 7}{60} \times 100 = 88.33\%$$

Lo anterior evidencia una disminución cercana al 88% en los desplazamientos del personal, lo cual se traduce en una mejora significativa en la eficiencia operativa, reducción de tiempos de búsqueda y optimización del flujo físico dentro del área de Infraestructura y Medio Ambiente.

### ***8.7.3. Fase 3. Implementación y Señalización***

En esta fase se llevó a cabo la reorganización física de los espacios de almacenamiento conforme al layout definido. Se redistribuyeron los elementos, eliminando acumulaciones innecesarias y mejorando la disposición de los materiales dentro de cada área.

Adicionalmente, se implementó señalización visual mediante etiquetado de zonas y clasificación de elementos, lo que permitió facilitar su identificación y contribuir a la estandarización del orden en los espacios intervenidos.

### ***8.7.4. Fase 4. Socialización y Seguimiento***

Finalmente, se socializó la nueva organización de los espacios con el personal responsable, explicando los criterios definidos y las nuevas disposiciones establecidas.

Se realizó un seguimiento inicial para verificar la correcta aplicación del layout propuesto, evidenciando mejoras en la localización de materiales y en el orden general de las áreas, lo que contribuye a una mayor eficiencia operativa del proceso. Adicionalmente, se validó la reducción de los recorridos operativos del personal, evidenciando una disminución cercana al 88% en los desplazamientos entre áreas de almacenamiento, lo que permitió optimizar los tiempos de búsqueda y mejorar la coordinación de actividades dentro del proceso.

## **9. Sistema de Indicadores de Gestión (KPIs) para el Proceso de Infraestructura y Medio Ambiente**

### **9.1. Propuesta Sistema de Indicadores**

#### ***9.1.1. Problemática que se Pretende Resolver***

Durante el diagnóstico se identificó que el tablero de indicadores del SIG no incluía métricas específicas relacionadas con Infraestructura y Medio Ambiente. Los indicadores existentes, como los de atención a solicitudes, se aplicaban de manera general, sin reflejar los resultados de mantenimiento, gestión ambiental o control documental. Además, se observó una baja cultura de registro y seguimiento, lo que dificultaba la toma de decisiones basada en datos y la evaluación real del desempeño del área.

En el diagrama de Ishikawa, de la Figura 7, Apéndice E, esta problemática se vincula principalmente con las categorías Métodos y Medición, ya que la causa raíz está en la falta de herramientas y metodologías claras para la evaluación de resultados. A su vez, la ausencia de indicadores medibles impide identificar avances o desviaciones dentro del proceso y limita la capacidad de mejora continua.

En este caso, al establecer un sistema de indicadores específicos para evaluar el avance y los resultados de las acciones de mejora implementadas en el área de Infraestructura y Medio Ambiente se suple esa problemática. Al hacerlo, cada iniciativa contará con al menos un indicador que permita evidenciar su efectividad, considerando variables como cumplimiento, eficiencia, reducción de incidencias o mejora en la trazabilidad como asociación directa con el área de Infraestructura y Medio Ambiente.

### 9.1.2. Propuesta

Se propone diseñar e implementar un sistema de indicadores específicos para el proceso de Infraestructura y Medio Ambiente, orientado a medir el impacto y efectividad de las acciones desarrolladas en el plan de mejoramiento. En este sistema de indicadores, esas métricas deben estar alineadas con las principales líneas del área. De igual forma, estos servirán para registrar resultados periódicos, mostrar tendencias y facilitar la comunicación de avances al SIG y a la dirección de la empresa.

### 9.1.3. Objetivos de la Mejora

- Contar con indicadores específicos que permitan medir el desempeño del área de Infraestructura y Medio Ambiente.
- Promover el uso de datos reales para la toma de decisiones y priorización de mejoras.
- Estandarizar la forma en que se evalúan los resultados de mantenimiento, seguridad y gestión ambiental.
- Generar cultura de medición y seguimiento continuo entre el personal del área.

