

APLICACIÓN DE ESTRATEGIAS AMBIENTALES Y DE CALIDAD PARA LA
OPTIMIZACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN INTEGRAL DE LA CONSTRUCTORA
METSAP S.A.S

LAURA DANIELA ORTIZ TIBADUIZA

UNIVERSIDAD SANTO TOMAS - SECCIONAL TUNJA

FACULTAD DE INGENIERIA AMBIENTAL

2024



APLICACIÓN DE ESTRATEGIAS AMBIENTALES Y DE CALIDAD PARA LA
OPTIMIZACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN INTEGRAL DE LA CONSTRUCTORA
METSAP S.A.S

LAURA DANIELA ORTIZ TIBADUIZA

Proyecto de opción de grado para optar por el título de:
INGENIERA AMBIENTAL

Director:

Ing. Alexander Saavedra Pulido

Asesor externo:

Ing. July Alejandra Tiuzo Garcia

UNIVERSIDAD SANTO TOMAS - SECCIONAL TUNJA

FACULTAD DE INGENIERIA AMBIENTAL

2024



DEDICATORIA

Este proyecto final va dedicado inicialmente a Dios, por acompañarme en el transcurso de mi formación académica dándome fortaleza y guiándome por el camino correcto para alcanzar las metas y sueños que él sabe me he planteado desde un principio. A mis padres y hermanos por ser mi ejemplo para seguir por el camino hacia el éxito, con sus consejos y palabras de aliento he logrado llegar a culminar esta etapa de práctica profesional en mi vida.



AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, quiero agradecer a Dios por darme perseverancia y valentía para concretar esta etapa en mi vida, demostrándome que de la mano de él y de mi familia siempre será gratificante llegar a alcanzar las metas que me he propuesto.

Gracias a mis padres por su confianza y amor durante todo el transcurso de mi formación académica y de mi práctica profesional, con sus palabras de aliento y su amor inquebrantable no hubiese sido posible la culminación de este proceso en mi vida, gracias porque junto con mis hermanos me regalaron ese voto de confianza, este es el resultado del esfuerzo conjunto como familia.

Y finalmente quiero expresar mi más profundo agradecimiento a la Facultad de Ingeniería Ambiental y a la Universidad Santo Tomás, por brindarme la oportunidad de crecer académica y personalmente, gracias al cuerpo docente por su dedicación y compromiso, así como por compartir su conocimiento y experiencia, lo cual fue fundamental para culminar mi formación.



TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN.....	10
1. PROBLEMA	12
1.1. Descripción del problema	12
1.2. Pregunta de investigación	13
1.3. Hipótesis.....	13
2. JUSTIFICACIÓN	14
3. OBJETIVOS.....	15
3.1. Objetivo General	15
3.2. Objetivos específicos	15
4. MARCO REFERENCIAL	16
4.1. Marco contextual	16
4.1.1. Metsap S.A.S	16
4.1.2. Misión	17
4.1.3. Visión	17
4.2. Marco conceptual	17
4.3. Marco legal	19
5. DESARROLLO PRÁCTICA PROFESIONAL.....	21
5.1. Metodología.....	21
5.1.1. Actualización documentación SGC.....	22
5.1.2. Documentación sistema de gestión integral.....	23
5.1.2.1. Informes ambientales mensuales.....	23
5.1.2.2. Plan de adaptación de la guía ambiental	25
5.1.2.3. Manual de buenas prácticas ambientales.....	29
5.1.2.4. Actas de vecindad.....	29
5.1.2.5. Cierre ambiental	30
5.1.3. Actividades de apoyo y soporte en auditorías internas.....	30
5.1.3.1. Material de apoyo.....	30
5.1.3.2. Acompañamiento en juntas con la comunidad	31
6. RESULTADOS.....	32
6.1. Actualización documentación SGC	32
6.2. Documentación sistema de gestión integral	33
6.2.1. Informes ambientales mensuales.....	33



6.2.2.	Plan de adaptación de la guía ambiental	44
6.2.3.	Manual de buenas prácticas ambientales.....	51
6.2.4.	Actas de vecindad	51
6.2.5.	Cierre ambiental	52
6.3.	Actividades de apoyo y soporte en auditorías internas.....	53
6.3.1.	Material de apoyo	53
6.3.2.	Acompañamiento en juntas con la comunidad	54
7.	CONCLUSIONES	55
8.	RECOMENDACIONES	57
9.	ANEXOS.....	58
10.	BIBLIOGRAFÍA	59



INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Proyectos en ejecución.....	24
Tabla 2. Categorización de impactos.....	28
Tabla 3. Seguimiento y monitoreo ambiental Aquavita	34
Tabla 4. Seguimiento y monitoreo ambiental RAM	37
Tabla 5. Seguimiento y monitoreo ambiental ARM	39
Tabla 6. Residencias escolares por departamento	43
Tabla 7. Programas de manejo ambiental	44
Tabla 8. Consolidado Principales impactos encontrados en la ejecución del proyecto	47
Tabla 9. Programas de manejo ambiental	49
Tabla 10. Procedimiento actas de vecindad.....	51



INDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Metodología de actividades desarrolladas.....	22
Ilustración 2. Mapa de sensibilidad ambiental, social y económica INVIAS	26
Ilustración 3. Listado maestro de documentos y registros	33
Ilustración 4. Ubicación botadero	41
Ilustración 5. Localización área de influencia directa	46
Ilustración 6. Ecosistemas área de influencia	46
Ilustración 7. Impactos por etapa.....	48
Ilustración 8. Clasificación global de impactos	49
Ilustración 9. Material de apoyo	53



INDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Listado maestro de documentos y registros	58
Anexo 2. Informes ambientales	58
Anexo 3. Informe ambiental Aquavita.....	58
Anexo 4. Informe ambiental Ingval.....	58
Anexo 5. Informe ambiental RAM.....	58
Anexo 6. Informe ambiental ARM.....	58
Anexo 7. Informe ambiental Vial urbano	58
Anexo 8. Informe ambiental Metsap.....	58
Anexo 9. Informe ambiental Colegios 041-2021.....	58
Anexo 10. Plan de adaptación a la guía ambiental	58
Anexo 11. Manual de buenas prácticas ambientales	58
Anexo 12. Actas de vecindad.....	58
Anexo 13. Cierre ambiental.....	58
Anexo 14. Material de apoyo.....	58
Anexo 15. Matriz de evaluación de impactos.....	58



INTRODUCCIÓN

Teniendo en cuenta que el presente proyecto se realizó como opción de grado pasantía para la obtención del título de Ingeniera Ambiental, el contexto de esta evidencia la aplicación de conceptos y actividades correspondientes al apoyo en la optimización del Sistema de Gestión de Calidad y la aplicación de estrategias de gestión ambiental y de calidad en el área de Gestión Integral de la constructora Metsap S.A.S ubicada en la ciudad de Duitama, empresa que se encuentra desarrollando proyectos constructivos a nivel departamental y nacional, en los cuales es necesario realizar el seguimiento ambiental correspondiente.

El seguimiento ambiental en obras civiles radica su importancia inicialmente en la prevención de impactos negativos al medio ambiente, lo que se convierte en un tema relevante para los contratistas que efectúan dichas obras, es decir este seguimiento ambiental en obras civiles es fundamental para asegurar que los proyectos se desarrollen de manera responsable y sostenible, respetando tanto el entorno natural como las normativas vigentes.

La constructora Metsap S.A.S cuenta con un sistema de gestión de calidad a fin de garantizar que las actividades enmarcadas dentro de este sistema se realicen conforme a especificaciones, instrucciones, normas, códigos y requerimientos determinados. Dado que actualmente la constructora cuenta con la certificación NTC ISO 9001, se presentan auditorias en las cuales se debe demostrar que este sistema de gestión de calidad se mantiene actualizado y se desarrolla efectivamente, por lo cual dentro del proyecto se evidencia actividades de optimización en el manejo de documentación y actualización de este sistema.

El sistema integrado de gestión está constituido por la NTC ISO, una normalización administrada por el Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación - INCONTEC, entidad que determina la norma NTC ISO 9001:2015 a través de la Organización Internacional de Normalización, al igual que las normas ISO 14001:2015 e ISO 45001:2018. Cada norma analiza los requisitos mínimos y las directrices para los



sistemas de gestión de calidad, medio ambiente y seguridad y salud ocupacional (Escalante Cristancho & Pérez Sierra, 2019).

En la actualidad, es posible observar que el desarrollo y la competencia son factores fundamentales en la organización, por lo que es importante posicionarse como una empresa eficiente con estándares de calidad cada vez más altos, lo que significa que se busca alcanzar los niveles más altos de satisfacción no sólo para los clientes, sino también para las partes interesadas que se benefician de un mercado tan diverso y al mismo tiempo cambiante, por lo cual con la implementación de la norma ISO 9001, la empresa alcanza un mejor nivel (Rodríguez Nieto, 2019).

Por consiguiente, la implementación de un sistema de gestión de calidad ayuda a la mejora de la calidad de proyectos, en este caso en particular ayuda a asegurar que todos los aspectos de los proyectos de construcción cumplan con estándares de calidad predefinidos. Esto garantiza la entrega de proyectos que cumplen con los requisitos del cliente y que están libres de defectos o errores importantes. Y posteriormente a la realización del diseño del sistema de gestión de calidad para la empresa Construcciones CRJ SAS, se concluye que se otorgaron las herramientas necesarias para controlar y evaluar todos los procesos y de esta manera lograr satisfacer con la calidad de cada necesidad de los clientes (OROZCO SÁNCHEZ, RAMÍREZ MONROY, & VARÓN NOVOA, 2018).

