

**PLANIFICACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL PARA LA
EMPRESA PROSAGO S.A.S.**

MARIA MONICA URIBE RIBERO

**UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA
ESCUELA DE INGENIERÍA
FACULTAD DE INGENIERÍA AMBIENTAL
BUCARAMANGA
2016**

**PLANIFICACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL PARA LA
EMPRESA PROSAGO S.A.S.**

**Estudiante
MARIA MONICA URIBE RIBERO**

**Director
ING. CONSUELO CASTILLO PEREZ**

**UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA
ESCUELA DE INGENIERÍAS
FACULTAD DE INGENIERÍA AMBIENTAL
BUCARAMANGA
2016**

NOTA DE ACEPTACION

Presidente del jurado

Jurado

Jurado

Bucaramanga, Septiembre de 2016

DEDICATORIA

A mi FAMILIA, Por permitirme soñar y
Apoyar mi aprendizaje para ser mejor cada día.

MARIA MONICA URIBE RIBERO

AGRADECIMIENTOS

El autor expresa su agradecimiento a:

Todos los miembros de la empresa PROSAGO S. A. S, en especial al gerente Prospero Arias González y la asistente administrativa Silvia Camila Arias, por haberme brindado la oportunidad de aplicar mis conocimientos en la planeación del Sistema de Gestión Ambiental-SGA y poderme desarrollar como profesional en el ámbito laboral.

A la Ingeniera Consuelo Castillo Pérez, Directora del proyecto, por su apoyo y colaboración constante que me incentivaron a desarrollar el SGA.

Directivos, Docentes y Administrativos de la Facultad de Ingeniería Ambiental, quienes durante el transcurso de la carrera profesional me transmitieron su conocimiento y valores para construir mi formación integral, a todos mis compañeros por el apoyo y el buen trabajo que se realizó en estos 5 años.

Mi familia, Doris Ribero Guardón, Liliana Marcela Uribe y Diana Carolina Uribe, por haber sido partícipe de mi formación, por ser un ejemplo de superación y amor incondicional. Por enseñarme que si tengo un gran sueño debo estar dispuesta a un gran esfuerzo.

CONTENIDO

INTRODUCCION	11
1. OBJETIVOS	12
Objetivo General	12
Objetivos Específicos	12
2. MARCO TEÓRICO	13
2.1 MARCO CONCEPTUAL.....	13
2.2 ELEMENTOS Y REQUISITOS DE LA NTC ISO 14001-2015, PARA LA PLANIFICACIÓN DEL SISTEMA DE GESTION AMBIENTAL.....	14
2.2.1 Revisión ambiental inicial (RAI).	14
2.2.2 Política ambiental.	15
2.2.3 Aspectos Ambientales.....	16
2.2.4 Requisitos Legales.....	18
2.2.5 Objetivos, Metas y Programas.....	18
2.2.6 Programas ambientales.	19
2.2.7 Indicadores de desempeño ambiental.....	19
2.2.8 Análisis del Ciclo de Vida (ACV).	20
2.3 CONTEXTO DE LA ORGANIZACIÓN	21
2.4 MARCO LEGAL	25
3. METODOLOGÍA	26
3.1 REVISION AMBIENTAL INICIAL	27
3.2 ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTALES.....	27
3.3 REQUISITOS LEGALES.....	30
3.4 POLITICA AMBIENTAL	30
3.5 OBJETIVOS, METAS Y PROGRAMAS	30
4. RESULTADOS.....	31
4.1. REVISION AMBIENTAL INICIAL	31
4.1.1 IDENTIFICACION DE PROCESOS DE LA EMPRESA PROSAGO S.A.S.....	31
4.1.2 CICLO DE VIDA DE LA EMPRESA.....	34
4.1.3 INSPECCIÓN AMBIENTAL.....	36
4.1.4 EVALUACIÓN DEL CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA.....	39
4.1.5 EVALUACIÓN DEL CONSUMO DE AGUA.....	40

4.1.6 CUMPLIMIENTO DE REQUISITOS	41
4.2 ASPECTOS AMBIENTALES.....	42
4.3 EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES.....	46
4.4 REQUISITOS LEGALES.....	50
4.6 FORMULAR OBJETIVOS, METAS Y PROGRAMAS DE GESTION AMBIENTAL.....	52
5. CONCLUSIONES	57
6. RECOMENDACIONES	58
BIBLIOGRAFÍA	59

LISTA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Modelo del sistema de gestión ambiental de la NTC ISO 14004.....	13
Ilustración 2. Etapas de un ACV.....	20
Ilustración 3. Organigrama PROSAGO S. A. S.....	22
Ilustración 4. Esquema metodológico para la planeación del sistema de gestión ambiental.	26
Ilustración 5. Procesos de la empresa PROSAGO S.A.S.	32
Ilustración 6. Diagrama de flujo de la empresa PROSAGO S.A.S.	34
Ilustración 7. Proceso de la prestación del servicio de la empresa.	35
Ilustración 8. Consumo de energía eléctrica de la empresa PROSAGO S. A. S.	39
Ilustración 9. Consumo de agua por la empresa PROSAGO S. A. S.	40

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Servicios ofrecidos por PROSAGO SAS.....	23
Tabla 2. Distribución de los trabajadores de PROSAGO S.A.S.	24
Tabla 3. Rangos y valores para los factores de calificación.	28
Tabla 4. Calificación e importancia del impacto ambiental.....	30
Tabla 5. Lista de chequeo para la inspección de la empresa PROSAGO SAS.	36
Tabla 6. Seguimiento de los requisitos de la norma ISO 14001:2015 en la empresa.	41
Tabla 7. Aspectos e impactos ambientales.	43
Tabla 8. Matriz de valoración de los impactos ambientales, EPM.....	46
Tabla 9. Requisitos legales ambientales.....	50
Tabla 10. Programa de control de emisiones atmosféricas.	52
Tabla 11. Programa de gestión de residuos sólidos y peligrosos.....	53
Tabla 12. Programa de uso racional del agua.....	54
Tabla 13. Programa de uso racional y ahorro de energía.	55
Tabla 14. Programa de educación ambiental.....	56

RESUMEN GENERAL DE TRABAJO DE GRADO

TITULO: PLANIFICACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL PARA LA EMPRESA PROSAGO S.A.S.

AUTOR(ES): MARIA MONICA URIBE RIBERO

FACULTAD: Facultad de Ingeniería Ambiental

DIRECTOR(A): CONSUELO CASTILLO PEREZ

RESUMEN

El presente trabajo hace referencia a la Planificación del Sistema de Gestión Ambiental de la empresa PROSAGO S.A.S. bajo la norma ISO 14001-2015, con el objetivo de formular elementos que sirven como base para la implementación, verificación y mejora continua del SGA. Dentro del documento se realizó una revisión ambiental inicial para establecer la situación actual de la empresa e identificar las entradas y salidas en cada uno de los procesos, por medio de listas de chequeo, análisis de ciclo de vida y visitas a las áreas de trabajo. Conforme a ello, determinar los aspectos e impactos ambientales y los requisitos legales ambientales que aplican según las actividades que se desarrollan. A partir de este diagnóstico se llevó a cabo una evaluación de los impactos ambientales con el fin de identificar aquellos más significativos, se obtuvo que el impacto más significativo fue la contaminación atmosférica por la generación de vapores orgánicos volátiles en el proceso y la contaminación del agua por el vertimiento o derrame de productos químicos peligrosos. Posteriormente se planteó una política ambiental que corrobora el compromiso de la empresa con el buen manejo ambiental en cada uno de sus procesos, con base en esta política y de acuerdo a los impactos ambientales más significativos, se plantearon los objetivos y metas bajo la ejecución de los programas, en los cuales se contemplan una serie de actividades a desarrollar, de esta forma se contribuye a la prevención, mitigación y control de los impactos ambientales que afecten considerablemente el medio y a su vez cumpliendo con los requisitos que establece la norma.

PALABRAS CLAVES:

Planeación, sistema de gestión, análisis ciclo de vida, política ambiental.

V° B° DIRECTOR DE TRABAJO DE GRADO

GENERAL SUMMARY OF WORK OF GRADE

TITLE: PLANNING ENVIRONMENTAL MANAGEMENT SYSTEM FOR ENTERPRISE PROSAGO S.A.S.

AUTHOR(S): MARIA MONICA URIBE RIBERO

FACULTY: Facultad de Ingeniería Ambiental

DIRECTOR: CONSUELO CASTILLO PEREZ

ABSTRACT

This work makes reference to the planning of an environmental management system for PROSAGO enterprise S.A.S. under the ISO 14001-2015 law, with the purpose of formulate elements that work as a base for the deployment, verification and improvement of SGA. Inside the document it was made and initial environmental review to establish the enterprise current situation and identify the inputs and outputs of each process; by using checklists, lifecycle analysis and visits to the working areas. Accordingly, define the environmental aspects and impacts, and the environmental legal requirements for the develop activities. Starting off from this diagnosis it was made an evaluation of the aspects and impacts, aiming to identify the most important ones. Later, it was pose an environmental policy that bear out the enterprise compromise with the well environmental behavior in each process. Based on this policy and according to environmental impacts, the objectives were set under the execution of the programs, in which there are some activities to develop, on this way promote prevention, relief, and control of environmental impacts that affect considerably the environment and according to the law requirements.

KEYWORDS:

Planning, environmental management system, life-cycle assessment, environmental policy.

V° B° DIRECTOR OF GRADUATE WORK

INTRODUCCION

PROSAGO S. A. S. es una empresa comercial del sector construcción, especializada en ofrecer servicios de acabado y pintura en las áreas de vivienda, comercio y obras civiles en Bucaramanga y su área metropolitana.

La planificación del Sistema de Gestión Ambiental-SGA permite dar seguimiento y control a todas las actividades que se han venido realizando por la empresa, basado en la norma ISO 14001-2015. Comenzando con la revisión ambiental inicial para identificar los aspectos ambientales e impactos significativos generados en sus actividades administrativas y operativas, de esta manera poder plantear una política ambiental que ratifique el compromiso ambiental en la realización de esfuerzos continuos con el propósito de mejorar el desempeño ambiental, el cumplimiento de los requisitos legales aplicables y la prevención de la contaminación en equilibrio con las necesidades socioeconómicas.

Finalmente, establecer objetivos y metas ambientales para la formulación de programas de gestión ambiental, garantizando el cumplimiento de la política y los objetivos ambientales, implementando actividades en tiempos establecidos y medibles mediante indicadores que dan respuesta al avance del SGA de la empresa.

1. OBJETIVOS

Objetivo General

Planificar el sistema de gestión ambiental de la empresa PROSAGO S.A.S. bajo la norma NTC-ISO 14001:2015.

Objetivos Específicos

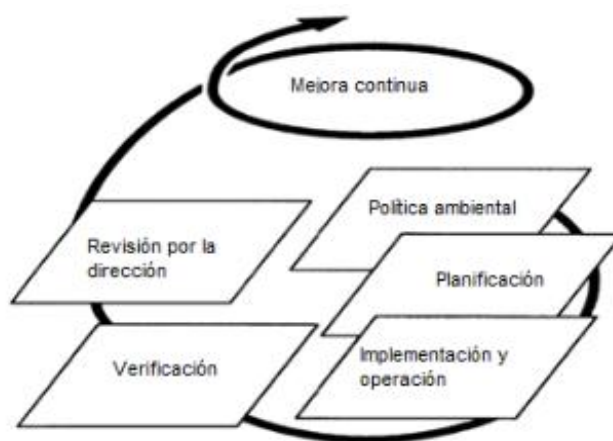
- Identificar los aspectos e impactos ambientales, determinando los impactos significativos para situaciones normales y anormales.
- Evaluar los requisitos legales para el establecimiento del control operacional.
- Establecer programas ambientales para el proceso de mejora del desempeño ambiental de la empresa.

2. MARCO TEÓRICO

2.1 MARCO CONCEPTUAL

Un sistema de Gestión Ambiental (SGA). Es la parte del sistema general de gestión de calidad que incluye la estructura organizativa, las actividades de planificación, las responsabilidades, las prácticas, los procedimientos, los procesos y los recursos para desarrollar, aplicar, alcanzar, revisar y mantener la política ambiental.¹ En la ilustración 1 se muestra el modelo de gestión ambiental.

Ilustración 1. Modelo del sistema de gestión ambiental de la NTC ISO 14004.



Fuente: Norma técnica Colombiana 14004 (2004) modelo del SGA.

La organización debe planificar, implementar, verificar y mejorar continuamente el sistema de gestión ambiental, de acuerdo a los procesos y actividades que desarrollan en la empresa y sus interacciones con el medio, cumpliendo con los requisitos de la norma ISO 14001-2015.

En Colombia se iniciaron los Sistemas de Gestión Ambiental debido al desarrollo de las ciudades y municipios del país, implementado por las corporaciones ambientales específicas de cada región, los SGA se encuentran implícitos en los Planes de Ordenamiento Territorial-POT, donde se establecen las directrices para la construcción de obras civiles dentro de la ciudad o municipio, así mismo estos deben ser acordes con los Planes de Desarrollo implementado por cada uno de los entes gubernamentales, mediante el cual se establecen políticas generales para la construcción, buscando que sea competitivo, solidario, ambientalmente sano y articulado con la región y el departamento.²

¹ Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación – ICONTEC, 2015, Norma Técnica Colombiana NTC ISO 14001 Sistemas de Gestión Ambiental. Requisitos con orientación a su uso. Bogotá.

² Plan de ordenamiento territorial municipio de Bucaramanga, documento técnico de soporte, 2014, Bucaramanga.

2.2 ELEMENTOS Y REQUISITOS DE LA NTC ISO 14001-2015, PARA LA PLANIFICACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL.

En la planeación de un sistema de gestión ambiental, el primer requisito es realizar un diagnóstico ambiental de la empresa por medio de la revisión ambiental inicial.

2.2.1 Revisión ambiental inicial (RAI). La revisión inicial ambiental es la “instantánea preliminar” de la situación actual en la que se encuentra la empresa al comienzo del proceso de planeación de un sistema de gestión ambiental, debería considerarse como un primer paso fundamental para el establecimiento, desarrollo y mejora de una SGA funcional.³

El propósito de esta revisión es considerar los aspectos ambientales de las actividades, productos o servicios de la organización, como base para establecer un sistema de gestión ambiental.