### 9.1.4. Plan de Implementación

El plan de implementación está en la Tabla 24:

**Tabla 24.**

*Plan de implementación sistema de indicadores de gestión (KPIs)*

Fase	Descripción de Actividades	Duración Estimada
1. Definición de indicadores	Seleccionar los indicadores correspondientes a cada acción de mejora y definir su objetivo, fórmula de cálculo y frecuencia de seguimiento.	2 semanas
2. Diseño del formato de control	Elaborar un tablero en Excel para registrar los valores de los indicadores y facilitar su interpretación visual.	2 semanas
3. Registro inicial de datos (si aplica)	Recolectar información base para algunos indicadores, siempre que el tiempo de ejecución del plan lo permita.	2 semanas
4. Revisión y validación	Verificar la coherencia de los indicadores propuestos y su viabilidad de aplicación futura.	3 semana (seguimiento inicial)

## 9.2. Diseño del Sistema de Indicadores

En respuesta a la implementación del plan de mejoramiento del Proceso de Infraestructura y Medio Ambiente, se diseña el sistema de indicadores de gestión para evaluar el desempeño de cada propuesta implementada. Este sistema tiene varios objetivos, como fortalecer el control del proceso, facilitar el seguimiento a los resultados alcanzados y apoyar la toma de decisiones mediante información objetiva.

A su vez, los indicadores definidos permiten medir la eficiencia, la eficacia y el nivel de cumplimiento de las acciones ejecutadas, asegurando coherencia entre el diagnóstico inicial, la implementación de las mejoras y la evaluación posterior. En el Apéndice ZA se encuentra detallada todo el tablero de indicadores con responsables y objetivos.

**Tabla 25.**

*Sistema de Indicadores de Seguimiento a las Mejoras Implementadas*

PROPUESTA	INDICADOR	TIPO	FÓRMULA	FRECUENCIA DE ANÁLISIS	META
Actualización de la documentación del proceso	% de Documentos del Proceso Actualizados y en Uso	Gestión	$(N^{\circ} \text{ de documentos actualizados y utilizados} / \text{Total de documentos definidos}) \times 100$	Mensual	$\geq 90\%$
Plan de mantenimiento preventivo de infraestructura	Cumplimiento del Plan de Mantenimiento Preventivo	Gestión	$(N^{\circ} \text{ de actividades preventivas ejecutadas} / N^{\circ} \text{ de actividades programadas}) \times 100$	Mensual	$\geq 85\%$
	Disponibilidad de Infraestructura Crítica	Técnico	$[(\text{Tiempo total} - \text{Tiempo fuera de servicio}) / \text{Tiempo total}] \times 100$	Mensual	$\geq 90\%$
Formatos de solicitud y seguimiento de mantenimiento	Tiempo Promedio de Atención de Solicitudes de Mantenimiento	Gestión	$\text{Suma de días de atención} / N^{\circ} \text{ de solicitudes atendidas}$	Mensual	$\leq 7$ días/solicitud
Fortalecimiento del control de acceso y seguridad física	% de Registros de Acceso Completos	Cumplimiento	$(N^{\circ} \text{ de registros completos} / \text{Total de ingresos registrados}) \times 100$	Mensual	$\geq 95\%$

Implementación del inventario y gestión de activos	Exactitud del Inventario de Infraestructura y Activos	Gestión	$(N^{\circ} \text{ de activos coincidentes} / \text{Total de activos verificados}) \times 100$	Mensual	$\geq 90\%$
Control de correspondencia y mensajería	% de Correspondencia con Registro Completo	Cumplimiento	$(N^{\circ} \text{ de registros completos} / \text{Total de envíos gestionados}) \times 100$	Mensual	$\geq 95\%$
Fortalecimiento de la gestión ambiental	% de Registros Ambientales Diligenciados	Cumplimiento	$(N^{\circ} \text{ de registros diligenciados} / \text{Total de registros planificados}) \times 100$	Mensual	$\geq 90\%$
	% de Cumplimiento de Requisitos Legales Ambientales	Cumplimiento	$(N^{\circ} \text{ de requisitos legales cumplidos} / \text{Total de requisitos identificados}) \times 100$	Mensual	$\geq 80\%$
Aplicación de la metodología 5S	Índice de Cumplimiento 5S del Proceso	Calidad	$(\text{Puntaje obtenido} / \text{Puntaje máximo}) \times 100$	Mensual	$\geq 80\%$
Programa de socialización y capacitación	% de Asistencia a las Jornadas de Capacitación	Gestión	$(N^{\circ} \text{ de asistentes} / \text{Total de convocados}) \times 100$	Por evento	$\geq 90\%$