El proyecto evidencia la importancia de la optimización del sistema de gestión de calidad la cual no solo contribuye a la mejora continua y eficiencia de la empresa, sino también promueve prácticas empresariales sostenibles que tienen un impacto positivo en el medio ambiente. Integrar consideraciones ambientales en el sistema de gestión de calidad no solo es beneficioso para la empresa, sino también para el entorno en el que opera, asegurando así un desarrollo más sostenible a largo plazo.



1. PROBLEMA

1.1. Descripción del problema

La constructora Metsap S.A.S actualmente cuenta con la certificación de la norma NTC ISO 9001 lo que indica que esta empresa cuenta con un sistema de gestión de calidad por el cual se rigen las actividades empresariales realizadas, sin embargo, no se cuenta con una actualización de documentación para los diferentes departamentos que lo conforman por lo cual se genera déficit en la eficiencia de la realización de actividades laborales y su mejora continua.

La implementación de un sistema de gestión de calidad es parte del desarrollo positivo de la empresa, la dirección define todas las actividades que guían y dirigen a la empresa u organización como un conjunto de elementos interrelacionados para definir políticas y objetivos para lograrlos.

Por lo tanto, si la organización aspira a la sostenibilidad y la participación activa en el mercado en el futuro, debe implementar un sistema de gestión de calidad, de lo contrario, las empresas que se abstengan de implementar este sistema no serán importantes en el mercado, lo que afectará a esa empresa en el futuro a corto o largo plazo.

Además, no contar con sistema de gestión de calidad actualizado y eficiente en una empresa que se dedica a realizar actividades que pueden afectar al medio, puede demostrar estos impactos negativos con mayor intensidad. Entre estos el manejo inadecuado de los residuos, pues puede existir una falta de procedimientos estructurados para la disposición adecuada de residuos de construcción.

La ausencia de prácticas de gestión de calidad puede resultar en un uso ineficiente de materiales y recursos durante la construcción, como el uso excesivo de energía, agua y materiales no renovables, la construcción sin controles adecuados puede afectar



negativamente a la flora y fauna local, especialmente si se realizan proyectos en áreas naturales sensibles.

Sin procedimientos adecuados, hay un riesgo mayor de derrames de productos químicos, combustibles u otros contaminantes durante la construcción, lo cual puede afectar negativamente al medio, así mismo la falta de gestión de calidad puede llevar a la generación de ruidos, polvo y tráfico adicional, afectando la calidad de vida de las comunidades cercanas.

Por tal motivo, por medio de la labor como pasante se pretende apoyar la optimización del sistema de gestión de calidad, conociendo las falencias que se pueden hallar y también cooperando a la elaboración de toda la documentación ambiental solicitada para los proyectos en ejecución a fin de cumplir a cabalidad los requisitos normativos expuestos en cada contrato de obra.

1.2. Pregunta de investigación

¿Cómo el apoyo en calidad de pasante de la optimización y la aplicación de estrategias de gestión ambiental y de calidad pueden aportar a la mejora en el sistema de gestión de calidad de la constructora Metsap S.A.S?

1.3. Hipótesis

El desarrollo óptimo de actividades estratégicas de gestión ambiental y apoyo de la optimización de la mejora continua del sistema de gestión de calidad contribuye al fortalecimiento de este sistema al asegurar que se cumplan a cabalidad los estándares ambientales, se minimice el impacto ambiental y se promuevan practicas sostenibles a lo largo de todos los procesos de construcción.



2. JUSTIFICACIÓN

La implementación de un sistema de gestión de calidad en una organización aporta una mejora sistemática y continua en la metodología del desarrollo de las actividades empresariales a fin de alcanzar los objetivos principales de la organización y la satisfacción del cliente, además mediante esta aplicación metodológica la eficiencia de las actividades incrementará y a su vez la habilidad para cumplir los requisitos estipulados inicialmente.

Las ventajas que trae consigo la implementación de este sistema es la mejora competitiva empresarial, la expansión de la oferta laboral, la optimización y la mejora continua de los procesos organizacionales. Así mismo, es posible por medio de este sistema obtener resultados favorables en obra como la mejora de la productividad y la reducción de las afectaciones o defectos presentes.

La optimización de un sistema de gestión de calidad no solo mejora la eficiencia operativa y la calidad de la constructora, sino que también proporciona beneficios ambientales significativos al reducir los impactos negativos sobre el medio ambiente y fomentar prácticas empresariales responsables y sostenibles.



3. OBJETIVOS

3.1. Objetivo General

Aplicación de estrategias ambientales y de calidad para la optimización del Sistema de Gestión Integral de la constructora Metsap S.A.S.

3.2. Objetivos específicos

- Realizar la actualización en el manejo de toda la documentación relacionada con el Sistema de Gestión Integral, Calidad y Ambiental empresarial.
- Elaborar documentación referente al sistema de gestión integral como planes e informes de manejo ambiental para los proyectos en ejecución.
- Ejecutar actividades de soporte y apoyo referentes a las auditorías internas.



4. MARCO REFERENCIAL

4.1. Marco contextual

4.1.1. *Metsap S.A.S*

La empresa METSAP SAS. Fue constituida el día 10 de mayo de 2019 en Duitama e Inscrita en Cámara de Comercio con Matrícula N.94827 el 15 de mayo de 2019 en la ciudad de Duitama departamento de Boyacá, con el ánimo de seguir a la vanguardia de las empresas nacionales, se toma la decisión en el mes de agosto 2020 de empezar el proceso de certificación en las normas ISO 9001:2015 para gestión de la calidad, dando cumplimiento a los requerimientos propios de la organización, clientes, proveedores y empleados (Metsap S.A.S).

Como consecuencia del objeto fundamental de METSAP SAS de fomentar la comunicación y cooperación entre clientes, trabajadores y proveedores, se ha establecido un Sistema de Gestión de la Calidad para garantizar que las actividades enmarcadas dentro de dicho sistema se realizan conforme a especificaciones, instrucciones, normas, códigos y requerimientos determinados (Metsap S.A.S).

El Sistema de Gestión de la Calidad implementado en METSAP SAS, está basado en el enfoque por procesos desarrollado en las normas vigentes, buscando la aportación de valor de éstos para el desarrollo, implementación y mejora de la eficacia del sistema, el desarrollo de los procesos establecidos, su interacción y gestión adecuada, facilita a METSAP SAS, la comprensión y cumplimiento de los requisitos de los clientes, permite la obtención de los resultados, el grado de eficacia establecida y la mejora continua de éstos en base a mediciones objetivas y control de estos.



4.1.2. Misión

METSAP SAS es una empresa que ofrece servicios integrales y eficientes dirigidos a particulares, instituciones y empresas que requieren de planeación, logística, construcción, mantenimiento y mejoramiento de proyectos de ingeniería, obras civiles, eléctricas y de arquitectura.

4.1.3. Visión

Para el año 2025 METSAP SAS será destacada como una empresa de vanguardia en el servicio integral y eficiente dirigido a particulares, instituciones y empresas que requieren de planeación, logística, construcción, mantenimiento y mejoramiento de proyectos de ingeniería, obras civiles, eléctricas y de arquitectura, con talento humano calificado, comprometido con los principios de la organización, implementación de tecnología de avanzada, y con el propósito constante de satisfacer las necesidades y expectativas de nuestros clientes, respeto por el medio ambiente, búsqueda constante del bienestar y crecimiento personal de cada uno de sus miembros y colaboradores, garantizando altos estándares de calidad en la prestación de nuestros servicios, basados en la moral y el desarrollo sostenible.

4.2. Marco conceptual

Considerando las actividades realizadas durante la pasantía, el siguiente marco conceptual resalta diferentes conceptos relacionados con los objetivos del proyecto y así se enfoca en las actividades que se ejecutaron.

Sistema de Gestión de Calidad: El sistema de gestión de la calidad, basado en la norma técnica ISO 9001 y NTCGP 1000 (derogada por el Decreto N° 1499 de 2017), se sustenta en un enfoque basado en procesos y se mantiene en la actualización del modelo



integrado de planificación y gestión - MIPG - el cual el modelo, utilizando la instrucción de actividades, se centra en las prácticas y procesos mediante los cuales los organismos públicos traducen las inversiones en resultados que producen el efecto deseado, es decir, gobernanza y acción institucional que crean valor público (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2023).

Plan de Adaptación de la Guía Ambiental (PAGA): Es un documento en el que se elaboran programas o proyectos de gestión ambiental, teniendo en cuenta los posibles efectos socioambientales. Son específicas de cada proyecto y dependen del tipo de actividad y de las características socioeconómicas, físicas, bióticas y culturales de la zona donde se desarrolla el proyecto (Transversal del Sisga Concesión vial, 2019).

Plan de Manejo Ambiental (PMA): Es un conjunto detallado de medidas y acciones encaminadas a prevenir, mitigar, corregir o compensar los efectos ambientales debidamente identificados y los efectos causados por el desarrollo de un proyecto, obra o actividad como resultado de una evaluación de impacto ambiental. Esto incluye planes de sucesión, seguimiento, contingencia y abandono dependiendo de la naturaleza del proyecto, obra o actividad (Ministerio de Vivienda C. y., 2021).

Manual de Buenas Prácticas Ambientales: Una herramienta que orienta a todos aquellos interesados en aquellas acciones sencillas y útiles que tienen como objetivo cambiar o mejorar el comportamiento habitual de las personas, con el objetivo de reducir el impacto ambiental negativo de las actividades realizadas en cada ámbito de los procesos ejecutados de la entidad (Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, 2019).