La revisión debería abarcar las cuatro aéreas fundamentales:

- ✓ La identificación de los aspectos ambientales, incluidos aquellos asociados con la operación en condiciones normales, anormales, incluyendo arranque y parada, y las situaciones de emergencia y accidentes.
- ✓ La identificación de los requisitos legales aplicables y otros requisitos que la organización suscriba.
- ✓ El examen de las prácticas y procedimientos de gestión ambiental existentes, incluidos los asociados con las actividades de compras y contrataciones.
- ✓ La evaluación de situaciones de emergencia y accidentes previos.

La revisión también puede incluir consideraciones adicionales tales como:

- ✓ Una evaluación del desempeño en comparación con criterios internos, normas externas, reglamentos, códigos de buenas prácticas y conjunto de principios y directrices aplicables.
- ✓ Oportunidades de ventajas competitivas, incluidas oportunidades de reducción de costos.
- ✓ Las opiniones de las partes interesadas.
- ✓ Otros sistemas de la organización que pueden posibilitar o impedir el desempeño ambiental.

³ ROBERTS, Hewitt y ROBINSON, Gary. Manual de Sistema de Gestión Medioambiental, Capítulo 2: Revisión medio ambiental inicial, p 28-29.

Los resultados de la revisión se pueden usar para ayudar a la organización a establecer el alcance de su sistema de gestión ambiental, desarrollar o mejorar su política ambiental, establecer sus objetivos y metas ambientales y determinar la eficacia de su enfoque para continuar cumpliendo los requisitos legales aplicables y otros requisitos que la organización suscriba.

La revisión ambiental inicial se puede realizar usando listas de verificación, diagramas de flujo, entrevistas, inspección directa y mediciones pasadas y actuales, resultados de auditorías previas u otras revisiones, dependiendo de la naturaleza de las actividades, productos o servicios de la organización. Los resultados de la revisión se deberán documentar, de manera que ésta pueda contribuir a la determinación del alcance, al establecimiento y mejoramiento del sistema de gestión ambiental de la organización, incluida su política ambiental.⁴

La alta dirección debe establecer, implementar y mantener una política ambiental que esté incluida en el alcance del sistema de gestión ambiental.

2.2.2 Política ambiental. La política ambiental establece los principios de acción de una organización. La meta en cuanto al nivel de responsabilidad ambiental y el desempeño requerido por la organización, frente a la cual se juzgaran todas sus acciones posteriores. La política deberá ser apropiada a los impactos ambientales de las actividades, productos o servicios de la organización (dentro del alcance definido del sistema de gestión ambiental) y debería guiar el establecimiento de objetivos y metas.

En el desarrollo de la política ambiental una organización debería considerar:

- ✓ Su misión, visión, valores esenciales y creencias.
- ✓ La coordinación con otras políticas de la organización (por ejemplo: calidad, seguridad y salud ocupacional)
- ✓ Los requisitos de las partes interesadas y la comunicación con estas.
- ✓ Los principios de orientación.
- ✓ Condiciones locales o regionales específicas.
- ✓ Sus compromisos de prevención de la contaminación y mejora continua.
- ✓ Cumplimiento con requisitos legales y otros requisitos que la organización suscriba.⁵

⁴ Norma Técnica Colombiana NTC-ISO 14004:2004, Sistemas de Gestión Ambiental, Generalidades, requisito número 4.1.4: Revisión ambiental inicial.

⁵ Norma Técnica Colombiana NTC-ISO 14004:2004, Sistemas de Gestión Ambiental, requisito número 4.2: Política ambiental.

2.2.3 Aspectos Ambientales. La organización debe establecer y mantener unos procedimientos para identificar los aspectos ambientales de sus actividades, productos o servicios, para determinar cuáles tienen o pueden tener impacto significativo en el ambiente. La organización debe establecer sus objetivos ambientales según los aspectos e impactos significativos generados por la empresa. Esta información debe mantenerse actualizada.

Para identificar y comprender los aspectos ambientales, una organización deberá recolectar datos cuantitativos y/o cualitativos sobre las características de sus actividades, productos y servicios, tales como entradas y salidas de materiales o energía, proceso y tecnología usados, instalaciones, lugares, métodos de transporte y factores humanos, además:

- ✓ Relaciones de causa y efecto entre los elementos de sus actividades, productos, servicios y cambios reales o posibles en el medio ambiente.
- ✓ Preocupaciones ambientales de las partes interesadas.
- ✓ Posibles aspectos ambientales identificados en las reglamentaciones y permisos gubernamentales, en otras normas, o por asociaciones industriales, instituciones académicas.

A la hora de identificar los aspectos ambientales se debe tener en cuenta:

- ✓ Emisiones al aire
- ✓ Vertidos al agua
- ✓ Descargas al suelo
- ✓ Uso de materias primas y recursos naturales (por ejemplo uso del suelo, uso del agua)
- ✓ Asuntos ambientales locales/ de la comunidad
- ✓ Uso de energía
- ✓ Energía emitida (por ejemplo, calor, radiación, vibración)
- ✓ Residuos y subproductos
- ✓ Propiedades físicas (por ejemplo, tamaño, forma, color, apariencia)

Por lo tanto se deberá considerar los aspectos relacionados con los bienes y servicios usados por la organización y los productos y servicios tales como:

- ✓ Diseño y desarrollo
- ✓ Procesos de fabricación
- ✓ Embalaje y medio de transporte
- ✓ Desempeño ambiental y prácticas de contratistas y proveedores.
- ✓ Gestión de residuos
- ✓ Extracción y distribución de materias primas y recursos naturales.
- ✓ Distribución, uso y fin de vida útil de los productos
- ✓ Los asociados con la fauna y biodiversidad.

Una vez se han identificado se deben evaluar, con el fin de poder determinar si son o no significativos.

A la hora de evaluar los aspectos ambientales podemos tener en cuenta:

- ✓ Las situaciones normales y anormales en el funcionamiento de la empresa.
- ✓ Los incidentes, accidentes o situaciones de emergencia.
- ✓ Actividades pasadas, presentes y futuras.

El enfoque escogido debería tener capacidad de reconocer:

- ✓ Los impactos ambientales positivos (beneficiosos) al igual que los negativos (adversos).
- ✓ Los impactos ambientales reales y potenciales.
- ✓ La parte o partes del medio ambiente que se pueden ver afectadas, tales como el aire, el agua, el suelo, la flora, la fauna, etc.
- ✓ Las características del lugar que pueden afectar al impacto, tales como las condiciones climáticas locales, la altura sobre el nivel del mar, los tipos de suelo, etc.
- ✓ La naturaleza de los cambios en el medio ambiente (tales como: problemas globales frente a locales, duración del impacto, acumulación potencial del impacto en el tiempo).

Cuando se establecen criterios para determinar la importancia, una organización debería considerar lo siguiente:

- ✓ Criterios ambientales (tales como la escala, severidad y duración del impacto o tipo, tamaño y frecuencia de un aspecto ambiental).
- ✓ Requisitos legales aplicables (tales como los límites de emisión y descarga en los permisos y reglamentaciones, etc.)
- ✓ Las inquietudes de las partes interesadas, internas y externas (como las relacionadas con valores de la organización, imagen pública, ruido, olor o degradación visual).

Por último, se deben registrar todos los aspectos evaluados con algún tipo de escala o jerarquización en términos de un valor numérico o cualitativamente en términos de niveles tales como alto, medio, bajo o insignificante.⁶

⁶ Norma Técnica Colombiana NTC-ISO 14004:2004, Sistemas de Gestión Ambiental, Planificación, requisito número 4.3.1: Aspectos ambientales.

2.2.4 Requisitos Legales. Estos pueden tener varias formas.

Tales como:

- ✓ Legislación, incluidos estatutos y reglamentos.
- ✓ Decretos y directivas.
- ✓ Permisos, licencias u otras formas de autorización.
- ✓ Ordenes emitidas por entidades reguladoras.
- ✓ Dictámenes emitidos por cortes o tribunales administrativos.
- ✓ Leyes consuetudinarias o indígenas.
- ✓ Tratados, convenciones y protocolos.

Una organización puede suscribir voluntariamente requisitos ambientales diferentes de los requisitos legales, que apliquen a los aspectos ambientales de sus actividades, productos y servicios, dependiendo de sus circunstancias y necesidades. Estos requisitos ambientales pueden incluir:

- ✓ Acuerdos con las autoridades públicas.
- ✓ Acuerdos con clientes.
- ✓ Directrices no reglamentarias.
- ✓ Principios voluntarios o código de buenas prácticas.
- ✓ Etiquetado ambiental voluntario o responsabilidad extendida sobre el producto.
- ✓ Requisitos de asociaciones comerciales
- ✓ Acuerdos con grupos de la comunidad u organizaciones no gubernamentales.
- ✓ Compromisos públicos de la organización o de su casa matriz.
- ✓ Requisitos corporativos o de la empresa.⁷

2.2.5 Objetivos, Metas y Programas. Al establecer los objetivos, una organización debería considerar varios elementos de entrada, dentro de los que se incluyen:

- ✓ Principios y compromisos en su política ambiental.
- ✓ Sus aspectos ambientales significativos (e información desarrollada al determinarlos)
- ✓ Requisitos legales y otros requisitos que la organización suscriba.
- ✓ El efecto de los cambios previstos sobre sus actividades y procesos.
- ✓ Opiniones de las partes interesadas.

⁷ Norma Técnica Colombiana NTC-ISO 14004:2004, Sistemas de Gestión Ambiental, Planificación, requisito número 4.3.2: Requisitos legales y otros requisitos.

- ✓ Opciones tecnológicas y viabilidad.
- ✓ Consideraciones financieras, operacionales y de la organización, que incluyen información de los proveedores y contratistas.
- ✓ Posibles efectos sobre la imagen pública de la organización.
- ✓ Hallazgos de las revisiones ambientales.
- ✓ Otras metas de la organización.⁸

2.2.6 Programas ambientales. Una vez definidos los objetivos y metas, se establecen los programas de gestión ambiental. Estos ayudarán a la organización a mejorar su desempeño ambiental.

El programa ambiental debe tener en cuenta:

- ✓ Las funciones
- ✓ La designación de responsabilidades
- ✓ Procesos
- ✓ Recursos
- ✓ Prioridades
- ✓ Las acciones necesarias para alcanzar los objetivos y las metas ambientales.

Se pueden establecer uno o más programas ambientales para lograr cada objetivo y meta ambiental establecida, y además debe identificar indicadores de desempeño ambiental específicos.

2.2.7 Indicadores de desempeño ambiental. Una organización debe establecer indicadores de desempeño ambiental medibles. Estos indicadores deben ser objetivos, verificables y reproducibles. Deben ser apropiados para las actividades, productos y servicios de la organización, coherentes con su política ambiental prácticos, eficaces en cuanto a costos y tecnológicamente viables. Estos indicadores se pueden usar para realizar el seguimiento del progreso de una organización en el logro de sus objetivos y metas. También se pueden usar para otros propósitos, por ejemplo como parte de un proceso global para la evaluación y mejora del desempeño ambiental, como el uso de indicadores operacionales apropiados para sus aspectos ambientales significativos.

Los indicadores de desempeño ambiental de las organizaciones son una herramienta importante para dar seguimiento a la mejora continua.

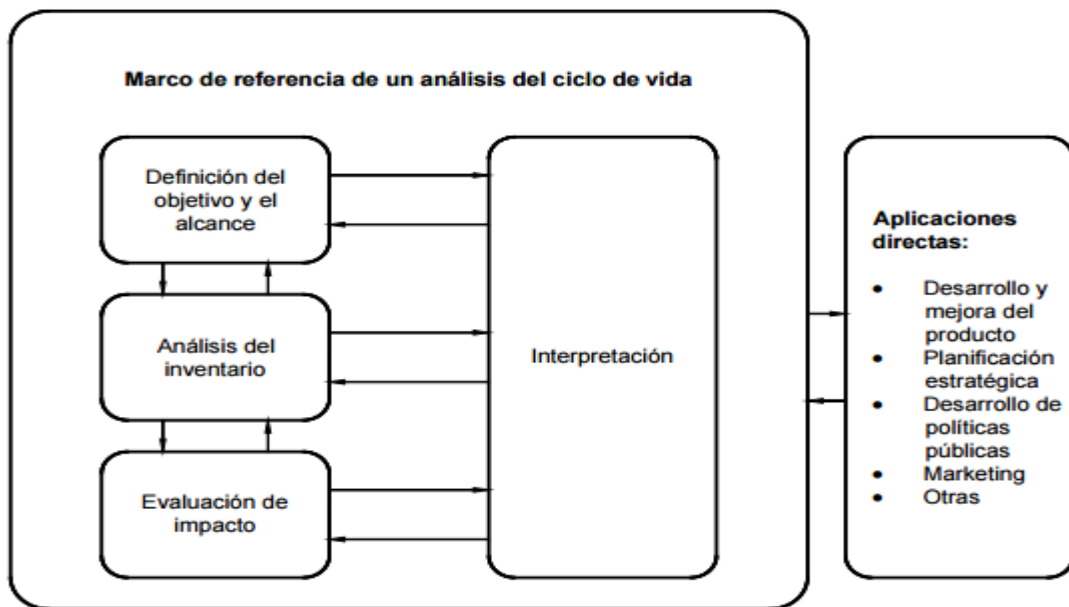
⁸ Norma Técnica Colombiana NTC-ISO 14004:2004, Sistemas de Gestión Ambiental, Planificación, requisito número 4.3.3: Objetivos, metas y programas.

2.2.8 Análisis del Ciclo de Vida (ACV). El análisis de ciclo de vida abarca todos los aspectos e impactos ambientales potenciales a lo largo de todo el ciclo de vida de un producto, lo cual comprende las actividades de extracción y adquisición de la materia prima, la producción, utilización, reciclado y por último la disposición final. En un ACV se evalúa el impacto potencial de cada proceso y etapa productiva realizando las siguientes actividades:

- Recopilar un inventario de las entradas y salidas más importantes del sistema de un producto,
- Evaluar el impacto ambiental potencial asociado a esas entradas y salidas,
- Interpretar los resultados del análisis del inventario y las etapas evaluadas en conformidad con los objetivos del estudio.⁹

En la ilustración 2 se muestran las etapas para ejecutar un análisis de ciclo de vida en la empresa.

Ilustración 2. Etapas de un ACV.



Fuente: Norma técnica Colombiana 14040 (2007) Ilustración de las etapas de un ACV.