Entonces, el sistema de indicadores, presentado en la Tabla 25, permite realizar el seguimiento estructurado a las propuestas del plan de mejoramiento del Proceso de Infraestructura y Medio Ambiente, evaluando su nivel de cumplimiento, eficiencia, control y continuidad operativa. La inclusión de indicadores de cumplimiento legal ambiental y disponibilidad de infraestructura crítica fortalece el análisis del proceso, al integrar tanto el enfoque normativo como el desempeño real de los activos. De esta manera, los indicadores permiten comparar los resultados obtenidos frente a las metas establecidas, identificar oportunamente desviaciones y consolidar una herramienta práctica para la toma de decisiones y la sostenibilidad de las mejoras implementadas.

### 9.3. Implementación del Sistema de Indicadores

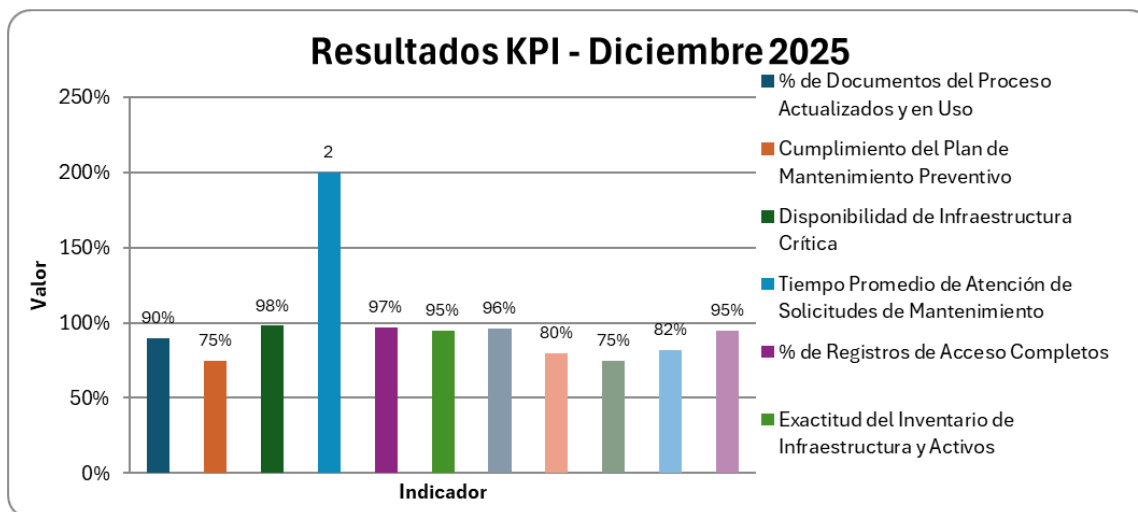
La medición de los indicadores se realizó de forma mensual durante el periodo de implementación del plan de mejoramiento, específicamente en los meses de noviembre y diciembre de 2025, coincidiendo con la ejecución del cronograma de socialización y capacitación.

Durante este periodo, ya se encontraban en funcionamiento los procedimientos, formatos y herramientas diseñadas, lo que permitió registrar información real del proceso bajo las nuevas condiciones operativas.

A partir de esta implementación, se efectuó el seguimiento de los indicadores mediante los registros generados en los diferentes formatos del proceso, incluyendo los de solicitud y seguimiento de mantenimiento, control de acceso, inventario de activos y documentación del SIG, lo que permitió evaluar el comportamiento del proceso de manera integral y compararlo frente a la línea base del diagnóstico.

En este sentido, el sistema de indicadores no se limitó únicamente a la gestión de mantenimiento, sino que integró variables clave del proceso, incluyendo la gestión documental, la disponibilidad de infraestructura, la trazabilidad operativa y el control de activos, permitiendo una visión más completa del desempeño del área de Infraestructura y Medio Ambiente.