Auditoría Interna: Es una actividad de aseguramiento y consultoría independiente y objetiva orientada a aportar valor añadido y mejorar las operaciones de la organización. Ayuda a la organización a alcanzar sus objetivos proporcionando un enfoque sistemático y disciplinado para evaluar y mejorar la eficacia de los procesos de gestión, control y gestión de riesgos (Instituto de Auditores Internos de Argentina, 2024).



4.3. Marco legal

La ejecución de las obras civiles debe tener en cuenta los requisitos normativos ambientales a fin de desarrollar actividades civiles sostenibles protegiendo el medio, dentro de las que se caracterice la prevención de impactos negativos y de igual manera salvaguardar la salud pública. Integrar la normativa ambiental en el proceso de planificación y ejecución de obras civiles es fundamental para lograr un desarrollo sostenible y responsable.

Decreto 2811 de 1974: Por el cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente (Función Pública).

Ley 23 de 1973: Por la cual se conceden facultades extraordinarias al presidente de la República para expedir el Código de Recursos Naturales y protección al medio ambiente y se dictan otras disposiciones (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible).

Ley 99 de 1993: Por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental, SINA, y se dictan otras disposiciones (Ley 99 de 1993).

Decreto de 1995: Reglamenta la licencia ambiental y otros permisos. Define los casos en que se debe presentar Diagnóstico Ambiental de Alternativas, Plan de Manejo Ambiental y Estudio de Impacto Ambiental. Suprime la licencia ambiental ordinaria (Función Pública, Decreto 2150 de 1995).

Ley 388 de 1997: Ordenamiento Territorial Municipal y Distrital y Planes de Ordenamiento Territorial (Función Pública, Ley 388 de 1997).

Ley 373 de 1997: Por la cual se establece el programa para el uso eficiente y ahorro del agua (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Ley 373 de 1997).



Ley 357 de 1997: Establece disposiciones para el control de vertimientos líquidos, con el fin de prevenir y controlar la contaminación de las fuentes hídricas (Función Pública, Ley 357 de 1997).

Decreto 4741 de 2005: El Decreto tiene como objetivo establecer las normas y los procedimientos para la gestión integral de los residuos sólidos generados en el territorio colombiano, con el fin de proteger el ambiente y la salud pública (Función Pública, Decreto 4741 de 2005).

Resolución 02983 de 2012: Esta resolución establece los lineamientos técnicos para la elaboración de planes de manejo ambiental en Colombia, incluyendo aspectos como la identificación y evaluación de impactos ambientales, la definición de medidas de mitigación y compensación, y la elaboración de programas de seguimiento y monitoreo ambiental (Desarrollo & Sostenible).

Decreto 1076 de 2015: Su objetivo es compilar y racionalizar las normas de carácter reglamentario que rigen el sector Ambiente (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible).



5. DESARROLLO PRÁCTICA PROFESIONAL

El desarrollo de la metodología realizada en la práctica profesional se derivó de las actividades estipuladas por la constructora Metsap S.A.S, en las cuales se especificaba las labores semanales que se deben realizar, esta metodología se estructuró en tres áreas de trabajo, la realización de la actualización de documentación del sistema de gestión de calidad, la elaboración de documentación referente al sistema de gestión integral de cada una de las obras en ejecución y por último la ejecución de actividades de apoyo y soporte en auditorías internas.

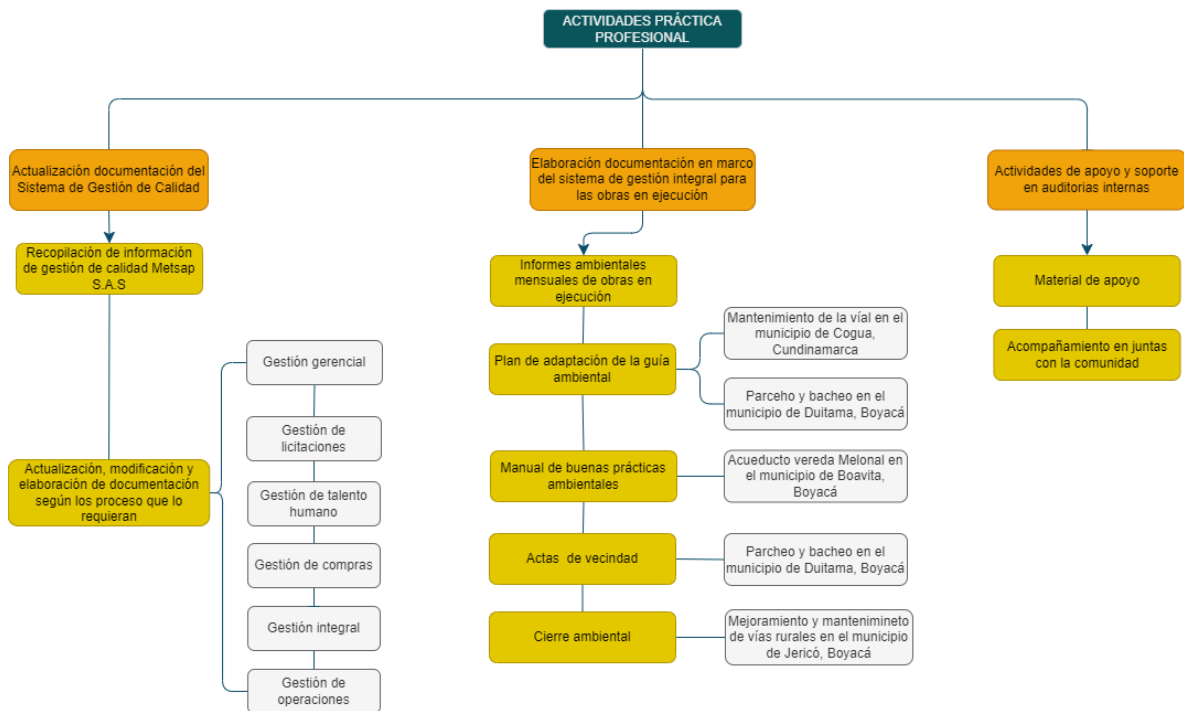
Teniendo en cuenta el requisito de completar un total de 480 horas de realización de actividades dentro de la constructora Metsap S.A.S se estipuló un cronograma el cual describe cada actividad, es importante mencionar que estas actividades una vez finalizadas eran supervisadas por el jefe inmediato así pues, dentro de estas se aplicaron los conocimientos adquiridos durante la formación académica tanto en el ámbito teórico para lo referente a documentación ambiental como en el ámbito práctico en cuanto a visitas técnicas de algunas de las obras en ejecución.

5.1. Metodología

Considerando las horas requisito estipuladas para la correcta realización de la práctica profesional, en apoyo con el supervisor asignado en la empresa, se destacaron las actividades por desarrollar y el proceso de entrega de cada una de estas (véase en la ilustración 1).



Ilustración 1. Metodología de actividades desarrolladas



Fuente. Autor

5.1.1. Actualización documentación SGC

La actualización de esta documentación se dio a partir de la auditoría interna y de las no conformidades con las disposiciones planificadas, con los requisitos de ISO 9001:2015, los requisitos propios de la organización, requisitos legales y reglamentarios aplicables y su implementación de manera eficaz, por lo que por medio del informe de auditoría interna se realiza un listado de no conformidades para luego proceder con la actualización y optimización de la documentación.

Para el desarrollo de las actividades estipuladas en la primera área de trabajo, inicialmente se consideró la base de datos de gestión de calidad de la constructora, por lo que con base en esta recopilación se consideran los documentos que deben ser actualizados y modificados. Posteriormente por medio del listado maestro en el cual se encuentra toda la documentación referente al SGC y cada uno de los programas que lo

derivan se inicia la evaluación por programa de la documentación que no se encuentra actualizada, la documentación que no se encuentra registrada en el listado maestro y la documentación que requiere ser elaborada o modificada.

5.1.2. Documentación sistema de gestión integral

En este apartado se elabora la documentación referente al sistema de gestión integral para los proyectos en ejecución, por lo tanto, semanalmente se establecieron actividades correspondientes a elaboración de planes, manuales e informes ambientales, los cuales se desarrollaron durante el tiempo establecido por el supervisor.

5.1.2.1. Informes ambientales mensuales

Se asigno la elaboración de informes ambientales para los proyectos en ejecución, en donde inicialmente se debía realizar la recopilación de la información de campo otorgada por el residente de cada obra. Este informe debía ser entregado en el plazo de los primeros cinco días del mes posterior.

Se considero lo formatos de entrega de informes ambientales para cada obra y luego de la recopilación de los datos de campo se realizó el diligenciamiento de cada formato, la tabla 1 evidencia los proyectos en ejecución.



Tabla 1. Proyectos en ejecución

	<p>Construcción de las obras de captación, desarenador, aducción y conducción del sistema de acueducto rural de la vereda el Melonal del municipio de Boavita, departamento de Boyacá.</p>
	<p>Mejoramiento y mantenimiento de vías rurales en el municipio de Jericó departamento de Boyacá del programa Colombia Rural – Nacional.</p>
	<p>Construcción nueva sede empresarial social del estado Ventaquemada, Boyacá.</p>
	<p>Construcción Fase II ESE Salud Aquitania, Boyacá.</p>
	<p>Desarrollo de mantenimiento y conservación rutinaria, consistente en mano de obra y alquiler de maquinaria para el parcheo y bacheo en vías del municipio de Duitama.</p>
	<p>Mantenimiento y mejoramiento de la vía San Judas Tadeo sector el alizal en el municipio de Tópaga, departamento de Boyacá, del programa Colombia Rural.</p>
	<p>Ejecutar las obras necesarias para el mejoramiento de las residencias escolares y/o sedes de instituciones</p>



	<p>educativas en el territorio nacional, priorizados por el fondo de financiamiento de la infraestructura educativa – FFIE.</p>
--	---

Fuente. Autor

De esta manera se diligenciaron los formatos de informes ambientales correspondientes para cada uno de los consorcios.