Para realizar un análisis de ciclo de vida es necesario definir el objetivo y el alcance del sistema de gestión ambiental, un análisis del inventario y del proceso, que permita identificar las entradas y las salidas por medio de diagramas de flujo que evidencien los aspectos ambientales generados, de esa manera poder evaluar el impacto potencial de cada proceso y etapa productiva.

⁹ Norma Técnica NTC-ISO 14040 del 2007, Gestión Ambiental, Análisis del ciclo de vida, principios y marco referencial. Requisito número cuatro: Descripción general del análisis del ciclo de vida.

2.3 CONTEXTO DE LA ORGANIZACIÓN

A continuación se realiza una descripción de la organización y de su contexto.

- **Reseña histórica.** PROSAGO S. A. S. es una empresa comercial del sector de la construcción, especializada en ofrecer servicios de acabado y pintura en las áreas de vivienda y comercio.

Su trayectoria comienza hace ya más de 15 años bajo la razón social de PROSPERO ARIAS GONZALES haciéndole este una sucesión de contratos desde el 13 de Septiembre del 2013 a la actual empresa PROSAGO S. A. S. trabajando en conjunto con constructoras que hoy en día son las más prestigiosas en el departamento y a nivel nacional como es el caso de GRUPO MARVAL SA.

Su experiencia se ha obtenido en la construcción de varios proyectos de vivienda, obras civiles para la industria y bodegas. Cuentan con la experiencia en el manejo de nuevas tecnologías, como el sistema de pintado AIRLESS, los sistemas mixtos con estructura de acero y Drywall en soluciones multifamiliares y unifamiliares.

Poseen el conocimiento administrativo para la contratación de construcciones por los sistemas corrientes: Administración delegada, análisis unitarios fijos o variables y sistemas llave en mano.

- **Ubicación.** La empresa se encuentra ubicada en la Calle 9 # 13-14 en el barrio Villabel, Floridablanca-Santander.
- **Descripción de la empresa:** En este momento la organización cuenta con un área administrativa y un área de bodega para el almacenamiento de materias primas y equipos, a su vez es donde se realiza la mezcla de insumos para las obras. Cuentan con iluminación natural y artificial, proporcionada por luminarias fluorescentes, sistemas de acueducto y alcantarillado, la ventilación es por medio de ventanas y ventiladores, no cuentan con aire acondicionado. La organización proporciona y mantiene la infraestructura necesaria para lograr la conformidad con los requisitos del servicio que ofrece.

La infraestructura para llevar a cabo los procesos incluye:

- ✓ Espacios adecuados de trabajo y almacenamiento.
- ✓ Presupuesto disponible para efectuar las compras.
- ✓ Maquinaria, equipos, insumos y materias primas.
- ✓ Vehículos para el transporte de cargas.

- **Estructura organizacional.** Es importante conocer la estructura organizacional de la empresa con el propósito de identificar el sector responsable de la gestión ambiental, como se muestra en la ilustración 3, por medio de la asistente administrativa se realizará el control y seguimiento del sistema de gestión ambiental puesto que es la responsable de proporcionar los recursos necesarios para garantizar la normal operación de la empresa.¹⁰

Ilustración 3. Organigrama PROSAGO S. A. S.



Fuente: Sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo, PROSAGO S. A. S.

- **Misión.** PROSAGO S.A.S. es una empresa contratista orientada al sector construcción con máxima capacidad de proporcionar soluciones, con éxito y responsabilidad, las actividades propias de terminación y acabados con un equipo humano comprometido al servicio de nuestros clientes, por esta razón las metas de negocio son orientadas al beneficio social, económico y ambiental, contribuyendo a un desarrollo sostenible.

¹⁰ Sistema de Gestión de la Seguridad y la Salud en el Trabajo - PROSAGO S. A. S, 2013, Generalidades de la empresa, Floridablanca.

- **Visión.** Ser una empresa líder en prestación de servicios de terminación y acabados, llevando a cabo los procedimientos adecuados y cumpliendo con la normatividad legal vigente, en la satisfacción de las necesidades de los sectores del mercado atendidos y con criterio de sostenibilidad, eficacia y garantía.
- **Servicios ofrecidos por la empresa.** La organización presta los servicios de acabado y pintura para viviendas y centros comerciales, en la Tabla 1, se muestran las actividades relacionadas y su correspondiente descripción.

Tabla 1. Servicios ofrecidos por PROSAGO SAS.

SERVICIOS	DESCRIPCION
Friso	Se agrega sobre la pared una mezcla de cemento, agua y arena como acabado.
Estuco	Se lleva a cabo con una masa de yeso blanco que se emplea para revestir las paredes interiores, hacer molduras y relieves en muros.
Aplicación de graniplast	Se aplica una resina plástica de acabado texturizado tipo rayado, elaborado con ligantes acrílicos a base agua y granos de cuarzo de granulometría controlada, granito, amoniaco que le imprime durabilidad y resistencia al material, el acronal que opera como goma y colórate en polvo o colanyles para darle el color deseado, El graniplast es usado como revestimiento en la fachada o en el interior de la construcción.
Limpieza	Antes de pintar la fachada se limpia el área con agua y ácido nítrico.
Pintura	Se pinta el área con una mezcla de solvente (Thinner), catalizador (epóxico fosfato de cinc) y pintura en polvo (dióxido de titanio) o pintura pintuco.
	Pintura “al duco” por medio de un compresor.
	Pintura por medio de un soplete, brocha o rodillo.
	Pintura con Sikadur-32 Primer, es un adhesivo epóxico que garantiza una perfecta adherencia.
	Pintura anticorrosiva con Barniz QDS para superficies metálicas.
Transporte	Carga y descarga de equipos e insumos.

Fuente: Autor

La empresa ofrece servicios de acabados y pintura en vivienda y centros comerciales de Bucaramanga y su área metropolitana, cuentan con la experiencia en el manejo de nuevas tecnologías, como el sistema de pintado AIRLESS y un equipo humano comprometido a prestar un servicio orientado al beneficio social, económico y ambiental, contribuyendo a un desarrollo sostenible.

- **PROSAGO S.A.S. como fuente generadora de empleo.** La organización cuenta con 115 empleados, la competencia del personal involucrado en la prestación del servicio está definida con base en la educación, formación, habilidades y experiencias apropiadas.

Los empleados de PROSAGO S.A.S. se encuentran designados según lo muestra la tabla 2.

Tabla 2. Distribución de los trabajadores de PROSAGO S.A.S.

NUMERO DE TRABAJADORES EN LA EMPRESA PROSAGO S.A.S.						
AREA	Nº DE HOMBRES	%	Nº DE MUJERES	%	TOTALES	
					Nº DE EMPLEADOS	%
Administrativa	6	60	4	40	10	8,69
Bodega	3	100	0	0	3	2,60
Acabados y pintura	100	100	0	0	100	86,95
Conductores	2	100	0	0	2	1,73
TOTAL	111	-	4	-	115	100

Fuente: La Administración de PROSAGO S.A.S.

La empresa destaca la vinculación laboral de 10 funcionarios administrativos, 3 maestros de obra, 100 pintores y 2 conductores, la participación por parte de las mujeres es del 3% en la prestación del servicio.

Principales clientes de la empresa se encuentran:

- ✓ Grupo Marval S.A.
- ✓ Inrale constructora.
- ✓ Cubyco constructores S.A.

2.4 MARCO LEGAL

El inicio de lo que hoy en día se define como “Gestión Ambiental” a nivel mundial, comenzó en el año 1972, cuando en el marco de la conferencia de las Naciones Unidas-ONU sobre el Medio Humano celebrada en Estocolmo Suecia, se desplegaron los primeros esfuerzos para establecer los principios guía en seguridad ecológica, conservación y fortalecimiento del entorno humano, fue la primera iniciativa hacia el control de la contaminación ambiental global. Los principios de la convención de Estocolmo, se acogieron en el Código de recursos naturales renovables y de protección al medio ambiente (Decreto Ley 2811 de 1974).

En la década de los 80, la discusión ambiental tuvo una marcada tendencia hacia el tema de Panificación Ambiental, es así como surgen los Sistemas de Gestión Ambiental-SGA con el objetivo de establecer procedimientos de protección ambiental, aplicada al interior de las empresas.

A partir de la declaración de Rio en 1992 sobre Medio Ambiente y Desarrollo, la totalidad de los países expresaron su compromiso con el desarrollo sostenible, se expidió la Ley 99 de 1993, que conformó el Sistema Nacional Ambiental-SINA y creó el Ministerio del Medio Ambiente.

En Colombia se vienen acogiendo medidas de responsabilidad ambiental, promovido por la ANDI y el Consejo Colombiano de Seguridad desde 1994, los Sistemas de Gestión Ambiental (ISO 14001) desde 1996, entre otros, como desarrollo del compromiso ambiental en el país. Finalmente, la Política Nacional de Producción más Limpia, aprobada por el Consejo Nacional Ambiental en 1997, como iniciativa de carácter privado orientado al mejoramiento continuo de la gestión ambiental.¹¹

¹¹ RODRIGUEZ, Manuel, Gestión Ambiental en América Latina y el Caribe, 2016: Evolución, tendencias y principales prácticas, Capítulo 4: Antecedentes Históricos, Bogotá.

3. METODOLOGÍA

La metodología que se utilizó en la planificación del sistema de gestión ambiental para la empresa PROSAGO S.A.S, se dividió en 5 etapas, como se muestra en la ilustración 4.

Ilustración 4. Esquema metodológico para la planeación del sistema de gestión ambiental.



Fuente: Autor

3.1 REVISION AMBIENTAL INICIAL

La metodología para la revisión ambiental consistió en realizar visitas programadas a las instalaciones para entender cada uno de los procesos en la prestación del servicio, en condiciones normales, anormales y accidentales, asimismo se realizó un análisis de ciclo de vida implementando un mapa del proceso productivo y un diagrama de flujo de la empresa, teniendo en cuenta el objetivo, alcance, inventario y su aplicación en el desarrollo de mejoras para la planificación de estrategias y sobretodo en el desarrollo de políticas ambientales para PROSAGO S.A.S, se aplicaron listas de chequeo para conocer las condiciones en las que encuentra la empresa y si esta cuenta con prácticas ambientales dentro y fuera de la organización, también se determinó el consumo de agua y energía en el proceso productivo y administrativo y por último la identificación de aspectos e impactos producto de las actividades.

3.2 ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTALES

La evaluación de los impactos ambientales se realizó de acuerdo con la metodología de las Empresas Públicas de Medellín-EPM, la evaluación en cierta medida es subjetiva y está basada en la opinión personal, se le atribuyen criterios como: clase, presencia, duración, evolución y magnitud para la valoración de los impactos identificados.

Las principales características de la metodología, son las siguientes:

- ✓ Es ágil, confiable, y de fácil comprensión.
- ✓ Tiene aplicabilidad en todo tipo de proyecto y para cualquier nivel de información disponible.
- ✓ Su desarrollo es de tipo secuencial de forma tal que lo obtenido en una fase, sirve como insumo para la siguiente.
- ✓ Puede someterse a ajustes, de acuerdo con las necesidades de cada proyecto.

Evaluación de los impactos. La metodología consiste en evaluar individualmente los impactos, mediante una expresión denominada “Calificación Ambiental (Ca)”, obtenida con base en cinco factores característicos de cada impacto. Para evaluar los diferentes impactos en necesario aplica la siguiente fórmula:

Ecuación 1. Determinar la calificación ambiental de cada impacto.

$$Ca = C(P(aEM + bD))$$

Dónde:

Constantes:

Ca = Calificación ambiental (0.1 - 10.0)

a = 7,0

C = Clase (+ o -)

b = 3,0

P = Presencia (0.0 - 1.0)

E = Evolución (0.0 - 1.0)

M = Magnitud (0.0 - 1.0)

D = Duración (0.0 - 1.0)

Para la calificación de los factores característicos de cada impacto se tienen en cuenta los rangos y valores que se muestran en la Tabla 3.

Tabla 3. Rangos y valores para los factores de calificación.

RANGOS Y VALORES PARA LOS FACTORES DE CALIFICACION			
CLASIFICACION	DESCRIPCION	ESCALA	SIGNIFICADO
CLASE (C)	Define el sentido del cambio ambiental producido por una determinada acción del proyecto. Puede ser positiva (+) o negativa (-).	Positivo (+)	El efecto mejora el estado actual del recurso.
		Negativo (-)	El efecto deteriora el estado actual del recurso.
PRESENCIA (P)	Califica la probabilidad de que el impacto pueda ocurrir, por lo tanto se expresa como un porcentaje de ocurrencia.	Cierta (1)	Absoluta certeza de que el impacto ocurra.
		Muy probable (0,7- 0,99)	Es probable hasta en un 80% que el impacto ocurra.
		Probable (0,4 – 0,69)	Es probable hasta en un 50% que el impacto ocurra.
		Poco probable (0,2 – 0,39)	La probabilidad de que ocurra es baja.
		Muy poco probable (0,01 – 0,19)	Es casi imposible de que ocurra pero podría presentarse.
DURACION (D)	Evalúa el periodo de existencia activa del impacto, haciendo referencia a la duración en meses.	Muy larga (1)	Más de un año.
		Larga (0,7 – 0,99)	De seis meses a un año.
		Media (0,4 – 0,69)	De un mes a seis meses.
		Corta (0,2 – 0,39)	De un día a un mes.
		Muy corta (0,001 – 0,19)	Menos de un día.

Fuente: Autor.

CONTINUACIÓN TABLA 3.			
CLASIFICACION	DESCRIPCION	ESCALA	SIGNIFICADO
EVOLUCION (E)	Evalúa la velocidad de desarrollo del impacto, desde que aparece hasta que se hace presente con todas sus consecuencias.	Muy rápida (1)	Menos de un día.
		Rápida (0,7 – 0,99)	De un día a un mes.
		Media (0,4 – 0,69)	De un mes a seis meses.
		Lenta (0,2 – 0,39)	De seis meses a un año.
		Muy lenta (0,01 – 0,19)	Más de un año.
MAGNITUD (M)	Califica la magnitud o el tamaño del cambio ambiental producido por una actividad o proceso.	Muy alta (1)	Daño permanente.
		Alta (0,7 – 0,99)	Daños serios pero temporales al ambiente.
		Media (0,4 – 0,69)	Daños menores pero permanecen en el ambiente.
		Baja (0,2 – 0,39)	Daños menores al ambiente.
		Muy baja (0,01 – 0,19)	Ningún daño al ambiente.