De acuerdo con lo anterior, se evaluaron indicadores como el porcentaje de documentos del proceso actualizados y en uso, el cumplimiento del plan de mantenimiento preventivo, la disponibilidad de infraestructura crítica, el tiempo promedio de atención de solicitudes, el porcentaje de registros de acceso completos y la exactitud del inventario de activos, cuyos resultados consolidados se presentan en la Figura 31.

**Figura 31.***Resultados KPI a Dci de 2025*

A partir de los resultados obtenidos, se evidencia que el porcentaje de documentos del proceso actualizados y en uso alcanzó valores cercanos al 90%, reflejando una mejora significativa en la estandarización documental, en comparación con el diagnóstico inicial donde no existía control formal sobre la documentación.

Por su parte, el cumplimiento del plan de mantenimiento preventivo presentó una evolución progresiva, alcanzando valores cercanos al 75%, lo que evidencia la consolidación de la planificación y ejecución de actividades de mantenimiento dentro del proceso.

En relación con la disponibilidad de infraestructura crítica, se registraron niveles cercanos al 98%, indicando una alta continuidad operativa de los activos bajo el nuevo esquema de mantenimiento implementado.

Asimismo, el tiempo promedio de atención de solicitudes de mantenimiento mostró una reducción significativa, pasando de 5 días en el diagnóstico a aproximadamente 2 días en diciembre, lo que representa una mejora del 60% en la capacidad de respuesta del área.

Por otro lado, el porcentaje de registros de acceso completos alcanzó valores cercanos al 97%, evidenciando el fortalecimiento del control y la trazabilidad en el ingreso de personal y correspondencia, mientras que la exactitud del inventario de infraestructura y activos se ubicó alrededor del 95%, reflejando un mayor control sobre los bienes físicos del proceso.

**Tabla 26.**

*Seguimiento de indicadores a Dic de 2025*

Indicador	Meta	Nov-2025	Dic-2025	Estado Dic-2025	Comentario
% de Documentos del Proceso Actualizados y en Uso	90.0%	80.0%	90.0%	Cumple	Resultado alineado con la meta
Cumplimiento del Plan de Mantenimiento Preventivo	85.0%	60.0%	75.0%	No cumple	Requiere acción correctiva
Disponibilidad de Infraestructura Crítica	90.0%	98.3%	98.1%	Cumple	Resultado alineado con la meta
Tiempo Promedio de Atención de Solicitudes de Mantenimiento	7.0	3.0	2.0	Cumple	Resultado alineado con la meta
% de Registros de Acceso Completos	95.0%	92.3%	97.0%	Cumple	Resultado alineado con la meta
Exactitud del Inventario de Infraestructura y Activos	90.0%	90.0%	95.0%	Cumple	Resultado alineado con la meta
% de Correspondencia con Registro Completo	95.0%	95.6%	96.0%	Cumple	Resultado alineado con la meta
% de Registros Ambientales Diligenciados	90.0%	70.0%	80.0%	No cumple	Requiere acción correctiva
% de Cumplimiento de Requisitos Legales Ambientales	80.0%	62.5%	75.0%	No cumple	Requiere acción correctiva
Índice de Cumplimiento 5S del Proceso	80.0%	80.7%	82.0%	Cumple	Resultado alineado con la meta
% de Asistencia a las Jornadas de Capacitación	90.0%	95.0%	95.0%	Cumple	Resultado alineado con la meta

Según la Tabla 26, el análisis consolidado de los indicadores para diciembre de 2025 evidencia que, de un total de 11 indicadores evaluados, 8 cumplen con la meta establecida, mientras que 3 presentan desviaciones que requieren acciones correctivas. Entre los indicadores que no cumplen se encuentran el cumplimiento del plan de mantenimiento preventivo (75% frente a una meta de 85%), el porcentaje de registros ambientales diligenciados (80% frente a una meta de 90%) y el cumplimiento de requisitos legales ambientales (75% frente a una meta de 80%), lo

que evidencia que, aunque el sistema ya se encuentra en funcionamiento, aún existen oportunidades de mejora especialmente en el componente ambiental y en la consolidación del mantenimiento preventivo.