5.1.2.2. Plan de adaptación de la guía ambiental

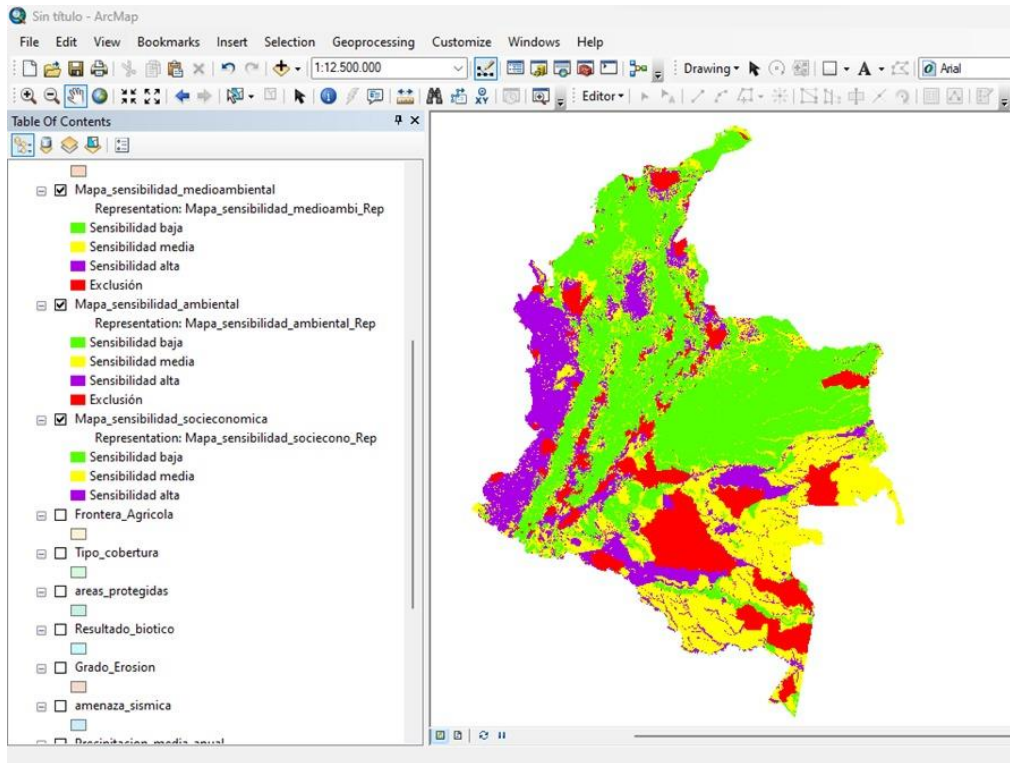
Dentro de las actividades establecidas se solicitó la elaboración del PAGA, para las obras pertenecientes al municipio de Cogua y Duitama, por lo cual teniendo en cuenta la Guía de Manejo Ambiental de Proyectos de Infraestructura Modo Carretero otorgada por el Instituto Nacional de Vías se identificaron los lineamientos del documento final.

A partir de los lineamientos de la rúbrica para el desarrollo del plan, se realizó la localización general y específica del proyecto, para posteriormente junto con la descripción del proyecto es decir las actividades constructivas, la distribución de obras a ejecutar y la maquinaria o equipos que se implementaron, identificar el nivel de complejidad de cada proyecto.

Este nivel de complejidad se estableció teniendo en cuenta la evaluación cuantitativa de la sensibilidad socio ambiental y económica, a partir de las indicaciones de la Guía de Manejo Ambiental mencionada anteriormente y por medio de una Geodatabase se evalúa esta sensibilidad para el área de influencia de cada proyecto (véase en la ilustración 2).



Ilustración 2. Mapa de sensibilidad ambiental, social y económica INVIAS



Fuente. (INVIAS, 2022)

Posteriormente y por medio del mapa de sensibilidad se identifican los valores de orden para cada uno de los 3 componentes que están expuestos en la guía otorgada por el INVIAS. Así mismo se tienen en cuenta variables como el tiempo de ejecución en la modalidad de contratación y la evaluación de la tipología del proyecto, consiguiente a esto, se tiene en cuenta el valor promedio mínimo expuesto en la guía y de acuerdo con los demás valores obtenidos para la definición del nivel de complejidad se obtiene la ecuación:

$$[(A * B) + (A * C)] * D$$



Donde

A= Promedio de aspectos socioambientales

B= Sensibilidad ambiental

C= Sensibilidad social

D= Tiempo de ejecución en la modalidad de contratación

Por último, se considera la tabla del grado de complejidad en función de la tipología del proyecto y los aspectos socioambientales del INVIAS a fin de identificar el nivel de complejidad del proyecto.

Teniendo en cuenta lo anterior se siguen los lineamientos estipulados en la guía identificando la definición del área de influencia, la demanda, uso y/o aprovechamiento de los recursos naturales, la evaluación ambiental e identificación de impactos acumulativos potenciales, es importante mencionar que esta evaluación e identificación de impactos se realizó por medio del **método conesa** en el cual se evalúan criterios de transformación como reversibilidad, extensión, periodicidad, recuperabilidad, entre otros. Para llevar a cabo la evaluación de los impactos ambientales se implementó la ecuación:

$$I = \pm (3IN + 2EX + MO + PE + RV + RB + SI + AC + EF + PR)$$

Dónde

\pm =Naturaleza del impacto.

I = Importancia del impacto

i = Intensidad o grado probable de destrucción

EX = Extensión o área de influencia del impacto

MO = Momento o tiempo entre la acción y la aparición del impacto

PE = Persistencia o permanencia del efecto provocado por el impacto

RV = Reversibilidad



SI = Sinergia o reforzamiento de dos o más efectos simples

AC = Acumulación o efecto de incremento progresivo

EF = Efecto (tipo directo o indirecto)

PR = Periodicidad

MC = Recuperabilidad o grado posible de reconstrucción por medios humanos

Para la etapa de valoración cuantitativa se debe estimar la afectación de cada una de las acciones que se llevan a cabo durante el desarrollo del proyecto que han sido causantes de impactos y a su vez de los factores que han sufrido impactos, todo por medio del promedio de un impacto ambiental para cada acción y factor ambiental.

Es importante tener en cuenta la jerarquización de los impactos y factores ambientales susceptibles de afectación, para la interpretación se debe establecer una suma de criterios y de esta manera obtener las categorías que permitan denominar ya sea un impacto positivo o negativo (véase en la tabla 2).

Tabla 2. Categorización de impactos

CATEGORÍA DE IMPORTANCIA	VALOR NÚMÉRICO	COLOR ASIGNADO IMPACTOS NEGATIVOS
IRRELEVANTE	<25	Verde
MODERADO	25-50	Amarillo
SEVERO	50-75	Naranja
CRÍTICO	>75	Rojo
POSITIVO	TODO VALOR	Azul

Fuente. (Conesa Fernandez, 1997)

Y considerando los impactos se realiza la formulación de las medidas de manejo y la formulación de las medidas de monitoreo y seguimiento a partir de la guía de manejo y



teniendo en cuenta los lineamientos del proyecto según la clasificación de su nivel de complejidad.

5.1.2.3. Manual de buenas prácticas ambientales

En la obra que tiene por objeto “Construcción de las obras de captación, desarenador, aducción y conducción del sistema de acueducto rural de la vereda el Melonal del municipio de Boavita, departamento de Boyacá”, se solicita por parte de la interventoría la realización de un manual de buenas prácticas ambientales.

Según los lineamientos establecidos por la Empresa Departamental de Servicios Públicos de Boyacá S.A.E.S.P para ejecutar proyectos de infraestructura de servicios públicos de acueducto, alcantarillado y aseo, de forma segura y acorde con los requisitos establecidos por las Autoridades Ambientales, se realizó el diligenciamiento del formato FR-GTS-33 de Radicación del Manual de Buenas Prácticas Ambientales.

Este formato requería la información general de la obra, la localización geográfica del proyecto, descripción de obras a ejecutar, descripción ambiental del área del proyecto entre otros lineamientos.

5.1.2.4. Actas de vecindad

Como requisito para el contratista en la ejecución de la obra de desarrollo de mantenimiento y conservación rutinaria, consistente en mano de obra y alquiler de maquinaria para el parcheo y bacheo en vías del municipio de Duitama se solicita la elaboración de actas de vecindad.

Se realizó el levantamiento inicial de las actas de vecindad de las zonas en las cuales se haría intervención, este proceso es necesario a fin de identificar y constatar las condiciones iniciales de la infraestructura que se encuentran en el área de influencia



directa que se va a intervenir, permitiendo identificar las afectaciones previas que se presentan en las viviendas conjuntas a la obra.

5.1.2.5. Cierre ambiental

Para la elaboración del cierre ambiental de la obra “Mejoramiento y mantenimiento de vías rurales en el municipio de Jericó departamento de Boyacá del programa Colombia Rural – Nacional”, se requirió de la recopilación de cada certificado, los soportes de cada informe ambiental mensual y el diligenciamiento de los formatos:

- MASPS-MN1-IN-1-FR-2 PLAN DE INVERSION AMBIENTAL
- MASPS-MN1-IN-1-FR-4 INFORME ESTADO AMBIENTAL DEL PROYECTO
- MASPS-MN1-IN-2-FR-1 BALANCE AMBIENTAL A LA TERMINACION CTO OBRA
- MASPS-MN1-IN-2-FR-2 MATRIZ CUMPLIMIENTO AMBIENTAL ACTOS ADMINISTRATIVOS
- MASPS-MN1-IN-2-FR-3 MATRIZ CUMPLIMIENTO AMBIENTAL PMA O PAGA

5.1.3. Actividades de apoyo y soporte en auditorías internas

5.1.3.1. Material de apoyo

La elaboración del material de apoyo se realizó para la socialización de finalización de obra, en la cual se consideró los programas de manejo ambiental y las fichas para este manejo ambiental. Además, en el material de apoyo se estipuló las actividades que fueron realizadas para dar cumplimiento al PMA de la obra.