Fuente: Autor.

La calificación ambiental del impacto. La calificación ambiental (Ca) es la expresión de la acción conjugada de los criterios con los cuales se califico el impacto ambiental y representa la gravedad o importancia de la afectación que este causando.

El valor numérico que arroja la ecuación se convierte luego en una expresión que indica la importancia del impacto asignándole unos rangos de calificación de acuerdo con los resultados numéricos obtenidos, como se muestra en la tabla 4.¹²

¹² JORGE A. ARBOLEDA G. Manual de evaluación de impactos ambientales de proyectos obras o actividades [en línea] < http://evaluaciondelimpactoambiental.bligoo.com.co/media/users/20/1033390/files/255491/1_Manual_EIA.pdf > [citado en abril del 2016].

Tabla 4. Calificación e importancia del impacto ambiental.

CALIFICAION E IMPORTANCIA DEL IMPACTO AMBIENTAL	
CALIFICACION AMBIENTAL (puntos)	IMPORTANCIA DEL IMPACTO
≤ 2.5	Poco significativo o irrelevante
>2.5 ≤ 5.0	Moderado
>5.0 ≤ 7.5	Significativo o relevante
>7.5	Muy significativo o grave.

Fuente: Metodología EPM.

Dependiendo del valor de la calificación ambiental se puede clasificar el impacto según la importancia del mismo, si es menor de 2.5 el impacto es poco significativo, si se encuentra entre 2.5 y 5.0 se considera moderado, entre 5.0 y 7.5 es significativo pero si es mayor de 7.5 el impacto es muy significativo.

3.3 REQUISITOS LEGALES

La identificación de los requisitos legales de la empresa se realizó por medio de consultas bibliográficas que se registraron en un formato, donde especifica el requisito legal, la mención del artículo y una breve descripción del mismo, aplicable a las actividades y procesos definidos dentro del alcance y que están directamente relacionados con los aspectos ambientales de la organización.

3.4 POLITICA AMBIENTAL

La metodología para la formulación de la política ambiental de la empresa, fue basada en la naturaleza y magnitud de los impactos ambientales identificados, además de considerar los requisitos legales a los cuales la empresa está obligada cumplir.

3.5 OBJETIVOS, METAS Y PROGRAMAS

Los programas ambientales fueron elaborados con un diseño propio, que contienen el objetivo, meta e indicador de desempeño ambiental correspondiente y una serie de actividades a realizar en un tiempo estimado, con responsabilidades definidas y costos, para de esta forma dar cumplimiento a cada objetivo y meta planteada.

4. RESULTADOS

A continuación se presentan los resultados obtenidos en la planeación del Sistema de Gestión Ambiental en la empresa PROSAGO S.A.S.

4.1. REVISION AMBIENTAL INICIAL

La revisión ambiental inicial permite caracterizar la operación de una empresa respecto a su relación con el medio, identificando los posibles problemas de tipo ambiental que puedan afectar el sistema productivo de una empresa.¹³

ALCANCE

El sistema de gestión ambiental se efectuó en la empresa PROSAGO S.A.S. Floridablanca, ubicada en la Calle 9 # 13-14 Barrio Villabel, la cual ofrece el servicio de acabado y pintura en las áreas de vivienda y comercio en la ciudad de Bucaramanga y su área metropolitana.

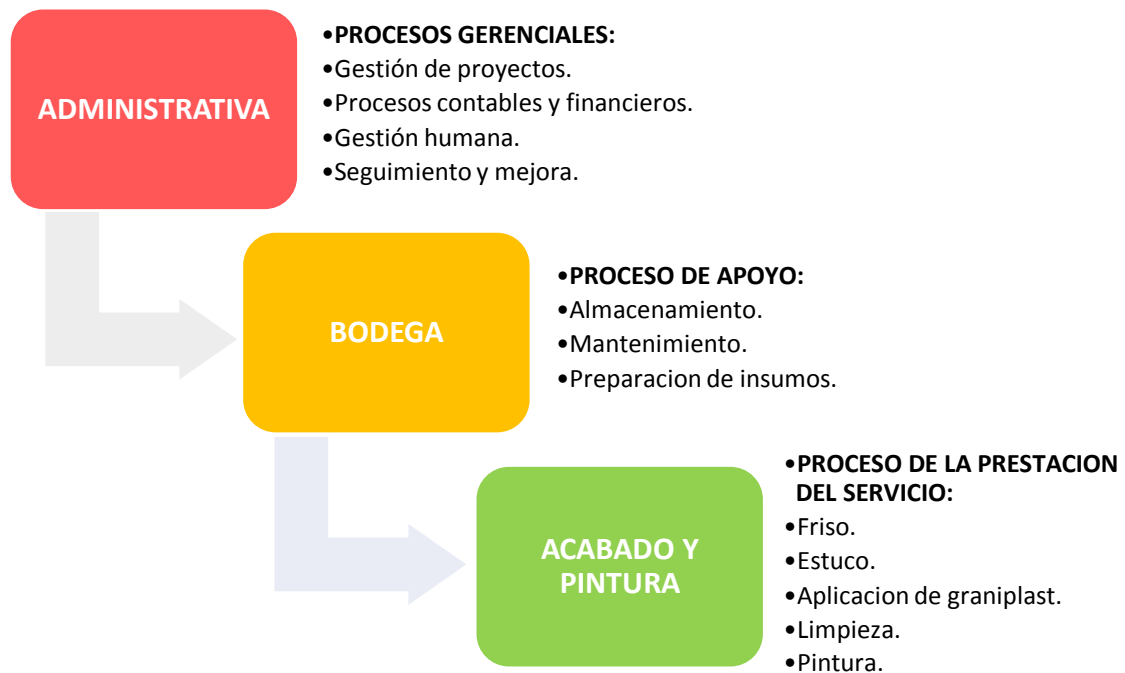
El proyecto tiene como propósito la planificación del sistema de gestión ambiental, según los requerimientos de la NTC ISO 14001-2015 y los requisitos legales vigentes, para el desarrollo del proyecto, la empresa PROSAGO S.A.S. se dividió en tres áreas de trabajo que están definidas de la siguiente manera: área administrativa, área de bodega y área de acabados y pintura, los cuales se examinaron detalladamente por medio de visitas de inspección, listas de chequeo, revisión de documentos y sus actividades, de esta forma determinar los sectores ambientales afectados y generar objetivos, metas y programas para el control, prevención, mitigación y compensación de los impactos significativos, estableciendo una política ambiental basada en la naturaleza y magnitud de los impactos ambientales identificados y así mejorar la calidad del medio ambiente.

4.1.1 IDENTIFICACION DE PROCESOS DE LA EMPRESA PROSAGO S.A.S.

Para identificar la problemática ambiental, es necesario conocer como está organizada la empresa, como funciona y que actividades desempeña. La empresa se encuentra estructurada en tres áreas de trabajo, en la ilustración 5 se muestran los procesos de la empresa PROSAGO S.A.S.

¹³ Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación – ICONTEC, 2007. Norma técnica colombiana GTC 93. Guía para la ejecución de la revisión ambiental inicial (RAI). Bogotá.

Ilustración 5. Procesos de la empresa PROSAGO S.A.S.



Fuente: Autor.

PROCESOS DE PROSAGO S.A.S: Los procesos realizados dentro y fuera de la empresa se encuentran conformados de la siguiente forma:

- Procesos Gerenciales**
- Procesos de Apoyo**
- Proceso de la Prestación del Servicio**

Cada uno de estos procesos está constituido por subprocesos así:

a) **PROCESOS GERENCIALES:**

- ✓ **Gestión de proyectos.** Proporciona los recursos necesarios para garantizar la normal operación de la empresa, mediante la asignación de recursos, elaboración y control de documentos, trámites legales y procesos jurídicos, selección de proveedores y las compras necesarias para llevar a cabo la prestación del servicio.
- ✓ **Procesos contables y financieros.** Realizan todos los registros contables, análisis y evaluación del estado financiero y el manejo presupuestal, con el

fin de mantener información financiera para la toma correcta de decisiones, asegurando el buen manejo de los recursos disponibles de la empresa.

- ✓ **Gestión humana.** Encargados de seleccionar del nuevo personal que ingresa a la empresa, los tramites de vinculación, la nomina de los empleados, los exámenes de desempeño y las capacitaciones ejecutadas por grupo Marval S.A. y de esta forma proporcionar un ambiente laboral agradable dentro de la empresa.
- ✓ **Seguimiento y mejora.** Identifican los factores de riesgo que puedan generar accidentes de trabajo y enfermedades profesionales, con el fin de evaluarlos y controlarlos a través de actividades de promoción y prevención.

b) PROCESO DE APOYO:

- ✓ **Almacenamiento.** En este proceso se acopian todas las materias primas, maquinaria y equipos a utilizar en las obras.
- ✓ **Mantenimiento de equipos, maquinaria y planta física.** Aquí se realizan las actividades de mantenimiento de hardware y software a todos los equipos de cómputo, mantenimiento de maquinaria como compresores, mezcladoras, impresoras, sillas, a su vez se realiza la limpieza de baños y la planta física, arreglos o cambios de esta, garantizando un buen estado para su uso.
- ✓ **Preparación de insumos.** Se lleva a cabo la mezcla de graniplast, un revestimiento plástico de acabado texturizado tipo rayado, elaborado con ligantes acrílicos a base agua, granos de cuarzo de granulometría controlada, amoniaco y colórate en polvo o colanyles y la preparación de pinturas con solvente (Thinner), catalizador (epóxico fosfato de cinc) y pintura en polvo (dióxido de titanio) o pintura pintuco.

c) PROCESO DE LA PRESTACION DEL SERVICIO DE ACABADO Y PINTURA:

- ✓ **Friso.** Se agrega sobre la pared una mezcla de cemento, agua y arena como acabado.

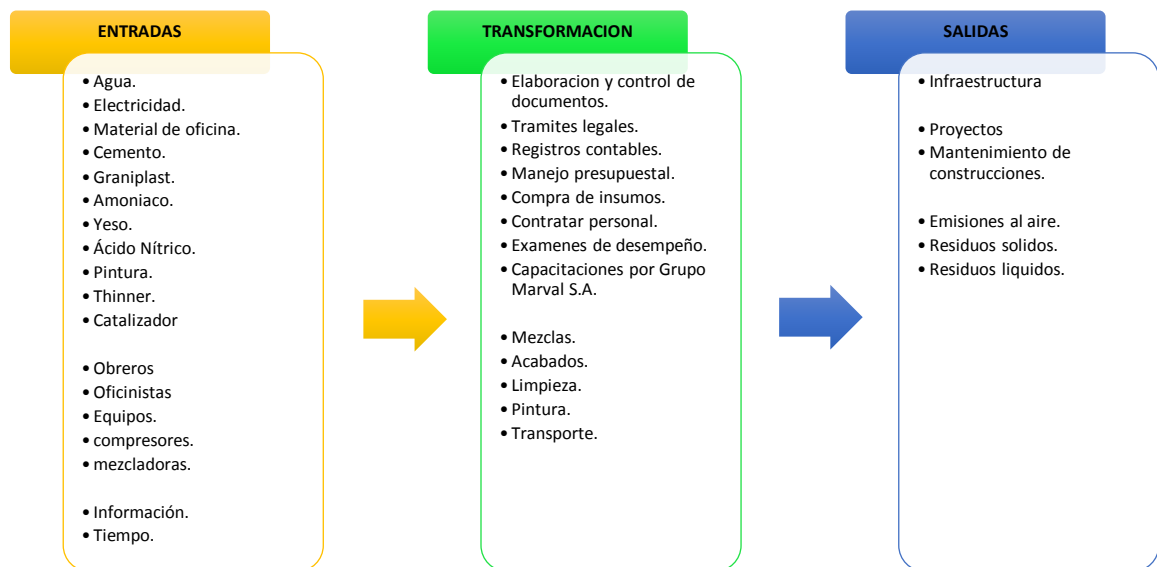
- ✓ **Estuco.** Se lleva a cabo con una masa de yeso blanco que se emplea para revestir las paredes interiores, hacer molduras y relieves en muros.
- ✓ **Aplicación de graniplast.** Se aplica una resina plástica de acabado texturizado tipo rayado como revestimiento en la fachada de la construcción.
- ✓ **Limpieza.** Antes de pintar la fachada se limpia el área con agua y ácido nítrico.
- ✓ **Pintura.** Pintura “al duco” por medio de un compresor, pintura por medio de un soplete, brocha o rodillo, pintura con Sikadur-32 Primer y pintura anticorrosiva con Barniz QDS para superficies metálicas.
- ✓ **Transporte.** Carga y descarga de equipos e insumos.

4.1.2 CICLO DE VIDA DE LA EMPRESA

Diagrama de Flujo

Se utiliza dentro de la revisión inicial para encontrar los puntos de entradas y salidas, de materias primas, energía, recursos. En la ilustración 6 se presentan los flujos de entrada y salida del proceso de acabados y pintura, mostrando cuan contaminada está llegando o siendo vertida la materia prima.

Ilustración 6. Diagrama de flujo de la empresa PROSAGO S.A.S.



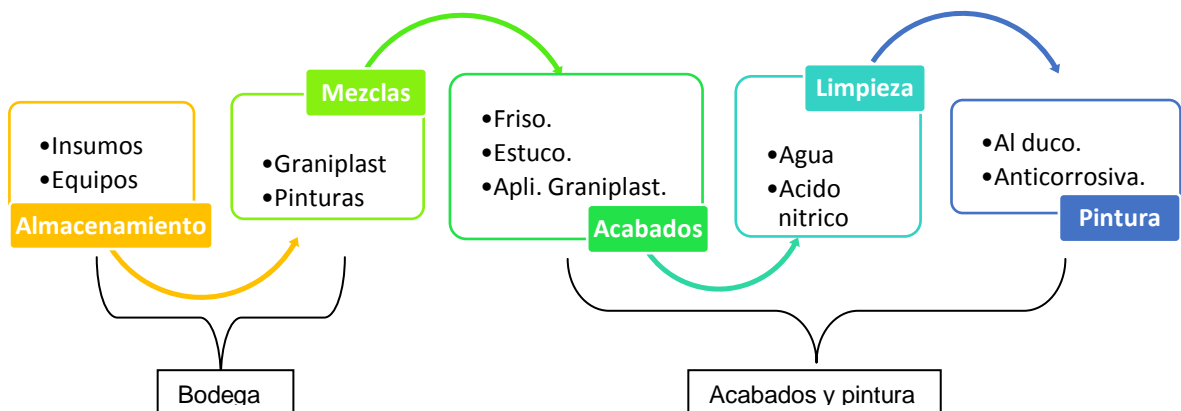
Fuente: Autor.