Por otro lado, los indicadores asociados a la gestión documental, disponibilidad de infraestructura, control de acceso, inventario, correspondencia, implementación de 5S y capacitación del personal alcanzaron niveles de cumplimiento satisfactorios, superando en varios casos las metas establecidas. Esto demuestra que las acciones implementadas lograron fortalecer significativamente el control operativo y administrativo del proceso. En este contexto, el sistema de indicadores no solo permite evidenciar los avances logrados, sino también identificar de manera precisa los aspectos críticos que requieren intervención, consolidándose como una herramienta clave para la toma de decisiones y la mejora continua del proceso de Infraestructura y Medio Ambiente.

En este sentido, el sistema de indicadores implementado trasciende la simple medición de actividades, permitiendo evaluar de manera integral el desempeño del proceso a partir de variables operativas, técnicas y de control, alineadas con las necesidades identificadas en el diagnóstico. A diferencia de la situación inicial, donde no existían métricas estructuradas, la implementación de estos indicadores permitió establecer un esquema de seguimiento continuo que integra la gestión del mantenimiento, la trazabilidad documental, el control de activos y la disponibilidad de infraestructura, generando información confiable para la toma de decisiones.

De esta forma, se consolida un sistema de medición que no solo evidencia mejoras cuantitativas, sino que fortalece la gestión del proceso bajo un enfoque de control, análisis y mejora continua.

## **10. Socialización y Capacitación para el Mejoramiento del Proceso de Infraestructura y Medio Ambiente**

### **10.1. Propuesta Capacitación y Socialización**

#### ***10.1.1. Problemática que se Pretende Resolver***

Durante el diagnóstico se identificó que gran parte de los problemas en la gestión del área de Infraestructura y Medio Ambiente tienen que ver con la falta de conocimiento, capacitación y apropiación de los procedimientos internos. En general, esta situación ha afectado la correcta aplicación de los protocolos de seguridad, mantenimiento, gestión documental y medio ambiente, generando reprocesos, confusiones operativas y una baja trazabilidad.

En este caso, y de acuerdo con el diagrama de Ishikawa de la Figura 7 y Apéndice E, esta problemática se asocia principalmente con la categoría Mano de Obra, ya que las causas están relacionadas con la ausencia de programas formales de inducción y actualización, así como con la falta de seguimiento al aprendizaje de los colaboradores.

#### ***10.1.2. Propuesta***

La propuesta consiste en desarrollar un programa de socialización y capacitación para el mejoramiento del proceso de Infraestructura y Medio Ambiente, orientado a fortalecer las competencias del personal en los temas relacionados con las propuestas del plan de mejoramiento. Este programa se convertirá en un eje transversal que permitirá consolidar la cultura de cumplimiento, orden, seguridad y responsabilidad ambiental dentro de la empresa.

#### ***10.1.3. Objetivos de la Mejora***

- Garantizar la comprensión y correcta aplicación de los procedimientos, instructivos y formatos del proceso.
- Promover una cultura organizacional orientada al cumplimiento y la mejora continua.

- Reducir errores operativos y aumentar la eficiencia mediante la formación del personal.

#### 10.1.4. Plan de Implementación

El plan de implementación se muestra en la Tabla 27.

**Tabla 27.**

#### *Plan de implementación socialización y capacitación*

Fase	Descripción de Actividades	Duración Estimada
1. Planeación del programa	Definir contenidos temáticos, cronograma, recursos y metodología de capacitación.	1 semana
2. Capacitación del personal	Desarrollar sesiones teórico-prácticas sobre procedimientos, formatos, mantenimiento, seguridad y gestión ambiental.	3 semanas
3. Ejecución de la socialización general	Presentar los documentos del proceso ante la Dirección y todo el personal involucrado, promoviendo la apropiación institucional.	1 semana
4. Seguimiento y evaluación continua	Evaluar la comprensión y aplicación de los conocimientos adquiridos mediante indicadores.	3 semanas (seguimiento inicial)
5. Retroalimentación y ajustes	Identificar oportunidades de mejora del programa para futuras capacitaciones y mantener actualizados los materiales.	2 semanas (seguimiento futuro)