5.1.3.2. Acompañamiento en juntas con la comunidad

Se realizó acompañamiento en juntas con la comunidad a fin de demostrar apoyo técnico.



6. RESULTADOS

Durante el proceso de desarrollo de la práctica profesional se diligenciaron las bitácoras semanales en las cuales se evidenció el cumplimiento de las horas requeridas, estas bitácoras contienen las actividades que fueron ejecutadas y supervisadas por el tutor asignado en la empresa, al transcurrir las 480 horas. En cada una de estas bitácoras se demuestran las evidencias relevantes de las actividades realizadas por semana.

A partir de la metodología implementada se alcanza la obtención de productos realizados en las tres áreas de desarrollo que se plantearon, aportando así adquisición de conocimientos y aplicación de los mismos vistos con anterioridad en la formación académica.

6.1. Actualización documentación SGC

A partir del informe de auditoría interna y por medio del listado de no conformidades se logra subsanar cada una de estas, presentando en la auditoría final el cumplimiento al 90 por ciento de las 18 no conformidades reportadas inicialmente en el informe presentado por interventoría, debido a que en la auditoría final se presentó una no conformidad en cuanto a lineamientos por parte del departamento de seguridad y salud en el trabajo.

Para el cumplimiento de esta subsanación se tuvo en cuenta la actualización de los lineamientos de los formatos requeridos en cada programa, de los cuales se realizó la modificación de códigos de documentos y formatos por programa, modificación en el contenido de formatos y documentos según el numeral de la no conformidad y finalmente la actualización del listado maestro en el cual por medio de la matriz se especifica la identificación del documento por programa y la conservación y actualización de los mismos.



Ilustración 3. Listado maestro de documentos y registros

SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD													
PROCESO DE GESTIÓN INTEGRAL													
LISTADO DE DOCUMENTOS Y REGISTROS													
FECHA DE ACTUALIZACIÓN: 22/07/2022													
IDENTIFICACIÓN													
CODIGO	NOMBRE	DOBRER	INTE	EXTERIOR	FECHA	RESPONSABLE	MEDIO	UBICACIÓN	ACCESO	RETENCIÓN	DISPOSICIÓN FINAL	CONTROL DE CAMBIOS	
GG-MTA-01	Manifiesto de control DCEA	X	X	X	4	2006/2006	Gerente/Coordinador HSE	Magnético	Dirno/ Computado	Todofuertes (intercedido)	Multa que se genera cambio	Eliminación	Actualización
GG-MTA-02	Manifiesto de partes interesadas	X	X	X	2	2006/2006	Gerente/Coordinador HSE	Magnético	Dirno/ Computado	Todofuertes (intercedido)	Multa que se genera cambio	Eliminación	Actualización
GG-MTA-03	Manifiesto de riesgos e oportunidades	X	X	X	3	2007/2006	Gerente/Coordinador HSE	Magnético	Dirno/ Computado	Todofuertes (intercedido)	Multa que se genera cambio	Eliminación	Actualización
GG-MTA-04	Manifiesto de comunicaciones interna	X	X	X	1	2007/2006	Gerente/Coordinador HSE	Magnético	Dirno/ Computado	Todofuertes (intercedido)	Multa que se genera cambio	Eliminación	Actualización
GG-MTA-05	Manifiesto de comunicaciones externa	X	X	X	1	2007/2006	Gerente/Coordinador HSE	Magnético	Dirno/ Computado	Todofuertes (intercedido)	Multa que se genera cambio	Eliminación	Actualización
GG-PRO-01	Procedimiento Operativo Normal (PON)	X	X	X	3	2007/2006	Gerente/Coordinador HSE	Físico/ Magnético	Dirno/ Computado	Gerente / Líder del proceso	Multa que se genera cambio	Eliminación	Revisión general del documento
GG-PRO-02	Plan de acción de riesgos e oportunidades	X	X	X	2	2006/2006	Gerente/Coordinador HSE	Físico/ Magnético	Dirno/ Computado	Gerente / Líder del proceso	Multa que se genera cambio	Eliminación	Revisión general del documento
GG-PAI-01	Política de seguridad e salud en el trabajo	X	X	X	1	2005/2006	Gerente/Coordinador HSE	Físico/ Magnético	Dirno/ Computado	Todofuertes (intercedido)	Multa que se genera cambio	Eliminación	Revisión general del documento
GG-PAI-02	Política de protección de datos personales	X	X	X	1	2007/2006	Gerente/Coordinador HSE	Físico/ Magnético	Dirno/ Computado	Todofuertes (intercedido)	Multa que se genera cambio	Eliminación	Revisión general del documento
GG-PAI-03	Política de seguridad	X	X	X	2	2006/2006	Gerente/Coordinador HSE	Físico/ Magnético	Dirno/ Computado	Todofuertes (intercedido)	Multa que se genera cambio	Eliminación	Revisión general del documento
GG-PAI-04	Política de calidad	X	X	X	3	2007/2006	Gerente/Coordinador HSE	Físico/ Magnético	Dirno/ Computado	Todofuertes (intercedido)	Multa que se genera cambio	Eliminación	Revisión general del documento
GG-PAI-05	Política ambiental	X	X	X	1	2006/2006	Gerente/Coordinador HSE	Físico/ Magnético	Dirno/ Computado	Todofuertes (intercedido)	Multa que se genera cambio	Eliminación	Revisión general del documento
GG-MAN-01	Manual de Calidad	X	X	X	2	2007/2006	Gerente/Coordinador HSE	Magnético	Dirno/ Computado	Gerente/Asistente Admón/HSE/Ingeniero	Multa que se genera cambio	Eliminación	Revisión general del documento
GG-FOR-01	Lista de clientes	X	X	X	2	2007/2006	Gerente/Coordinador HSE	Físico	Dirno/ Computado	Gerente/Asistente Admón/HSE/Ingeniero	Multa que se genera cambio	Eliminación	Revisión general del documento
GG-FOR-02	Reservado	X	X	X	2	2006/2006	Gerente/Coordinador HSE	Magnético	Dirno/ Computado	Gerente/Asistente Admón/HSE/Ingeniero	Multa que se genera cambio	Eliminación	Revisión general del documento
GG-FOR-03	Despliegue de objetivos e indicadores	X	X	X	3	2007/2006	Gerente/Coordinador HSE	Magnético	Dirno/ Computado	Gerente/Asistente Admón/HSE/Ingeniero	Multa que se genera cambio	Eliminación	Revisión general del documento
GG-FOR-04	Informe de revisión general	X	X	X	3	2006/2006	Gerente/Coordinador HSE	Magnético	Dirno/ Computado	Gerente/Asistente Admón/HSE/Ingeniero	Multa que se genera cambio	Eliminación	Revisión general del documento
GG-FOR-05	Inspección General	X	X	X	3	2006/2006	Gerente/Coordinador HSE	Magnético	Dirno/ Computado	Gerente/Asistente Admón/HSE/Ingeniero	Multa que se genera cambio	Eliminación	Revisión general del documento
GG-FOR-06	Cartilla de Metas SAS	X	X	X	2	2007/2006	Gerente/Coordinador HSE	Magnético	Dirno/ Computado	Gerente/Asistente Admón/HSE/Ingeniero	Multa que se genera cambio	Eliminación	Revisión general del documento
GG-FOR-07	Plan de acción Metas SAS	X	X	X	2	2007/2006	Gerente/Coordinador HSE	Magnético	Dirno/ Computado	Gerente/Asistente Admón/HSE/Ingeniero	Multa que se genera cambio	Eliminación	Revisión general del documento
GG-FOR-08	Plan de acción concientización	X	X	X	2	2007/2006	Gerente/Coordinador HSE	Físico	Dirno/ Computado	Gerente/Asistente Admón/HSE/Ingeniero	Multa que se genera cambio	Eliminación	Revisión general del documento
GG-FOR-09	Lista de asistencia	X	X	X	2	2007/2006	Gerente/Coordinador HSE	Físico	Dirno/ Computado	Gerente/Asistente Admón/HSE/Ingeniero	Multa que se genera cambio	Eliminación	Revisión general del documento
GG-FOR-10	Lista de comunicación Metas SAS	X	X	X	2	2007/2006	Gerente/Coordinador HSE	Magnético	Dirno/ Computado	Gerente/Asistente Admón/HSE/Ingeniero	Multa que se genera cambio	Eliminación	Revisión general del documento
GG-FOR-11	Lista de comunicación Metas SAS	X	X	X	2	2007/2006	Gerente/Coordinador HSE	Magnético	Dirno/ Computado	Gerente/Asistente Admón/HSE/Ingeniero	Multa que se genera cambio	Eliminación	Revisión general del documento
GG-FOR-12	Cartilla de concientización UFI	X	X	X	1	2007/2006	Gerente/Coordinador HSE	Magnético	Dirno/ Computado	Gerente/Asistente Admón/HSE/Ingeniero	Multa que se genera cambio	Eliminación	Revisión general del documento
GG-FOR-13	Plan de comunicación concientización UFI	X	X	X	2	2007/2006	Gerente/Coordinador HSE	Magnético	Dirno/ Computado	Gerente/Asistente Admón/HSE/Ingeniero	Multa que se genera cambio	Eliminación	Revisión general del documento
GG-FOR-14	Lista de comunicación concientización UFI	X	X	X	3	2006/2006	Gerente/Coordinador HSE	Físico	Dirno/ Computado	Gerente/Asistente Admón/HSE/Ingeniero	Multa que se genera cambio	Eliminación	Revisión general del documento
GG-FOR-15	Lista de asistencia comité de obra	X	X	X	1	2006/2006	Gerente/Coordinador HSE	Físico	Dirno/ Computado	Gerente/Asistente Admón/HSE/Ingeniero	Multa que se genera cambio	Eliminación	Revisión general del documento
GG-FOR-16	Plan de acción Metas SAS	X	X	X	1	2006/2006	Gerente/Coordinador HSE	Magnético	Dirno/ Computado	Gerente/Asistente Admón/HSE/Ingeniero	Multa que se genera cambio	Eliminación	Revisión general del documento
GG-FOR-17	Plan de acción Metas SAS	X	X	X	2	2006/2006	Gerente/Coordinador HSE	Magnético	Dirno/ Computado	Gerente/Asistente Admón/HSE/Ingeniero	Multa que se genera cambio	Eliminación	Revisión general del documento
GG-FOR-18	Plan de acción Metas SAS	X	X	X	2	2006/2006	Gerente/Coordinador HSE	Magnético	Dirno/ Computado	Gerente/Asistente Admón/HSE/Ingeniero	Multa que se genera cambio	Eliminación	Revisión general del documento
GG-FOR-19	Plan de acción Metas SAS	X	X	X	2	2006/2006	Gerente/Coordinador HSE	Magnético	Dirno/ Computado	Gerente/Asistente Admón/HSE/Ingeniero	Multa que se genera cambio	Eliminación	Revisión general del documento
GG-FOR-20	Plan de acción Metas SAS	X	X	X	2	2006/2006	Gerente/Coordinador HSE	Magnético	Dirno/ Computado	Gerente/Asistente Admón/HSE/Ingeniero	Multa que se genera cambio	Eliminación	Revisión general del documento