En el proceso de acabado y pintura se observa la entrada de insumos en los que se encuentran materiales peligrosos como ácido nítrico, amoniaco, thinner, pinturas y catalizadores, que al momento de ser usados generan emisiones a la atmosfera, residuos sólidos y líquidos, a su vez el uso de tecnología que favorece la dispersión de dichos contaminantes en el medio.

Mapa del proceso

Es utilizado para identificar los posibles focos de contaminación dentro del proceso productivo, permitiendo identificar los aspectos ambientales y posibles impactos ambientales en cada una de las áreas.

Ilustración 7. Proceso de la prestación del servicio de la empresa.



Fuente: Autor

Las áreas que presentan más contaminación son en las actividades de limpieza y mezcla por el uso de materiales peligrosos que posiblemente puedan generar contaminación a la atmosfera y en el agua. También en la actividad de pintura en las fachadas e interiores de la obra, puesto que utilizan maquinaria altamente contaminante al ambiente generando un gran impacto en el aire y afectando a la población local.

4.1.3 INSPECCIÓN AMBIENTAL

La inspección ambiental del área administrativa se realiza empleando la lista de chequeo, mostrada en la Tabla 5.

Tabla 5. Lista de chequeo para la inspección de la empresa PROSAGO SAS.

LISTA DE CHEQUEO PARA LA INSPECCION DE LA EMPRESA PROSAGO SAS.			
FECHA: 07/04/2016	REVISÓ: Silvia Camila Arias.		REALIZADA POR: Auxiliar Ambiental
	Cargo: Asistente Administrativa.		
TEMA	TENER EN CUENTA	CUMPLE (SI/NO)	OBSERVACIONES
EQUIPOS	¿Verifican cada equipo? Condición y consumo energético.	NO	Se verifica que los equipos estén en buenas condiciones, pero no llevan un registro del consumo energético.
	¿Tienen partes reciclables?	NO	
	¿Tienen opciones de ahorro de energía?	NO	
	¿Los equipos son apagados cuando acaba la jornada laboral o cuando no está en uso?	SI	
CONSUMO DE PAPEL Y MATERIAL DE OFICINA	¿Existen procedimientos para su uso?	SI	
	¿Existe un programa de ahorro en el consumo de papel u otros materiales?	NO	
	¿Emplean papel reciclado?	SI	Resmas de papel reciclado. La cantidad varía, usualmente se gasta una resma al mes o a los dos meses.
CONSUMO DE AGUA	¿Disposición del papel y otros materiales. ¿Existe un programa de separación y recolección? ¿Cómo se maneja?	NO	
	¿Se han establecido procedimientos relacionados con la conservación de agua?	NO	No tienen procedimientos, pero si dosifican el agua por medio de cuñetes para no gastar más de lo necesario.
	¿Existe un programa de ahorro en el consumo del agua?	NO	
CONSUMO DE AGUA	¿Hay productos de limpieza (jabones, detergentes) ¿Se dosifican? ¿Son biodegradables?	SI	En los tres baños, si se dosifican. No son biodegradables.

Fuente: Autor.

CONTINUACION TABLA 5.			
TEMA	TENER EN CUENTA	CUMPLE (SI/NO)	OBSERVACIONES
ENERGIA	¿Se han establecido procedimientos para la gestión de energía?	NO	
	¿Existe un programa de gestión de energía?	NO	
	¿Utilizan bombillos ahorradores de energía? ¿La iluminación está zonificada?	NO	Utilizan iluminación convencional, en las oficinas y bodega algunos son fluorescentes. No está zonificada, todas las áreas de trabajo cuentan con sistema de iluminación.
	¿Cómo disponen los tubos fluorescentes descartados?	NO	Los guardan en bodega.
	¿Se tiene un programa de limpieza y mantenimiento periódico del sistema de iluminación?	NO	
CALIDAD DEL AIRE	¿Se han establecido procedimientos relacionados con las emisiones al aire?	NO	
	¿Existe un programa de emisiones atmosféricas?	NO	
	¿Existen sistemas de ventilación? ¿Dónde?	SI	Cuentan con ventilación en las oficinas y bodega.
COMPRAS	¿Los productos que adquieren son amigables con el medio?	NO	
	¿Existe una clasificación de proveedores desde el punto de vista ambiental?	NO	
	¿Tienen definidos los requisitos ambientales que deben cumplir los proveedores?	NO	
DESECHOS Y RECICLAJE	¿Se han establecido procedimientos para el manejo de residuos?	NO	En la obra si tienen procedimientos para el manejo de escombros
	¿Existe un programa para el manejo de residuos?	NO	
	¿Existe un procedimiento para la disposición de los residuos? Residuos de oficina, escombros, solventes, lubricantes, latas de aluminio, cartones, plásticos, pilas-baterías, etc.	NO	
	¿Se tiene definida una disposición de equipos electrónicos descartados?	NO	Se almacenan en la bodega y reutilizan partes, pero no tienen definida una disposición.
	¿Se tiene un plan de manejo para el reciclaje o reúso de envases y empaques?	NO	Reúsan los cuñetes de pintura para hacer las mezclas de graniplast y pintura.
	¿Se ha evaluado los costos de disposición?	NO	

Fuente: Autor.

CONTINUACION TABLA 5.			
TEMA	TENER EN CUENTA	CUMPLE (SI/NO)	OBSERVACIONES
RESIDUOS PELIGROSOS	¿Existen residuos peligrosos? ¿Se tienen identificados?	SI	Tienen fichas de seguridad.
	¿Se tienen en el inventario? ¿Cantidades y lugar?	NO	
	¿Se han clasificado según riesgo, proceso o actividad? PCB (transformadores), sustancias agotadoras de la capa de ozono, productos químicos inflamables, tóxicos, corrosivos, metales pesados y otros por la ley.	NO	
	¿Están disponibles las hojas de seguridad? ¿Dónde? ¿Quién las mantiene?	NO	
	¿Se ha realizado caracterizaciones de residuos peligrosos?	NO	
TRANSPORTE	¿Cuántas personas de la empresa emplean transporte público?	SI	105 trabajadores.
	¿Los vehículos de la empresa están en buen estado? (Cantidad y tipo)	SI	Dos camionetas Luv chevrolet modelo 98.
	Tipos de mercancías que se transportan.	SI	Equipo de seguridad, thinner, pintura, maquinaria, etc.
	¿Existen problemas ambientales? (derrames)	SI	Derrames de thinner y graniplast.
	Mantenimiento de vehículos (responsables, manejo de registros)	NO	Los registros y certificados de gases están en proceso.
	Tipo de combustible consumido ¿se hace seguimiento?	SI	Gasolina corriente, se hace seguimiento por medio de los recibos de pago.

Fuente: Autor.

La empresa PROSAGO S.A.S. no cuenta con programas de ahorro en el consumo de papel, agua y energía, mantenimiento del sistema de iluminación, gestión de emisiones atmosféricas, pero si cumplen con el programa para el manejo de residuos sólidos en la obra aunque este no se encuentra documentado.

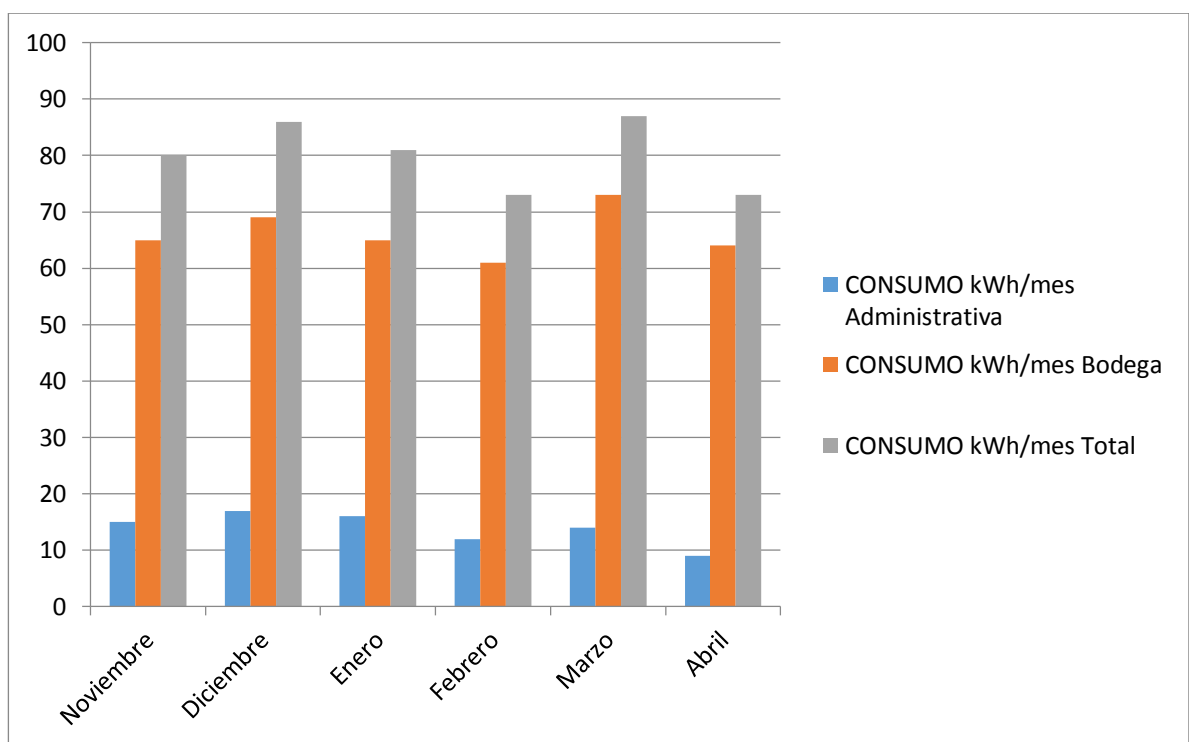
Poseen iniciativas de tipo ambiental como el uso de papel reciclado y la dosificación de jabones, cuentan con sistemas de ventilación, tienen identificados los productos peligrosos que manejan aunque no se encuentran documentados en hojas de seguridad, los equipos que se emplean en las obras cuentan con un control respecto a la condición y consumo energético, a su vez existen procedimientos para su uso y ahorro de energía, aunque no se encuentra por escrito y al final, al ser descartados, parte de estos equipos se reutilizan.

4.1.4 EVALUACIÓN DEL CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA

A continuación se presentan algunos datos sobre el consumo de energía y agua de la empresa PROSAGO S. A. S. haciendo un paralelo con el consumo realizado en bodega y en la parte administrativa.

La energía utilizada para abastecer las necesidades operativas de la empresa es suministrada por la Electricadora de Santander (ESSA). En la ilustración 8, se evidencia el consumo de energía eléctrica de Noviembre del 2015 a Abril del 2016.

Ilustración 8. Consumo de energía eléctrica de la empresa PROSAGO S. A. S.



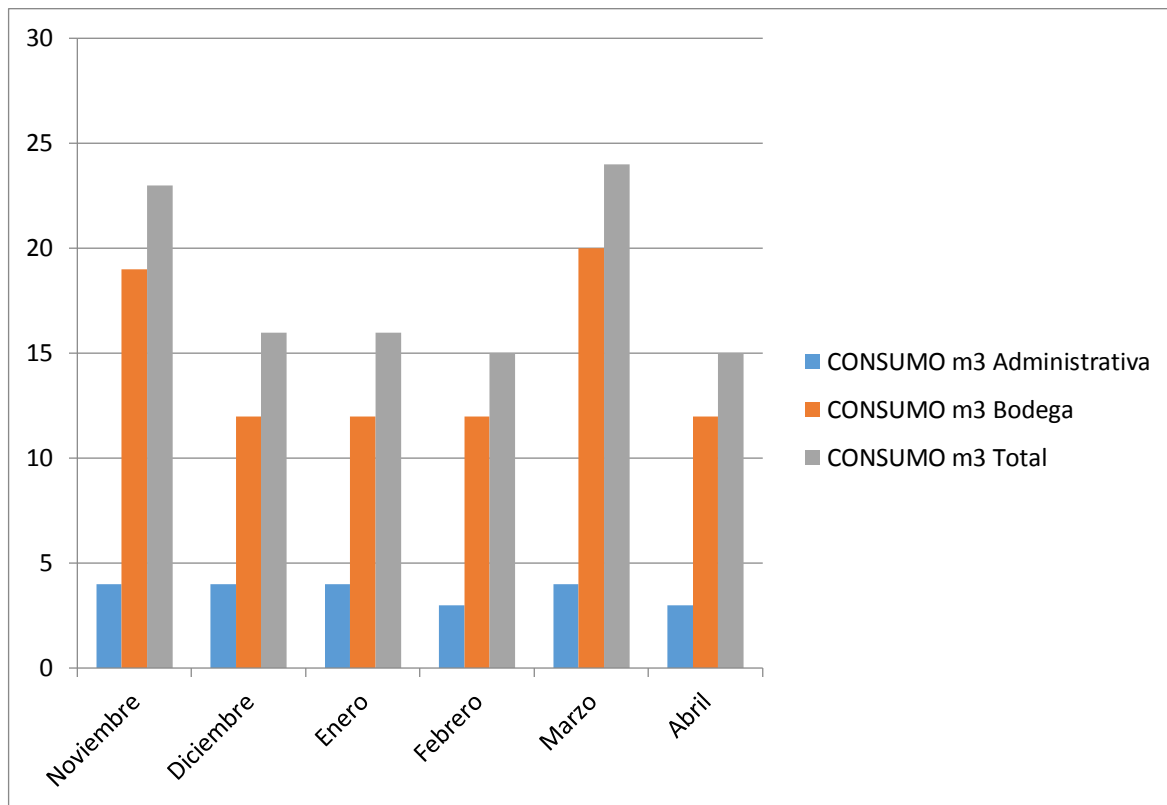
Fuente. Recibos de pago de PROSAGO S. A. S.