## 10.2. Desarrollo de la Capacitación y Socialización

Se socializó y capacitó el plan de mejora de Infraestructura y Medio Ambiente de Penagos Hermanos y Compañía S.A.S. en noviembre de 2025, tras finalizar su implementación y con documentos, procedimientos, formatos e indicadores ya definidos y operando. Esta etapa permitió presentar de manera integral los cambios realizados en el proceso y realizar una verificación inicial de su apropiación por parte del personal, mediante el seguimiento a la asistencia y la evaluación básica de los conocimientos adquiridos durante las jornadas de capacitación.

La capacitación se desarrolló a través de cuatro sesiones presenciales, realizadas los días 5, 12, 19 y 26 de noviembre de 2025, con una duración aproximada de dos horas cada una. En cada uno de estos bloques, se explicaron las modificaciones introducidas en el proceso, el uso correcto de los documentos y formatos implementados, así como los principales resultados alcanzados con la ejecución del plan de mejoramiento. Todo esto, incluyendo recursos logísticos

y materiales utilizados en el proceso de capacitación y socialización, se detallan en el Apéndice ZB y el cronograma se muestra en la Figura 31.

### Figura 32.

#### *Cronograma Socialización y Capacitación del Plan de Mejoramiento*

Actividades		Fecha			
Bloque	Tema	5 de noviembre	12 de noviembre	19 de noviembre	26 de noviembre
1	Socialización del Plan de Mejoramiento				
2	Actualización documental del proceso				
3	Gestión operativa de infraestructura				
4	Organización del área y seguimiento mediante indicadores				

En la Tabla 28, se detalla el registro de asistencia por sesión.

### Tabla 28.

#### *Registro de asistencia a las jornadas de capacitación*

Sesión	Fecha	Nº Convocados	Nº Asistentes	% Asistencia
1	5 nov 2025	10	9	90%
2	12 nov 2025	10	10	100%
3	19 nov 2025	10	9	90%
4	26 nov 2025	10	10	100%

Los resultados evidencian un nivel de asistencia superior al 90% en todas las sesiones, cumpliendo con la meta establecida en el sistema de indicadores y garantizando la participación activa del personal en el proceso de capacitación.

De igual forma, estas sesiones facilitaron la apropiación de prácticas, verificaron los procedimientos, fortalecieron la mejora continua y establecieron un seguimiento básico para la sostenibilidad de las acciones.:

En cuanto al programa, cada bloque se distribuyó según la Tabla 29:

**Tabla 29.***Programa de Socialización y Capacitación del Plan de Mejoramiento*

Bloque	Tema	Síntesis del contenido	Objetivo	Alcance	Recursos	Intensidad horaria
1	Socialización del Plan de Mejoramiento	Presentación general del plan, justificación de los cambios implementados y relación con el diagnóstico inicial	Alinear al personal con los objetivos del plan y promover su compromiso con la sostenibilidad de las mejoras	General	Presentación, esquema del plan, ejemplos antes y después	1 h
2	Actualización documental del proceso	Explicación de los documentos, procedimientos y formatos implementados y su correcta utilización	Garantizar el uso adecuado de la documentación actualizada del proceso	Personal del proceso	Documentos del proceso, formatos físicos y digitales	2 h
3	Gestión operativa de infraestructura	Socialización del manejo de solicitudes, mantenimiento, inventario y control de accesos	Fortalecer la correcta aplicación de los controles operativos definidos	Personal operativo y administrativo	Formatos de seguimiento, registros, casos prácticos	2 h
4	Organización del área y seguimiento mediante indicadores	Presentación de la metodología 5S aplicada y del sistema de indicadores de seguimiento	Consolidar el orden, la disciplina operativa y el uso de indicadores como herramienta de control	Personal del proceso	Lista de chequeo 5S, tablero de indicadores, ejemplos prácticos y cartelera de presentación	1 h

Adicionalmente, se realizó una verificación básica del aprendizaje mediante preguntas de control al finalizar cada sesión, evidenciando que los participantes lograron identificar correctamente el uso de los formatos implementados, el flujo de atención de solicitudes y los principios de organización del área. Con esto, se logró validar la comprensión inicial de los contenidos socializados.