Fuente. (Metsap S.A.S)

La ilustración 3 demuestra la matriz del listado maestro el cual contiene la recopilación de cada uno de los documentos del SGC de la constructora Metsap S.A.S y la actualización de esta información requerida por el oficio designado por interventoría.

Al finalizar la auditoría interna es posible concluir que mantener un correcto manejo y optimización en el sistema de gestión de calidad de una empresa es crucial debido que si existe un correcto manejo se asegura que la organización cumpla no solo con los requisitos normativos estipulados, sino que también es posible identificar áreas de mejora dentro de los procesos de la empresa. Al mantenerlo actualizado, la constructora puede implementar mejoras de manera continua para optimizar la eficiencia y la calidad de sus productos y servicios.

6.2. Documentación sistema de gestión integral

6.2.1. Informes ambientales mensuales

En la elaboración de informes ambientales para los proyectos en ejecución se tuvo en cuenta los formatos solicitados por interventoría, en los que se evaluaban criterios

como el manejo de residuos sólidos, almacenamiento adecuado de materiales de construcción, prevención de la contaminación de cuerpos de agua, entre otros.

- Aquavita

Los informes ambientales de la obra “Construcción de las obras de captación, desarenador, aducción y conducción del sistema de acueducto rural de la vereda el Melonal del municipio de Boavita, departamento de Boyacá” se realizaron por medio de los formatos de seguimiento y monitoreo ambiental, encontrados en el programa de gestión de operaciones del SGC de la empresa.

De esta manera la tabla 3 evidencia los programas que se consideraron en la elaboración de los informes ambientales para los periodos:

- ✓ Del 16 de julio al 15 de agosto de 2023
- ✓ Del 15 de agosto al 04 de septiembre de 2023
- ✓ Del 29 de noviembre al 30 de diciembre del 2023

Tabla 3. Seguimiento y monitoreo ambiental Aquavita

PROGRAMA	OBSERVACIONES
Programa de manejo de residuos sólidos	Durante la ejecución de las actividades de obra se realizó la disposición de los residuos orgánicos aprovechables, aprovechables y no aprovechables generados en los recipientes para residuos dispuestos en la oficina del proyecto, toda vez que las actividades susceptibles de producir residuos en los periodos corresponden a la alimentación del personal operativo de la obra, donde no se generan residuos.



Programa de almacenamiento adecuado de materiales de construcción y control de emisiones atmosféricas	Las lluvias frecuentes que se presentaron durante estos tres periodos fueron causantes de la mitigación de vientos fuertes que pudiesen generar material particulado afectando a la comunidad aledaña.
Programa para la protección del suelo	El movimiento de material utilizado para rellenos se realizó por medio de transporte a lomo de mula toda vez que no existen vías de acceso cercanas a los puntos donde se encuentra el avance de la obra en estos periodos, el material fue cargado en lonas y se realizó la verificación de que éstas no se encuentran rotas o averiadas para no generar desperdicio del material.
Programa de salud ocupacional visitantes	No aplica para estos periodos, por lo que no se gestionó ninguna visita.
Programa de reuniones con la comunidad	No aplica para estos periodos, por lo que no se gestionó ninguna reunión con la comunidad.
Programa de señalización - cerramiento - seguridad industrial	No aplica para este periodo
Programa de prevención de la contaminación de cuerpos de agua redes de servicios públicos	A la fecha para estos periodos no se generó residuos líquidos durante las actividades ejecutadas en el proyecto.

Fuente. Autor

Durante el desarrollo de las actividades académicas se suspende el proyecto en ejecución para los meses de septiembre, octubre y noviembre, por tal motivo no se



presenta reporte de los meses faltantes. Consiguiente a esto a partir de la fecha de reinicio se da continuidad a la obra nuevamente.

- Ingval

El soporte de los informes ambientales de la obra “Mejoramiento y mantenimiento de vías rurales en el municipio de Jericó departamento de Boyacá del programa Colombia Rural – Nacional” se realizó por medio de los formatos otorgados por el INVIAS en el manual de interventoría obra pública, en el anexo 4 se puede observar los diferentes formatos que fueron diligenciados para el cumplimiento con los soportes ambientales de los meses de julio, agosto y septiembre.

Es posible identificar por formato el informe del estado ambiental del proyecto en cada periodo, la matriz de cumplimiento ambiental de actos administrativos y la matriz de cumplimiento ambiental de PMA o PAGA.

Finalmente se realiza el consolidado de los informes ambientales prosiguiendo con el conducto regular de evaluación por el supervisor asignado y posteriormente su entrega oficial.

- RAM

El contrato de obra que tiene por objeto “Construcción nueva sede empresarial social del estado Ventaquemada, Boyacá” se implementó al igual que en otros proyectos en ejecución el diligenciamiento de los formatos de seguimiento y monitoreo ambiental (véase en la tabla 4).



Tabla 4. Seguimiento y monitoreo ambiental RAM

PROGRAMA	OBSERVACIONES
Programa de manejo de residuos sólidos	Se realizó el traslado del punto ecológico al sitio designado para la alimentación de los trabajadores con el fin de que realicen la segregación de residuos y evitar el desplazamiento a otras zonas de la obra con los residuos en la mano.
Programa de almacenamiento adecuado de materiales de construcción y control de emisiones atmosféricas	El ingreso y manejo de los materiales de construcción se registran en el formato correspondiente, se acopia temporalmente dentro del cerramiento de la obra y se utilizan en un periodo no mayor a dos días. Los vehículos encargados del transporte del material cuentan con auto carpado para prevenir esparcirlo o regarlo
Programa para la protección del suelo	Las excavaciones realizadas en el frente de trabajo se han reutilizado en la obra, no se realizó entrega de material de excavación a personas ajenas a la obra.
Programa de salud ocupacional visitantes	Durante los dos periodos no se registraron visitas en la obra.
Programa de reuniones con la comunidad	En lo corrido de los dos periodos no se presentaron reuniones con la comunidad.
Programa de señalización - cerramiento - seguridad industrial	La señalización en obra se empleó con moderación para que fuera una verdadera técnica prevencionista, ya que su utilización indiscriminada podría convertirse en un factor negativo al



	<p>neutralizar o eliminar su eficiencia o llegar a convertirse en un riesgo. La ubicación de las señales se encuentra entre los 1.50 y 2.00 m de altura a partir del nivel del piso y nunca por debajo o por encima de este rango. Los materiales de la señalización instalada son resistentes a los golpes, dobleces, resistentes al calor intenso y a la intemperie.</p>
<p>Programa de prevención de la contaminación de cuerpos de agua redes de servicios públicos</p>	<p>A la fecha no se han generado residuos líquidos durante las actividades ejecutadas en el proyecto.</p>

Fuente. Autor

Los periodos que fueron reportados corresponden a los meses de agosto y septiembre del presente año, cumpliendo a cabalidad con la entrega del soporte ambiental y añadiendo el registro fotográfico como evidencia del cumplimiento de las labores de cada programa ambiental.

- ARM

La Construcción Fase II ESE Salud Aquitania, Boyacá, aplica el seguimiento y monitoreo ambiental del proceso de gestión de operación de la constructora Metsap S.A.S por lo que la tabla 5 expone las observaciones halladas de cada uno de los programas para los meses de agosto, septiembre, octubre y diciembre.