Respecto a la ilustración 8, se puede afirmar que el mes de Marzo registró el mayor consumo total de energía (87 kWh/m) debido a que en ese mes se realizaron gran cantidad de trabajos, pero este gasto de energía no supera el consumo máximo permisible de (200 kWh/m), en promedio el consumo de energía fue de (80 kWh/m), los meses Febrero y Abril hubo una reducción del 9 % (73 kWh/m) ya que en ese periodo de tiempo se efectuaron cortes de energía por el racionamiento en la ciudad. Cabe resaltar que el consumo de energía en bodega es superior al consumo por parte administrativa, puesto que se utilizan más equipos y maquinaria.

4.1.5 EVALUACIÓN DEL CONSUMO DE AGUA

El acueducto metropolitano de Bucaramanga (amb) se encarga del abastecimiento de agua potable, prestando un servicio de uso comercial por un valor de 1.495 pesos por m³. En la ilustración 9, se muestra el consumo de agua de Noviembre del 2015 a Abril del 2016.

Ilustración 9. Consumo de agua por la empresa PROSAGO S. A. S.



Fuente. Recibos de pago de PROSAGO S. A. S.

El mayor consumo total de agua se registró en el mes de Marzo (24 m³/m) por el aumento de trabajos en la parte de bodega, pero ese consumo de agua no supera el límite permisible de (35 m³/m), en promedio, el consumo de agua está alrededor de (18 m³/m), hubo una reducción significativa en los meses de Febrero y Abril debido al racionamiento en la ciudad. Se presentaron consumos muy altos en bodega comparados con la parte administrativa ya que se lleva a cabo la mezcla y preparación de insumos.

4.1.6 CUMPLIMIENTO DE REQUISITOS

Para identificar las condiciones en las que se encuentra la empresa con relación a las actividades ambientales realizadas, se utilizó el cuestionario de la Tabla 6.

Tabla 6. Seguimiento de los requisitos de la norma ISO 14001:2015 en la empresa.

SEGUIMIENTO DE LOS REQUISITOS DE LA NORMA		
Nº	ACTIVIDAD	DESCRIPCION
REQUISITOS GENERALES		
1	¿La organización ha establecido, documentado, implementado, mantenido y mejorado un sistema de gestión ambiental, de acuerdo con la norma?	La empresa no cuenta con un sistema de gestión ambiental vigente.
POLITICA AMBIENTAL		
2.	¿Existe una política ambiental definida y documentada?	La empresa no tiene la política ambiental.
PLANIFICACION		
Aspectos ambientales		
3.	¿Se han determinado los aspectos ambientales de la empresa desde una perspectiva del ciclo de vida?	Desconocen los aspectos que generan y omiten el análisis de ciclo de vida.
4.	¿Este procedimiento permite determinar los impactos ambientales significativos asociados a los aspectos?	No tienen conocimiento de los impactos generados por la empresa.
5.	¿Se ha documentado la información anterior y se mantiene actualizada?	No está documentado.
6.	¿Se hace un debido manejo de los residuos que se generan en el proceso?	No hay un debido manejo de los residuos, sólidos, líquidos y volátiles, solo a los escombros por parte de la constructora.
7.	¿Se tiene programa de ahorro de recursos como energía y agua en el proceso?	El procesos en su mayoría se realiza de forma manual y el consumo de agua es mínimo.
8.	¿Manejan procedimientos adecuados para casos de emergencia y accidentes?	No cuentan con procedimientos para casos de emergencia.
9.	¿Existe un procedimiento para identificar y tener acceso a: <ul style="list-style-type: none"> - Requisitos legales aplicables. - Otros requisitos que la organización suscriba? 	No existe.
10.	¿Los requisitos legales y otros requisitos identificados se han tenido en cuenta en el establecimiento, implementación y mantenimiento de su sistema de gestión ambiental?	No se han identificado.

Fuente: Autor.

CONTINUACION TABLA 6.		
Nº	ACTIVIDAD	DESCRIPCION
Objetivos, metas y programas		
11.	¿Se han establecido, implementado y mantenido objetivos y metas ambientales documentadas en la organización? ¿Los objetivos y metas ambientales definidos son medibles (cuando sea factible)?	No se han establecido objetivos y metas ambientales.
12.	En su definición y revisiones posteriores, ¿Se han considerado: - Requisitos legales y otros requisitos, impactos ambientales, opciones tecnológicas, requisitos financieros, operacionales y comerciales?	Cuentan con registros contables y manejo presupuestal, aplican nuevas tecnologías como el sistema de pintado AIRLESS, pero no cuentan con requisitos ambientales ni comerciales.
13.	¿Son consistentes del compromiso con la prevención de la contaminación, el cumplimiento de los requisitos legales aplicables y los demás requisitos que la organización?	No son conscientes de la contaminación puesto que desconocen los impactos que generan, solo se preocupan por la seguridad de los trabajadores.
14.	¿Designan responsabilidades en las funciones y niveles pertinentes de la organización?	No se designan responsabilidades de tipo ambiental.

Fuente: Autor.

La empresa PROSAGO S.A.S. no ha establecido ni documentado un sistema de gestión ambiental, no cumplen con ningún requisito de la norma, ya que ignoran los impactos ambientales que generan y por ende el manejo ambiental a desarrollar, no cuentan con una política ambiental y desconocen los requerimientos legales aplicables al sector construcción, esto es desfavorable puesto que no designan responsabilidades de tipo ambiental, afectando el desempeño de la empresa.

4.2 ASPECTOS AMBIENTALES

En la siguiente tabla se indica el área donde se desarrolla cada una de las actividades de la empresa, los aspectos ambientales respectivos, seguido de los impactos ambientales generados en condiciones normales o anormales, también se evidencia la posibilidad de que ocurra un accidente o emergencia.

Tabla 7. Aspectos e impactos ambientales.

ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTALES					
AREA	ACTIVIDAD	ASPECTOS	IMPACTOS	CONDICION NORMAL	POTENCIAL EMERGENCIA
ADMINISTRATIVA	Actividades de oficina	Consumo de agua.	Agotamiento del recurso hídrico.	x	
			Perdida de la biodiversidad.		
		Consumo de energía.	Contribución al efecto invernadero.	x	x
			Agotamiento de los recursos naturales.		
		Consumo de papel.	Gasto de materia prima valiosa.	x	
			Agotamiento de los recursos naturales.		
		Generación de residuos sólidos.	Contaminación del suelo.	x	
			Ocupación del espacio (vertederos).		
			Afectación paisajística.		
			Contaminación de aguas subterráneas.		
		Vertimiento de agua residual.	Contaminación del agua.	x	
			Contaminación del suelo.		
			Perdida de la biodiversidad.		
		Generación de empleo.	Disminución de la tasa de desempleo.	x	
BODEGA	Almacenamiento	Produce derrames de pintura, thinner, ácido y amoníaco	Generación de olores ofensivos.		x
			Contaminación del agua.		
			Contaminación del suelo.		
			Perdida de la biodiversidad.		
	Mantenimiento	Produce derrames de combustibles, aceites y lubricantes.	Generación de olores ofensivos.		x
			Contaminación del agua.		
			Contaminación del suelo.		
			Perdida de la biodiversidad.		
	Mezcla de granoplast	Generación de vapores orgánicos volátiles.	Contaminación atmosférica.	x	
			Generación de olores ofensivos.		
Aumento del efecto invernadero.					

Fuente: Autor

CONTINUACION TABLA 7.					
AREA	ACTIVIDAD	ASPECTOS	IMPACTOS	CONDICION NORMAL	POTENCIAL EMERGENCIA
BODEGA	Mezcla de graniplast	Generación de residuos sólidos.	Contaminación del suelo.	x	
			Ocupación del espacio (vertederos).		
			Afectación paisajística.		
			Contaminación de aguas subterráneas.		
	Preparación de pinturas	Emanaciones tóxicas del material.	Contaminación atmosférica	x	
			Aumento del efecto invernadero.		
			Generación de olores ofensivos.		
			Deterioro de la salud de los trabajadores.		
ACABADOS Y PINTURA	Friso	Producción de material particulado.	Contaminación atmosférica.	x	
			Deterioro de la salud de los trabajadores.		
		Consumo de agua.	Agotamiento del recurso hídrico.	x	
			Perdida de la biodiversidad		
	Aplicación de graniplast	Generación de vapores orgánicos volátiles.	Contaminación atmosférica.	x	
			Generación de olores ofensivos.		
			Aumento del efecto invernadero.		
			Deterioro de la salud de los trabajadores.		
		Genera residuos sólidos.	Contaminación del suelo.	x	
			Ocupación del espacio (vertederos).		
			Contaminación de aguas subterráneas.		
			Afectación paisajística.		
Estuco	Emisiones a la atmosfera.	Contaminación atmosférica	x		
		Deterioro de la salud de los trabajadores.			
Limpieza	Consumo de agua.	Agotamiento del recurso hídrico.	x		
		Perdida de la biodiversidad			
	Vertimiento de residuos con contenidos de ácido nítrico.	Contaminación del agua		x	
		Contaminación del suelo.			
Perdida de la biodiversidad.					
Contaminación de aguas subterráneas.					

Fuente: Autor

CONTINUACION TABLA 7.					
AREA	ACTIVIDAD	ASPECTOS	IMPACTOS	CONDICION NORMAL	POTENCIAL EMERGENCIA
ACABADOS Y PINTURA	Pintura	Emisiones a la atmósfera.	Contaminación atmosférica.	x	x
			Aumento del efecto invernadero.		
			Generación de olores ofensivos.		
			Deterioro de la salud de los trabajadores.		
		Generación de ruido por el compresor.	Inconvenientes a la población local.	x	
		Consumo de energía.	Aumento del efecto invernadero.	x	x
			Agotamiento de los recursos naturales.		
	Generación de empleo.	Disminución de la tasa de desempleo.	x		
	Transporte	Generación de material particulado.	Contaminación atmosférica.	x	
			Aumento del efecto invernadero.		
			Generación de olores ofensivos.		
		Consumo de combustible.	Gasto de materia prima valiosa.	x	x
		Generación de residuos líquidos por el derrame de insumos.	Generación de olores ofensivos.		x
			Contaminación del agua.		
Contaminación del suelo.					
Perdida de la biodiversidad.					

Fuente: Autor.

El aspecto ambiental más frecuente es la generación de emisiones a la atmósfera, proveniente de actividades como: Mezcla y aplicación de graniplast y pinturas, friso, estuco, y transporte, debido a que contienen vapores orgánicos volátiles peligrosos para el medio y utilizan maquinaria ruidosa que facilita la dispersión de dichos contaminantes, generando inconvenientes a la población local.

Otro aspecto ambiental es el vertimiento de residuos líquidos peligrosos y agua residual al sistema de alcantarillado por el uso de baños y materiales contaminantes como: thinner, amoniaco, disolventes, pintura, ácido nítrico, aceites y lubricantes de manera accidental al realizar actividades de limpieza, mezcla de insumos, mantenimiento y transporte.

La empresa cuenta con un aspecto positivo como es la generación de empleo, pues mejora las condiciones de vida de los trabajadores e impulsa el desarrollo de la región.

Por último el consumo de recursos naturales como el agua, energía, papel y combustible que son de vital importancia en el proceso de la prestación del servicio.

4.3 EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

Por medio de la matriz EPM se evaluaron los impactos ambientales, por medio de criterios que permiten asignarle una valoración como: Poco significativo, Moderado, Significativo y muy significativo.

Tabla 8. Matriz de valoración de los impactos ambientales, EPM.

ACTIVIDAD	ASPECTOS	IMPACTOS	CRITERIOS						VALOR
			C	P	D	E	M	Ca	
Actividades de oficina	Consumo de agua.	Agotamiento del recurso hídrico.	-	0,8	0,5	0,4	0,3	-1,872	Poco significativo
		Perdida de la biodiversidad.	-	0,5	0,4	0,4	0,2	-0,88	Poco significativo
	Consumo de energía.	Contribución al efecto invernadero.	-	0,4	0,7	0,2	0,3	-1,008	Poco significativo
		Agotamiento de los recursos naturales.	-	0,6	0,4	0,4	0,4	-1,392	Poco significativo
	Consumo de papel.	Gasto de materia prima valiosa.	-	0,8	0,7	0,7	0,5	-3,64	Moderado
		Agotamiento de los recursos naturales	-	0,8	0,6	0,6	0,5	-3,12	Moderado
	Generación de residuos sólidos.	Contaminación del suelo.	-	0,4	0,7	0,6	0,4	-1,512	Poco significativo
		Ocupación del espacio (vertederos).	-	1	0,7	0,6	0,4	-3,78	Moderado
		Afectación paisajística.	-	0,4	0,5	0,6	0,4	-1,272	Poco significativo
		Contaminación de aguas subterráneas.	-	0,7	0,5	0,4	0,3	-1,638	Poco significativo
	Vertimiento de agua residual.	Contaminación del agua.	-	0,8	0,6	0,7	0,6	-3,792	Moderado
		Contaminación del suelo.	-	0,6	0,7	0,7	0,5	-2,73	Moderado
		Perdida de la biodiversidad.	-	0,6	0,6	0,7	0,5	-2,55	Moderado
	Generación de empleo.	Disminución de la tasa de desempleo.	+	0,8	0,6	0,4	0,5	2,56	Moderado

Fuente: Autor. Metodología EPM.