Asimismo, la capacitación incluyó la socialización de los resultados iniciales obtenidos en algunos indicadores clave, permitiendo que el personal no solo conociera la herramienta, sino que identificara su aplicación práctica dentro del proceso.

Al final, la socialización contribuyó a reforzar las prácticas de orden, estandarización y control operativo, favoreciendo la integración de las mejoras en la dinámica diaria del proceso y sentando bases para su sostenibilidad en el tiempo.

## **11. Conclusiones**

El desarrollo del presente proyecto permite concluir que el proceso de Infraestructura y Medio Ambiente de Penagos Hermanos y Compañía S.A.S. necesitaba una intervención estructurada para operar adecuadamente dentro de la organización, y que el plan de mejoramiento implementado dejó condiciones reales para su sostenibilidad, porque integró estandarización documental, control operativo y seguimiento medible con herramientas del SIG.

Partiendo del diagnóstico, se concluye que las debilidades del proceso eran de carácter estructural, evidenciadas en la revisión de 31 documentos con inconsistencias, desactualización y falta de pertinencia, lo que afectaba directamente la trazabilidad y el control del área.

Con el plan ya implementado, se confirma una mejora significativa en el entorno de trabajo, reflejada en el programa 5S, cuyo resultado pasó de 440 puntos (26,19%) a 1.380 puntos (80,70%), evidenciando que la formalización de prácticas y el uso de herramientas sí impactan el desempeño del proceso.

De manera coherente con esa mejora, la estandarización dejó de depender del criterio individual y pasó a estar soportada en mecanismos formales como formatos, manuales y registros, consolidando el control operativo y fortaleciendo la sostenibilidad de las mejoras.

Hablando de indicadores de seguimiento, se concluye que el proyecto no solo diseñó un esquema de medición, sino que logró su implementación parcial, permitiendo evidenciar resultados reales en el proceso. Para diciembre de 2025, de un total de 11 indicadores evaluados, 8 cumplieron la meta y 3 no cumplieron, destacándose desviaciones en el mantenimiento

preventivo (75% vs 85%), registros ambientales (80% vs 90%) y cumplimiento legal ambiental (75% vs 80%), lo que evidencia que el sistema ya permite identificar fallas y orientar acciones correctivas, consolidándose como una herramienta efectiva de control y mejora continua.

Asimismo, los indicadores asociados a documentación, disponibilidad de infraestructura, control de accesos, inventario, correspondencia, 5S y capacitación alcanzaron niveles de cumplimiento satisfactorios, evidenciando una mejora integral del proceso en términos operativos, administrativos y de control.

Por último, la apropiación de las mejoras tuvo soporte organizacional mediante la ejecución de cuatro sesiones de capacitación realizadas los días 5, 12, 19 y 26 de noviembre de 2025, lo que favorece la adopción de los cambios y su sostenibilidad en el tiempo, fortaleciendo la disciplina operativa y la continuidad del proceso.

## **12. Recomendaciones**

Se recomienda asegurar la continuidad del plan de mejoramiento mediante la aplicación sistemática del tablero de indicadores propuesto, utilizando los resultados para evaluar el desempeño del proceso, identificar desviaciones y orientar la toma de decisiones. El seguimiento periódico permitirá consolidar las mejoras implementadas y garantizar la estabilidad del proceso de Infraestructura y Medio Ambiente en el tiempo.

Además, es fundamental mantener un control documental activo del proceso, a través de la revisión periódica del Listado Maestro de Documentos y la verificación de la adaptación entre la documentación y la operación real del área. Con esto, se logrará preservar la trazabilidad, evitar la acumulación de documentos obsoletos y lograr el uso efectivo del SIG como soporte operativo.

De igual forma, es recomendable consolidar de manera integrada el plan de mantenimiento preventivo y el inventario de activos e infraestructura, aprovechando la información generada por

los registros y formatos implementados para ajustar periodicidades, priorizar intervenciones y fortalecer el control patrimonial. Con ello, se contribuirá a reducir la dependencia de mantenimientos correctivos y a mejorar la gestión de los recursos físicos de la empresa.