Tabla 5. Seguimiento y monitoreo ambiental ARM

PROGRAMA	OBSERVACIONES
Programa de manejo de residuos sólidos	Se realizó la disposición de los residuos orgánicos aprovechables, aprovechables y no aprovechables generados en los recipientes para residuos dispuestos en oficina administrativa, cabe resaltar que estos recipientes son los adecuados teniendo en cuenta la normatividad vigente y la recolección de residuos se realiza semanalmente por parte de la unidad de servicios públicos del Municipio de Aquitania.
Programa de almacenamiento adecuado de materiales de construcción y control de emisiones atmosféricas	Desde el inicio de la obra, se realizaron actividades correspondientes a la inspección preoperacional de los equipos utilizados y se diligencian en el formato correspondiente anexo al informe de Seguridad y Salud en el Trabajo.
Programa para la protección del suelo	No aplica para estos periodos debido a que no se presentaron movimientos de tierra producto de excavaciones
Programa de salud ocupacional visitantes	No aplica para estos periodos debido a que no se presentaron visitas al sitio de obra en el mes
Programa de reuniones con la comunidad	En lo corrido de estos meses no se presentaron reuniones con la comunidad
Programa de señalización - cerramiento - seguridad industrial	La señalización en obra se empleó con moderación para que fuera una verdadera técnica prevencionista, ya que



	<p>su utilización indiscriminada podría convertirse en un factor negativo al neutralizar o eliminar su eficiencia o llegar a convertirse en un riesgo. La ubicación de las señales se encuentra entre los 1.50 y 2.00 m de altura a partir del nivel del piso y nunca por debajo o por encima de este rango. Los materiales de la señalización instalada son resistentes a los golpes, dobleces, resistentes al calor intenso y a la intemperie.</p>
<p>Programa de prevención de la contaminación de cuerpos de agua redes de servicios públicos</p>	<p>A la fecha de estos periodos no se generaron residuos líquidos que pudiesen afectar las fuentes hídricas cercanas durante las actividades ejecutadas en el proyecto.</p>

Fuente. Autor

Existe una suspensión de actividades de obra en el mes de noviembre por lo que no se encuentra soporte ambiental en este periodo.

- Vial urbano

Los informes aplicados para el desarrollo de las actividades de la obra de “Desarrollo de mantenimiento y conservación rutinaria, consistente en mano de obra y alquiler de maquinaria para el parcheo y bacheo en vías del municipio de Duitama”, fueron entregados en documento de oficio para los meses de septiembre, octubre, noviembre y diciembre.

En la rúbrica de criterios de evaluación de los informes ambientales se establecen las principales actividades ejecutadas, especificando las zonas en la cuales se realizó la



intervención de las actividades de parcheo y bacheo en el municipio. Las zonas que fueron intervenidas son: La Fuente, Gabriela Mistral, Calle 16, La Floresta, Robledales, Cundinamarca, San Luis, San Carlos-sector Toliboy, Centro.

Teniendo en cuenta que en cada uno de los sectores intervenidos se realizaron actividades correspondientes a parcheo y bacheo en pavimentos asfálticos los cuales consisten en realizar un reemplazo en las áreas en las cuales el pavimento se encuentra deteriorado por consiguiente, al realizar estas actividades constructivas se generan residuos catalogados como residuos de construcción y demolición (RCD), los cuales deben tener un manejo especial para evitar el deterioro ambiental que pueden generar y a su vez el deterioro paisajístico de la ciudad.

Los residuos de construcción y demolición producto de las actividades civiles fueron dispuestos en el botadero de la Alcaldía Municipal de Duitama (véase en la ilustración).

Ilustración 4. Ubicación botadero



Fuente. Autor

Además, se realizó la demarcación y señalización temporal para llevar a cabo las actividades constructivas es implementada a fin de mantener un área segura para los



trabajadores y peatones que puedes transitar cerca de la zona de intervención, garantizando la aplicación de las normas vigentes.

- Metsap

En el Mantenimiento y mejoramiento de la vía San Judas Tadeo sector el Alizal en el municipio de Tópaga, departamento de Boyacá, del programa Colombia Rural, se implementaron nuevamente los formatos del manual de interventoría obra pública del Instituto Nacional de Vías.

Estableciendo de esta manera la pre-acta mensual de inversión ambiental y el informe de estado ambiental del proyecto con cada uno de sus anexos, para los meses de octubre y noviembre (véase en el anexo 8).

- Colegios 041 – 2021

La obra cuyo objeto es “Ejecutar las obras necesarias para el mejoramiento de las residencias escolares y/o sedes de instituciones educativas en el territorio nacional, priorizados por el fondo de financiamiento de la infraestructura educativa – FFIE” fue desarrollada en el departamento de Sucre y en el departamento de Risaralda, en las cuales se realizaron las actividades de mejoramiento, la tabla 6 expone las instituciones en las cuales se concretaron estas actividades de mejoramiento.



Tabla 6. Residencias escolares por departamento

<p style="text-align: center;">RISARALDA</p>	<p>I. E. El Retiro. I.E. Cañaveral. I.E. Mundo Nuevo. I.E Núcleo Escolar Rural. I.E. Agroambiental Pio XII – Sede principal. I.E. Agroambiental Pio XII – Sede San pedro Claver. I.E. Dachi Dada Kera – Sede Kemberde.</p>
<p style="text-align: center;">SUCRE</p>	<p>I.E. Jorge Mendoza Llama. I.E. José Maria Córdoba I.E. Simón Bolívar De Orejero I.E. Aníbal Ojeda I.E. San Onofre I.E. Boca De Los Diaz I.E. Las Palmas I.E. Bolivar Sede Principal I.E. Puerto Viejo</p>

Fuente. Autor

Para las actividades de obra realizadas en las áreas de influencia se presentó un documento por departamento en el cual se especificaron las actividades elaboradas para el periodo del 28 de julio al 2 de agosto y el periodo del 2 de septiembre al 25 de septiembre hablando de Risaralda y del 19 de agosto al 13 de septiembre en cuanto al periodo de informe para el departamento de Sucre, se establece en el informe la disposición de los materiales de construcción, el manejo de los residuos sólidos, ingreso de materiales, manejo de materiales de sustancias químicas e inspecciones ambientales en las cuales se evidencia que no existe ninguna afectación a especies de flora y fauna durante la ejecución de las actividades propias de la obra.



6.2.2. Plan de adaptación de la guía ambiental

A partir de la identificación del grado de complejidad de cada proyecto se establece la rúbrica de criterios para cada uno de estos.

Desarrollo de mantenimiento y conservación rutinaria, consistente en mano de obra y alquiler de maquinaria para el parcheo y bacheo en vías del municipio de Duitama.

Teniendo en cuenta la tabla del grado de complejidad en función de la tipología del proyecto y los aspectos socioambientales del INVIAS y con respecto al resultado obtenido se confirma que la complejidad del proyecto es baja y se acoge a los requerimientos establecidos por el instituto nacional de vías INVIAS.

Por lo tanto, basados en la guía de manejo, se presentan los siguientes programas de manejo a implementar dentro del proyecto para el nivel de complejidad baja (véase en la tabla 7).

Tabla 7. Programas de manejo ambiental

Gestión del proyecto	DAGA	1.1-01	Conformación del grupo de gestión ambiental y social
		1.2-02	Capacitación y concientización para el personal de obra
		1.3-03	Cumplimiento requerimientos legales
	PAC	2.1-04	Manejo integral de materiales de construcción



Manejo de las actividades constructivas		2.3-06	Señalización para el manejo ambiental en frentes de obra y sitios temporales
		2.4-07	Manejo integral de los residuos generados en las actividades de construcción y demolición (rcd) y lodos
Gestión social	PGS	6.1-21	Atención a la comunidad
		6.2-22	Información y divulgación
		6.6-26	Mano de obra contratada con enfoque de género, de derechos y diferencial

Fuente. (INVIAS, 2022)

De esta manera se realiza a cabalidad la elaboración del Plan de Adaptación a la Guía Ambiental para este proyecto (anexo 10).

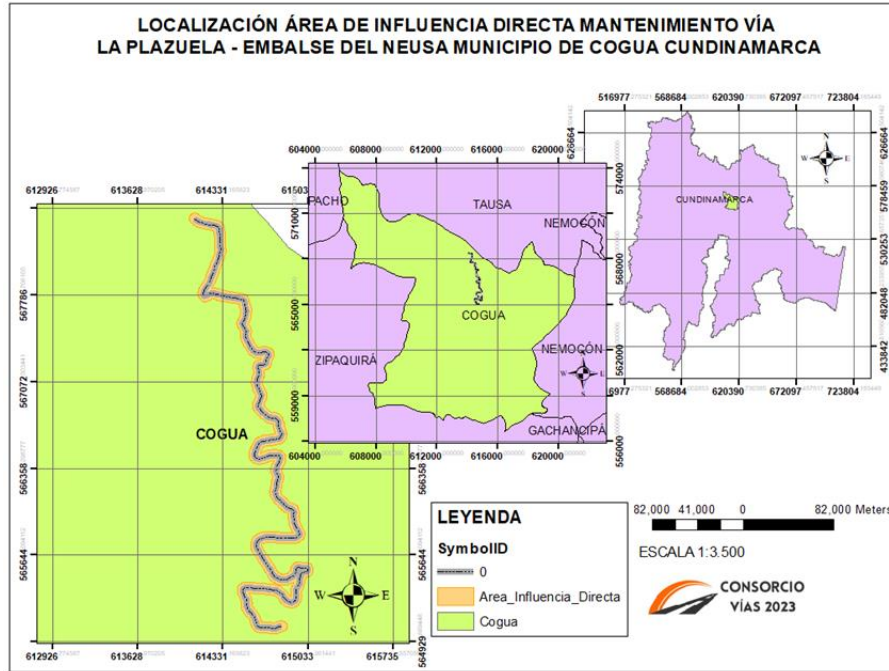
Mantenimiento de la vía que conduce desde el sector la plazuela hasta la entrada al Embalse del Neusa municipio de Cogua, departamento de Cundinamarca.