CONTINUACION TABLA 8.									
ACTIVIDAD	ASPECTOS	IMPACTOS	CRITERIOS						VALOR
			C	P	D	E	M	Ca	
Almacenamiento	Produce derrames de pintura, thinner, ácido y amoníaco	Generación de olores ofensivos.	-	0,7	0,2	0,7	0,3	-1,449	Poco significativo
		Contaminación del agua.	-	1	0,7	1	0,7	-7	Significativo
		Contaminación del suelo.	-	0,8	0,7	0,8	0,7	-4,816	Moderado
		Perdida de la biodiversidad.	-	0,7	0,7	0,6	0,7	-3,528	Moderado
Mantenimiento	Produce derrames de combustible, aceites y lubricantes.	Generación de olores ofensivos.	-	0,6	0,2	0,7	0,3	-1,242	Poco significativo
		Contaminación del agua.	-	1	0,7	1	0,7	-7	Significativo
		Contaminación del suelo.	-	0,5	0,7	0,7	0,7	-2,765	Moderado
		Perdida de la biodiversidad.	-	0,5	0,7	0,6	0,6	-2,31	Poco significativo
Mezcla de graniplast	Generación de vapores orgánicos volátiles.	Contaminación atmosférica.	-	0,8	0,9	0,9	0,7	-5,688	Significativo
		Generación de olores ofensivos.	-	0,6	0,2	0,7	0,4	-1,536	Poco significativo
		Aumento del efecto invernadero.	-	0,5	0,7	0,3	0,6	-1,68	Poco significativo
	Generación de residuos sólidos.	Contaminación del suelo.	-	0,7	0,7	0,6	0,6	-3,234	Moderado
		Ocupación del espacio (vertederos).	-	0,7	0,7	0,7	0,5	-3,185	Moderado
		Afectación paisajística.	-	0,4	0,5	0,6	0,5	-1,44	Poco significativo
Contaminación de aguas subterráneas.	-	0,5	0,7	0,4	0,4	-1,61	Poco significativo		
Preparación de pinturas	Emanaciones tóxicas del material.	Contaminación atmosférica	-	0,9	0,9	1	0,9	-8,1	Muy significativo
		Aumento del efecto invernadero.	-	0,6	0,8	0,3	0,6	-2,196	Poco significativo
		Generación de olores ofensivos.	-	0,7	0,2	0,7	0,4	-1,792	Poco significativo
		Deterioro de la salud de los trabajadores.	-	0,5	0,7	0,6	0,6	-2,31	Poco significativo
Friso	Producción de material particulado.	Contaminación atmosférica.	-	0,5	0,7	0,7	0,6	-2,52	Poco significativo
		Deterioro de la salud de los trabajadores.	-	0,6	0,7	0,6	0,7	-3,024	Moderado
	Consumo de agua.	Agotamiento del recurso hídrico.	-	0,8	0,6	0,4	0,4	-2,336	Poco significativo
		Perdida de la biodiversidad	-	0,5	0,4	0,4	0,3	-1,02	Poco significativo

Fuente: Autor. Metodología EPM.

CONTINUACION TABLA 8.									
ACTIVIDAD	ASPECTOS	IMPACTOS	CRITERIOS						VALOR
			C	P	D	E	M	Ca	
Aplicación de graniplast	Generación de vapores orgánicos volátiles.	Contaminación atmosférica.	-	0,5	0,9	0,7	0,6	-2,82	Moderado
		Generación de olores ofensivos.	-	0,4	0,2	0,7	0,3	-0,828	Poco significativo
		Aumento del efecto invernadero.	-	0,4	0,7	0,3	0,3	-1,092	Poco significativo
		Deterioro de la salud de los trabajadores.	-	0,4	0,7	0,6	0,5	-2,94	Moderado
	Genera residuos sólidos.	Contaminación del suelo.	-	0,7	0,7	0,7	0,5	-3,185	Moderado
		Ocupación del espacio (vertederos).	-	0,5	0,7	0,4	0,4	-1,61	Poco significativo
		Contaminación de aguas subterráneas.	-	0,4	0,6	0,6	0,4	-1,392	Poco significativo
		Afectación paisajística.	-	0,6	0,6	0,7	0,6	-2,592	Moderado
Estuco	Emisiones a la atmosfera.	Contaminación atmosférica	-	0,8	0,6	0,7	0,7	-4,184	Moderado
		Deterioro de la salud de los trabajadores.	-	0,6	0,6	0,6	0,6	-2,592	Moderado
Limpieza	Consumo de agua.	Agotamiento del recurso hídrico.	-	0,8	0,6	0,7	0,7	-4,184	Moderado
		Perdida de la biodiversidad	-	0,5	0,5	0,6	0,6	-2,01	Poco significativo
	Vertimiento de residuos con contenidos de ácido clorhídrico y nítrico.	Contaminación del agua	-	1	0,7	1	0,7	-7	Significativo
		Contaminación del suelo.	-	0,7	0,7	0,8	0,7	-4,214	Moderado
		Perdida de la biodiversidad.	-	0,7	0,7	0,6	0,7	-3,528	Moderado
		Contaminación de aguas subterráneas.	-	0,6	0,7	0,4	0,6	-2-268	Poco significativo
Pintura	Emisiones a la atmósfera.	Contaminación atmosférica.	-	1	0,9	1	0,9	-9	Muy significativo
		Aumento del efecto invernadero.	-	0,8	0,8	0,4	0,7	-3,488	Moderado
		Generación de olores ofensivos.	-	0,7	0,2	0,8	0,6	-2,772	Moderado
		Deterioro de la salud de los trabajadores.	-	0,8	0,7	0,7	0,7	-4,424	Moderado
	Generación de ruido por el compresor.	Inconvenientes a la población local.	-	1	0,4	0,7	0,6	-4,14	Moderado

Fuente: Autor. Metodología EPM.

CONTINUACION TABLA 8.									
ACTIVIDAD	ASPECTOS	IMPACTOS	CRITERIOS						VALOR
			C	P	D	E	M	Ca	
Pintura	Consumo de energía.	Aumento del efecto invernadero.	-	0,6	0,7	0,3	0,7	-2,142	Poco significativo
		Agotamiento de los recursos naturales.	-	0,6	0,4	0,4	0,7	-1,896	Poco significativo
	Generación de empleo.	Disminución de la tasa de desempleo.	+	1	0,7	0,6	0,7	5,04	Significativo
Transporte	Generación de material particulado.	Contaminación atmosférica.	-	0,7	0,7	0,7	0,4	-2,842	Moderado
		Aumento del efecto invernadero.	-	0,8	0,8	0,3	0,3	-2,424	Poco significativo
		Generación de olores ofensivos.	-	0,6	0,2	0,7	0,3	-1,242	Poco significativo
	Consumo de combustible.	Gasto de materia prima valiosa.	-	0,7	0,7	0,7	0,5	-3,185	Moderado
	Generación de residuos líquidos por el derrame de insumos.	Generación de olores ofensivos.	-	0,5	0,2	0,7	0,4	-1,28	Poco significativo
		Contaminación del agua.	-	1	0,7	1	0,7	-7	Significativo
		Contaminación del suelo.	-	0,7	0,7	0,8	0,7	-4,214	Moderado
		Perdida de la biodiversidad.	-	0,7	0,7	0,6	0,7	-3,528	Moderado

Fuente: Autor. Metodología EPM.

Se evidenció que el 3% de los impactos son muy significativos en la preparación de pinturas y pintura en la obra, debido a que la probabilidad de que ocurra una contaminación atmosférica es muy alta, la rapidez con la que se produce el impacto es inmediato y permanente, generando una gran afectación en el medio.

El 9% de los impactos son significativos, el más frecuente es la contaminación del agua por el vertimiento de materiales peligrosos en el almacenamiento, mantenimiento, limpieza y transporte, también la contaminación atmosférica producida por la mezcla de insumos y la disminución de la tasa de desempleo por la contratación de pintores, son significativos puesto que la probabilidad de que ocurran los impactos es alta, se producen de manera rápida con una duración larga y un alto porcentaje de afectación.

Los impactos moderados tienen un porcentaje del 42%, el más frecuente es la contaminación del suelo por el vertimiento de residuos líquidos peligrosos y la generación de residuos sólidos, que a su vez contribuyen con la pérdida de la biodiversidad, la ocupación del espacio en vertederos y la contaminación del agua, también el consumo de recursos naturales durante todo el proceso y el deterioro de la salud de los trabajadores al exponerlos a agentes contaminantes, estos impactos son moderados puesto que es probable que ocurra el impacto en un

tiempo de 12 a 18 meses con una duracion media de 4 a 7 años y una afectacion media en el factor ambiental analizado.

Por ultimo, el 46% de los impactos analizados son poco significativos, porque la probabilidad de que estos impactos se den es baja, con un tiempo transcurrido lento, presentan una duracion larga y el cambio sufrido en el factor ambiental es bajo.

4.4 REQUISITOS LEGALES

La normatividad ambiental vigente en Colombia se respalda en los principios de la Constitución Nacional, el Decreto 2811 de 1974 y la Ley 99 de 1993. La Tabla 9, presenta los requisitos legales vigentes, aplicables al sector construcción y contratista por el tipo de impactos que genera.

Se utilizó el siguiente formato, la tabla completa se encuentra en anexos.

Tabla 9. Requisitos legales ambientales.

MATRIZ DE REQUISITOS LEGALES						
ASPECTO	NORMA	EMITIDA POR	ASUNTO	VIGENCIA Y MODIFICACIONES	TITULO (T) CAPITULO (C) ARTICULO (A)	DESCRIPCION
AGUA	Decreto 2811 (18/10/1974)	Ministerio de Agricultura.	Por el cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales.	Vigente	A77, A78, A88, A135, A136, A148	Los usuarios deben hacer buen uso de todos los recursos naturales renovables y proteger el ambiente.
	Decreto 1449 (27/06/1977)	Presidente de la Republica.	Por el cual se reglamenta parcialmente el inciso 1 del numeral 5 del artículo 56 de la Ley 135 de 1961 y Decreto-Ley 2811 de 1974.	Vigente	A2	En relación con la conservación, protección y aprovechamiento de las aguas, los propietarios de predios no deben arrojar sustancias de ninguna clase a los cuerpos de agua que ocasionen o perjudique el recurso y el ambiente.
	Decreto 1541 (26/07/1978)	Presidente de la Republica.	Por el cual se reglamenta la parte III del libro II del Decreto Ley 2811 de 1974; «De las aguas no marítimas» y parcialmente la Ley 23 de 1973.	Vigente	A30	Toda persona natural o jurídica requiere permiso de uso de agua.
					A36	Toda persona natural jurídica pública o privada requiere de concesión para obtener el derecho al aprovechamiento de agua para: Abastecimiento doméstico en los casos que requiera derivación; Uso industrial; Generación térmica o nuclear de electricidad.
					A69 Y A70	Concesión de agua para uso industrial.
	Decreto 3102 (30/12/1997)	Ministerio de desarrollo económico.	Por el cual se reglamenta el artículo 15 de la Ley 373 de 1997 en relación con la instalación de equipos, sistemas e implementos de bajo consumo de agua.	Vigente	Todos	Los usuarios deben hacer buen uso del servicio de agua potable y remplazar aquellos equipos y sistemas que causen fugas de aguas.
	Decreto 155 (22/01/2004)	Presidente de la Republica.	Por el cual se reglamenta el artículo 43 de la Ley 99 de 1993 sobre tasas por utilización de aguas y se adoptan otras disposiciones.	Vigente	A4	Las personas naturales o jurídicas de derecho público o privado que desarrollen actividades industriales, comerciales y de servicios que generen vertimientos a un cuerpo de agua o al suelo deberán elaborar un Plan de Gestión del Riesgo para el Manejo de Vertimientos en situaciones que limiten o impidan el tratamiento del vertimiento.
Resolución 866 (23/04/2004)	Ministerio de medio ambiente, vivienda y desarrollo territorial	Por la cual se adopta el formulario de información relacionada con el cobro de las tasas por utilización de aguas y el estado de los recursos hídricos a que se refiere el Decreto 155 de 2004 y se adoptan otras disposiciones	Vigente	A1	Se adopta el formulario de información para el cobro de las tasas por utilización de aguas.	

Fuente: Adaptación del Autor.

Actualmente la empresa cuenta con los servicios públicos domiciliarios de acueducto, alcantarillado y aseo, cumplen con las tasas retributivas por la utilización directa o indirecta del agua como receptor de los vertimientos puntuales. A su vez, cumplen con el cargue, descargue, transporte,

almacenamiento y disposición final de escombros, materiales, elementos, concretos y agregados sueltos de construcción y de demolición por medio de la constructora a la que le prestan el servicio de acabados, también regulan el manejo y transporte terrestre automotor de mercancías peligrosas por carretera.

La empresa no cuenta con un Sistema de Gestión Ambiental- SGA y programas para el uso eficiente y ahorro de agua y energía eléctrica, desconocen las normas y los niveles permisibles de emisión de contaminantes a la atmosfera por fuentes fijas y sus respectivas medidas para la prevención y control.

No se evidencia un Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos-PGIRS o sistemas de recolección selectiva y gestión ambiental de residuos peligrosos.

4.5 POLITICA AMBIENTAL

La empresa no contaba con la política ambiental, pero fue formulada con la Asistente Administrativa, basada en la naturaleza y magnitud de los impactos ambientales identificados, además de considerar los requisitos legales a los cuales la empresa está obligada cumplir. Se presenta ante la Alta Gerencia para su aprobación y se socializa con todos los trabajadores de la empresa. A continuación se presenta la política ambiental de la organización.

“La empresa PROSAGO S.A.S. dedicada a ofrecer servicios de acabado y pintura en las áreas de vivienda y comercio, establece su responsabilidad en la prevención de la contaminación, utilizando materias primas amigables y una adecuada disposición de los residuos generados en cada una de sus etapas de producción, el cumplimiento de los requisitos legales ambientales aplicables, en busca del mejoramiento continuo del sistema de gestión ambiental y su desempeño ambiental. Consciente de los impactos que generan sus actividades al medio, velarán por el uso sostenible de los recursos y la conservación del ambiente por medio de la planificación e implementación de actividades que mitiguen los impactos ambientales desfavorables.


La gerencia, manifiesta su compromiso ambiental en la realización de esfuerzos continuos con el propósito de mejorar el desempeño ambiental en sus procesos, promover las buenas prácticas de tipo ambiental con el personal, fomentando el respeto y preocupación por el ambiente.”

PROSPERO ARIAS GONZALES
GERENTE

4.6 FORMULAR OBJETIVOS, METAS Y PROGRAMAS DE GESTION AMBIENTAL


Los objetivos y metas ambientales se estructuran conforme a los impactos ambientales significativos generados por las actividades y procesos realizados por la empresa. Los programas de gestión ambiental se estructuraron para alcanzar los objetivos y metas del sistema de gestión ambiental de la empresa, por lo tanto, en las tablas 10-14 se evidencian los programas de gestión relacionados a los aspectos e impactos ambientales, teniendo en cuenta las actividades, los responsables, el presupuesto y el tiempo establecido para poder cumplir con los objetivos y metas planteadas. También se contempló un programa de educación ambiental como fundamento en el compromiso que tiene la empresa con el ambiente.

Tabla 10. Programa de control de emisiones atmosféricas.