Finalmente, se sugiere reforzar de forma continua el programa 5S y las actividades de socialización y capacitación, con el fin de mantener las condiciones de orden, estandarización y disciplina alcanzadas. Para esto, la repetición periódica de evaluaciones y espacios de sensibilización permitirá evitar retrocesos, fortalecer la apropiación de las prácticas implementadas y proyectar el proceso hacia niveles superiores de madurez organizacional.

### Referencias Bibliográficas

- Beltrán Grass, A. M., & Leal Leal, J. A. (2021). *Mejoramiento de procesos de la Secretaría de Planeación e Infraestructura de la Alcaldía del Municipio de San Vicente de Chucurí, Santander*. <https://noesis.uis.edu.co/server/api/core/bitstreams/0eb36134-7c1a-4f3a-b56e-239b1a246f6d/content>
- Blanquicet, A., Castro, G., Díaz, H. A., Luna, L. E., & Manrique, A. C. (2022). Propuesta de Supply Chain Management y Logística para la empresa Penagos Hermanos y Compañía S.A.S. *Unad.edu.co*. <https://repository.unad.edu.co/handle/10596/51253>
- Campos, V. (2002). *Getting results: The Kaizen way*. Kaizen Institute.
- Dumas, M., La Rosa, M., Mendling, J., & Reijers, H. A. (2018). *Fundamentals of business process management* (2nd ed.). Springer.
- Epstein, M. J., & Buhovac, A. R. (2014). *Making sustainability work: Best practices in managing and measuring corporate social, environmental, and economic impacts* (2nd ed.). Berrett-Koehler.
- Harmon, P. (2019). *Business Process Change: A Business Process Management Guide for Managers and Process Professionals* (3rd ed.). Morgan Kaufmann / Elsevier.
- Hart, S. L. (1997). Beyond greening: strategies for a sustainable world. *Harvard business review*, 75(1), 66-77.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la investigación* (6.ª ed.). McGraw-Hill Interamericana.
- International Organization for Standardization. (2015). *ISO 14001:2015 – Environmental management systems: Requirements with guidance for use*. ISO.
- Ishikawa, K. (1985). *What is total quality control? The Japanese way*. Prentice Hall.

- Jeston, J. (2014). *Business process management: Practical guidelines to successful implementations* (3rd ed.). Routledge.
- Juran, J. M. (1992). *Juran on quality by design: the new steps for planning quality into goods and services*. Simon and Schuster.
- Kaplan, R. S., & Norton, D. P. (1996). *The balanced scorecard: Translating strategy into action*. Harvard Business School Press.
- Muñoz Reyes, K. J. (2020). *Mejoramiento de los Procesos de Apoyo del Hospital Manuel Elkin Patarroyo de Santa Rosa del Sur – Bolívar*. Retrieved 2025, from <https://noesis.uis.edu.co/server/api/core/bitstreams/1f5ecd50-8303-40c8-a47d-a0540e6bd66f/content>
- Parmenter, D. (2015). *Key performance indicators: Developing, implementing, and using winning KPIs* (3rd ed.). John Wiley & Sons.
- Penagos Company. (2023). *Penagos Company | LinkedIn*. LinkedIn.com. <https://co.linkedin.com/company/penagoscompany>
- Penagos Hermanos. (2025). *Penagos Hermanos*. Penagos Hermanos. <https://penagos.com/>
- Sequeda Guarín, I. S. (2023). *Plan de mejoramiento de procesos misionales priorizados de la empresa Cohabitando SAS*. [Tesis de maestría, Universidad Industrial de Santander]. Repositorio Institucional UIS. <https://noesis.uis.edu.co/server/api/core/bitstreams/98f7db88-c4e5-40b2-8a26-2888363f2f0e/content>
- vom Brocke, J., & Rosemann, M. (2015). Business Process Management. *Wiley Encyclopedia of Management*, 1–9. <https://doi.org/10.1002/9781118785317.weom070213>
- Zairi, M. (1994). *Measuring performance for business results*. Springer.