	PROGRAMA DE GESTIÓN AMBIENTAL						PROGRAMA 1	
	CONTROL DE EMISIONES ATMOSFERICAS							
OBJETIVO: Controlar las emisiones a la atmósfera como resultado de la operación de la obra.								
RESPONSABLE DEL SEGUIMIENTO: Profesional del Sistema de Gestión Ambiental.								
AREA: Bodega, acabados y pintura.				TIPO DE MEDIDA: Prevención/ Mitigación / Control.				
IMPACTOS A MANEJAR: Contaminación atmosférica. Generación de olores ofensivos Implicaciones a la salud y calidad de vida de la población urbana. Desmejoramiento de la calidad del aire.								
META	INDICADOR						MEDICION	
Debido a que la empresa cuenta con dos vehículos de carga, la meta es disminuir en un 5% las emisiones al aire en un periodo de seis meses.	Revisión técnico mecánica y el certificado de gases para los vehículos. (en proceso)						Semestral	
ACTIVIDAD	M1	M2	M3	M4	M5	M6	RESPONSABLE	PRESUPUESTO
Mantenimiento de maquinaria y vehículos.(COx, NOx, material particulado)							Técnicos.	\$200.000
Cambio de materias primas (thiner, ácido nítrico y amoniaco)							Profesional (SGA)	\$500.000
Medidas de seguridad para los trabajadores (Protector respiratorio y protección auditiva).							Profesional (SGA)	\$300.000
Seguimiento y control del programa.							Profesional (SGA)	-
TOTAL A PAGAR: \$ 1'000.000								
Observaciones:								
Revisó:					Aprobó:			

A continuación se muestra el programa de gestión de residuos peligrosos para la empresa PROSAGO S. A. S, con sus respectivas actividades, los responsables, el presupuesto y el tiempo establecido para poder cumplir con el objetivo y la meta planteados.

Tabla 11. Programa de gestión de residuos sólidos y peligrosos.


	PROGRAMA DE GESTION AMBIENTAL						PROGRAMA 2	
	GESTION DE RESIDUOS SOLIDOS Y PELIGROSOS							
OBJETIVO: Realizar una gestión integral de los residuos sólidos peligrosos y no peligrosos generados en PROSAGO S. A. S.								
RESPONSABLE DEL SEGUIMIENTO: Profesional del Sistema de Gestión Ambiental.								
AREA: Bodega, acabados, pintura y disposición final.				TIPO DE MEDIDA: Prevención/ Mitigación/ Control.				
IMPACTOS A MANEJAR: Generación de residuos. Contaminación del suelo. Contaminación del agua por sustancias peligrosas.								
META	INDICADOR						MEDICION	
Disminuir la generación de residuos sólidos peligrosos en un 10% por medio de la sustitución de materias primas, en un periodo de seis meses.	$PRP = PAEP (kg) - PDEP (kg)$ PRP: Producción de residuos peligrosos. PAEP: Producción antes de ejecutar el programa. PDEP: Producción después de ejecutar el programa.						Semestral	
ACTIVIDAD	M1	M2	M3	M4	M5	M6	RESPONSABLE	PRESUPUESTO
Adecuación del sitio de almacenamiento en la bodega.							Profesional (SGA)	-
Clasificación y disposición de los residuos peligrosos							Profesional (SGA)	-
Sustitución materias primas (ácido nítrico, amoniaco y thinner), para la disminución de residuos contaminantes.							Personar especializado (Químico Ambiental)	\$500.000
Compra de puntos ecológicos con sus respectivas bolsas							Profesional (SGA)	\$300.000
Comprar un kit de derrames.							Profesional (SGA)	\$150.000
Seguimiento y control del programa.							Profesional (SGA)	
TOTAL A PAGAR: \$ 950.000								
Observaciones:								
Revisó:						Aprobó:		

Fuente: Autor

Dónde: M= meses

En la siguiente tabla se evidencian el programa de uso racional y ahorro de agua para la empresa PROSAGO S. A. S, teniendo en cuenta las actividades, los responsables, el presupuesto y el tiempo establecido para poder cumplir con el objetivo y la meta planteados.

Tabla 12. Programa de uso racional del agua.


	PROGRAMA DE GESTION AMBIENTAL						PROGRAMA 3	
	USO RACIONAL Y AHORRO DE AGUA							
OBJETIVO: Reducir el consumo de agua potable en la empresa PROSAGO S. A. S. de Floridablanca.								
RESPONSABLE DEL SEGUIMIENTO: Profesional del Sistema de Gestión Ambiental.								
AREA: Bodega, acabados y pintura.				TIPO DE MEDIDA: Prevención/ Control				
IMPACTOS A MANEJAR: Agotamiento del recurso hídrico.								
META	INDICADOR						MEDICION	
Reducir el consumo de agua en un 10% debido a que la empresa no supera el consumo máximo de 35 m ³ /m, en un periodo no mayor de 6 meses.	$\%PCA = \frac{CPAP - CPDP}{CPAP} * 100$ <p> %PCA: Porcentaje de consumo de agua. CAEP: Consumo antes de ejecutar el programa. CDEP: Consumo después de ejecutar el programa. </p>						Semestral	
ACTIVIDAD	M1	M2	M3	M4	M5	M6	RESPONSABLE	PRESUPUESTO
Llevar un registro del consumo de agua mensual para garantizar el seguimiento y control							Profesional (SGA)	-
Mantenimiento y revisión de los contadores, grifos, tuberías de agua y sifones, en bodega.							Profesional (SGA)	-
Adecuar con instalaciones sanitarias ahorradoras de agua en baños y grifería del área administrativa.							Personal de mantenimiento planta física.	\$100.000
Realizar seguimiento y control del programa.							Profesional (SGA)	
TOTAL A PAGAR: \$ 100.000								
Observaciones:								
Revisó:						Aprobó:		

Fuente: Autor

Dónde: M= meses

En la tabla 13 se muestra el programa de uso racional y ahorro de energía para la empresa PROSAGO S. A. S, teniendo en cuenta las actividades, los responsables, el presupuesto y el tiempo establecido para poder cumplir con el objetivo y la meta planteados.

Tabla 13. Programa de uso racional y ahorro de energía.


	PROGRAMA DE GESTION AMBIENTAL						PROGRAMA 4	
	USO RACIONAL Y AHORRO DE ENERGIA							
OBJETIVO: Reducir el consumo de energía eléctrica en la empresa PROSAGO S. A. S. de Floridablanca.								
RESPONSABLE DEL SEGUIMIENTO: Profesional del Sistema de Gestión Ambiental.								
AREA: Administrativa, bodega, acabados y pinturas.				TIPO DE MEDIDA: Prevención/ Control				
IMPACTOS A MANEJAR: Agotamiento del recurso hídrico.								
META	INDICADOR						MEDICION	
Reducir el consumo de energía eléctrica en un 5% ya que la empresa no supera el consumo máximo de 200kWh/m, en un periodo no mayor de 6 meses.	$\%RCE = \frac{CEAP - CEDP}{CEAP} * 100$						Semestral	
	%RCE: Reducción en el consumo de energía. CEAP: Consumo de energía eléctrica antes del programa. CEDP: Consumo de energía eléctrica después del programa.							
ACTIVIDAD	M1	M2	M3	M4	M5	M6	RESPONSABLE	PRESUPUESTO
Llevar un registro del consumo energético mensual para garantizar el seguimiento y control.							Profesional (SGA)	-
Sustitución de instalación luminaria fluorescente por instalaciones tipo LED y los bombillos convencionales por ahorradores.							Personal de mantenimiento planta física	\$200.000
Realizar mantenimiento preventivo de los equipos y maquinaria.							Personal de mantenimiento planta física.	\$100.000
Realizar seguimiento y control del programa.							Profesional (SGA)	-
TOTAL A PAGAR: \$ 300.000								
Observaciones:								
Revisó:						Aprobó:		

Fuente: Autor

Dónde: M= meses

Por último se evidencian el programa de educación ambiental para la empresa PROSAGO S. A. S, teniendo en cuenta las actividades, los responsables, el presupuesto y el tiempo establecido para poder cumplir con el objetivo y la meta planteados.

Tabla 14. Programa de educación ambiental.

	PROGRAMA DE GESTION AMBIENTAL						PROGRAMA 5	
	EDUCACION AMBIENTAL							
OBJETIVO: Fomentar la formación y cultura ambiental en los empleados de PROSAGO S. A. S. en temas relacionados a la Gestión Ambiental.								
RESPONSABLE DEL SEGUIMIENTO: Profesional del Sistema de Gestión Ambiental.								
AREA: Administrativa y bodega.				TIPO DE MEDIDA: Prevención/ Mitigación/ Control.				
META		INDICADOR				MEDICIÓN		
Capacitación en buenas prácticas ambientales para el 50% de los empleados en un periodo de seis meses.		$\%EMCA = \frac{NEMCA}{TEM} * 100$ EMCA: Empleados capacitados. NEMCA: Número de empleados capacitados. TEM: Total de empleados				Bimestral		
Cumplir con el 100% de las campañas semestrales propuestas por el SGA		$\%CPES = \frac{CRES}{CPES} * 100$ %CEPES: Campañas programadas en el semestre. CRES: Campañas realizadas en el semestre. CPES: Campañas programadas en el semestre.				Semestral		
ACTIVIDAD	M1	M2	M3	M4	M5	M6	RESPONSABLE	PRESUPUESTO
Realizar capacitaciones referentes a las generalidades del SGA.							Profesional (SGA)	1'200.000
Realizar capacitaciones con respecto al manejo adecuado de los residuos peligrosos y no peligrosos.							Profesional (SGA)	-
Realizar una capacitación referente al manejo y disposición final de los residuos de aparatos electrónicos.							Profesional (SGA)	-
Diseñar e implementar medidas y campañas educativas para minimizar el consumo de agua, energía y papel.							Profesional (SGA)	\$100.000
Seguimiento y control del programa.							Profesional (SGA)	-
TOTAL A PAGAR: \$ 1'300.000								
Observaciones:								
Revisó:				Aprobó:				

Fuente: Autor
 Dónde: M= meses

5. CONCLUSIONES

- Se realizó la planificación del Sistema de Gestión Ambiental de la empresa PROSAGO S. A. S. el cual permite la optimización recursos, la prevención de impactos ambientales y el debido seguimiento y control de los mismos para garantizar la conservación y protección del ambiente.
- La realización de la revisión inicial ambiental permite evidenciar que la empresa no cumple con la normatividad ambiental vigente puesto que desconocen los impactos que generan.
- Se determinó por medio de un análisis de ciclo de vida los focos de contaminación en la prestación del servicio de acabado y pintura por el uso de materiales peligrosos, que al momento de ser usados generan emisiones y residuos que impactan significativamente en el medio.
- Por medio de la metodología de evaluación de impactos EPM, se identificó que el impacto más significativo es la contaminación atmosférica, el cual, se debe principalmente al emitir material particulado en actividades de pintura y aplicación de productos para los acabados de la obra.
- Se establecieron los requisitos legales aplicables a la empresa PROSAGO S. A. S. por medio de un formato que facilita su comprensión de manera ordenada.
- Se planteó la política ambiental de la empresa teniendo en cuenta los aspectos e impactos significativos y los requisitos legales. Fue presentada a la alta gerencia para su aprobación.
- Se formularon los objetivos, metas y programas acordes para el desarrollo del sistema de gestión ambiental de la empresa PROSAGO S. A. S. basado en la evaluación de impactos y dándole prioridad a los impactos significativos, se implementarían los programas de control de emisiones atmosféricas, gestión de residuos sólidos y peligrosos, uso racional y ahorro de agua y energía, por último, el programa de educación ambiental

6. RECOMENDACIONES

- Continuar con la implementación del sistema de gestión ambiental con el propósito de optimizar la prestación del servicio y contribuir con la conservación del ambiente.
- La empresa debe contratar personal calificado para el transporte de los residuos peligrosos generados en las diferentes áreas.
- Realizar mantenimiento preventivo de equipos y maquinaria.
- Los vehículos subcontratados y propios deberán tener el certificado de revisión técnico-mecánica y de gases.
- Realizar una debida separación de residuos sólidos en los puntos ecológicos y una adecuada disposición final.

BIBLIOGRAFÍA

Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación – ICONTEC, 2015. Norma Técnica Colombiana NTC ISO 14001 Sistemas de Gestión Ambiental. Requisitos con orientación a su uso. Bogotá.

Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación – ICONTEC, 2007. Norma técnica colombiana GTC 93. Guía para la ejecución de la revisión ambiental inicial (RAI). Bogotá.

JORGE A. ARBOLEDA G. Manual de evaluación de impactos ambientales de proyectos obras o actividades [en línea] <
http://evaluaciondelimpactoambiental.bligoo.com.co/media/users/20/1033390/files/255491/1_Manual_EIA.pdf > [citado en abril del 2016].

Norma Técnica Colombiana NTC-ISO 14004:2004, Sistemas de Gestión Ambiental, Generalidades, requisito número 4.1.4: Revisión ambiental inicial.

Norma Técnica Colombiana NTC-ISO 14004:2004, Sistemas de Gestión Ambiental, requisito número 4.2: Política ambiental.

Norma Técnica Colombiana NTC-ISO 14004:2004, Sistemas de Gestión Ambiental, Planificación, requisito número 4.3.1: Aspectos ambientales.

Norma Técnica Colombiana NTC-ISO 14004:2004, Sistemas de Gestión Ambiental, Planificación, requisito número 4.3.2: Requisitos legales y otros requisitos.

Norma Técnica Colombiana NTC-ISO 14004:2004, Sistemas de Gestión Ambiental, Planificación, requisito número 4.3.3: Objetivos, metas y programas.

Norma Técnica NTC-ISO 14040 del 2007, Gestión Ambiental, Análisis del ciclo de vida, principios y marco referencial. Requisito número cuatro: Descripción general del análisis del ciclo de vida.

Plan de ordenamiento territorial municipio de Bucaramanga, 2014, documento técnico de soporte. Bucaramanga.

ROBERTS, Hewitt y ROBINSON, Gary. Manual de Sistema de Gestión Medioambiental, Capítulo 2: Revisión medio ambiental inicial, p 28-29.

RODRIGUEZ, Manuel, Gestión Ambiental en América Latina y el Caribe, 2016: Evolución, tendencias y principales prácticas, Capítulo 4: Antecedentes Históricos. Bogotá.

Sistema de Gestión de la Seguridad y la Salud en el Trabajo - PROSAGO S. A. S, 2013, Generalidades de la empresa. Floridablanca.