Se determino el nivel de complejidad correspondiente para el proyecto dentro del orden media-baja lo que indica que el proyecto cumple con las características para este tipo de complejidad socioambiental, según la Guía de Manejo Ambiental de Proyectos de Infraestructura Modo Carretero 2022 se deben tener en cuenta las siguientes características.

De esta manera se obtuvo la cartografía correspondiente correspondientes al área de influencia (véase en ilustración 5 y 6).

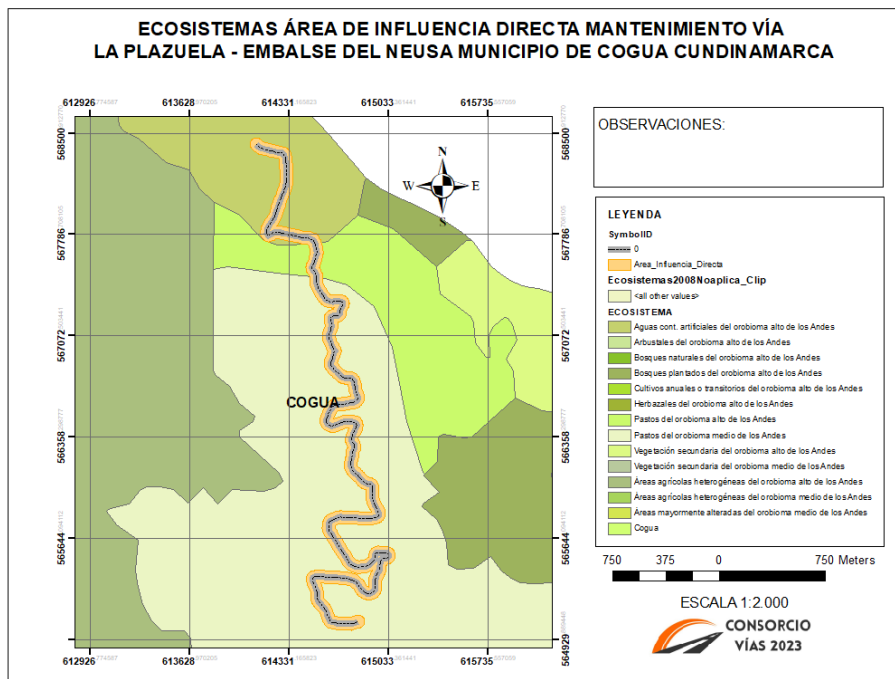


Ilustración 5. Localización área de influencia directa



Fuente. Autor

Ilustración 6. Ecosistemas área de influencia



Fuente. Autor

Al finalizar la elaboración de la matriz de impactos ambientales se logró obtener el consolidado de cada uno de los componentes y elementos ambientales. Así mismo por medio de este consolidado fue posible determinar la totalidad de impactos según su clasificación, por lo cual se identificó que ningún componente obtuvo una clasificación crítica, dentro de las calificaciones que se identificaron se encuentra irrelevante, moderado, severo y positivo (véase en la tabla 8).

Tabla 8. Consolidado Principales impactos encontrados en la ejecución del proyecto

Componente ambiental	Elemento ambiental	Impactos negativos			
		Irrelevante	Moderado	Severo	Impactos positivos
Abiótico	GEOMORFOLOGIA	0	5	1	7
	SUELOS	4	11	1	10
	PAISAJE	5	21	2	11
	AGUAS SUPERFICIALES	6	31	3	12
	AIRE	10	32	3	7
Biótico	FLORA	10	32	4	6
	FAUNA	13	29	4	6
Socio - económico	SOCIAL	15	28	3	6
	ECONÓMICO	15	30	2	5

Fuente. Autor

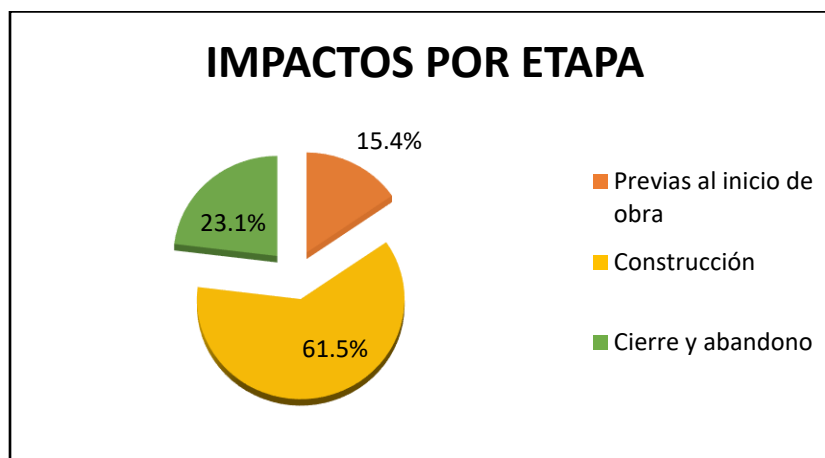
La totalidad de impactos que se estimó se generan en los procesos constructivos se encuentran en la matriz de resumen de impactos ambientales en el anexo 15.

Posteriormente se realizaron las consideraciones finales sobre los impactos ambientales, en las que de acuerdo a la evaluación de impactos ambientales por las actividades constructivas de la obra, es posible describir que teniendo en cuenta las tres



etapas del proyecto existe una totalidad de 325 impactos, a los que se aluden 200 a la etapa de construcción con un porcentaje igual al 61.5%, la etapa que demuestra un menor porcentaje igual a 15.4% es la etapa previa al inicio de la obra, cuenta con 50 impactos y el 23.1% restante hace referencia al cierre y abandono con un número de 75 impactos (véase en la ilustración 7).

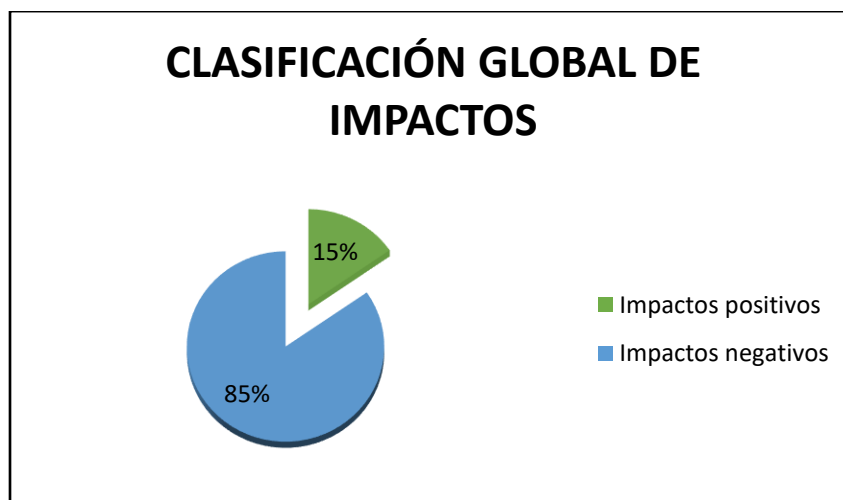
Ilustración 7. Impactos por etapa



Fuente. Autor

La evaluación global de impactos demuestra la totalidad de impactos positivos y negativos generados por las actividades constructivas. En cuanto a los impactos negativos se demuestra un número de 242 es decir el 85% en las etapas previa, de construcción y de cierre. Y los impactos positivos corresponden al 15% enfatizando en la generación de empleo (véase en la ilustración 8).

Ilustración 8. Clasificación global de impactos



Fuente. Autor

A partir de la Guía de Manejo Ambiental de Proyectos de Infraestructura MODO CARRETERO 2022, además de los lineamientos para la elaboración del PAGA en proyectos clasificados de complejidad media-baja se establecen las medidas de manejo teniendo en cuenta estos programas (véase en la tabla 9).

Tabla 9. Programas de manejo ambiental

Gestión del proyecto	GPD	1.1	Conformación del grupo de gestión ambiental y social
		1.2	Capacitación y concientización para el personal de obra
		1.3	Cumplimiento requerimientos legales
	MAC	2.1	Manejo integral de materiales de construcción

Manejo de las actividades constructivas		2.3	Señalización para el manejo ambiental en frentes de obra y sitios temporales
		2.4	Manejo integral de los residuos generados en las actividades de construcción y demolición (rcd) y lodos
Biodiversidad y servicios ecosistémicos	BSE	4.3	Protección de ecosistemas estratégicos o sensibles
Manejo de instalaciones temporales, de maquinaria y equipo	MITM E	5.3	Manejo de maquinaria, equipos y vehículos
Desarrollo local	DL	6.1	Mano de obra contratada con enfoque de género, de derechos y diferencial
Comunidades étnicas, preservación del patrimonio y sitios de interés sociocultural	CEPPSI C	7.4	Acompañamiento al desarrollo y cumplimiento de la consulta previa, libre e informada con comunidades étnicas
Participación, gobernanza e inclusión social	PGEIS	10.1	Atención a la comunidad
		10.2	Información y divulgación
		10.3	Cultura vial y participación comunitaria



		10.4	Inclusión social con perspectiva de género y de transversalización
--	--	------	--

Fuente. (INVIAS, 2022)

Concluyendo de esta manera que elaborar un plan de adaptación a la guía ambiental en una obra es esencial para garantizar el cumplimiento normativo, preservar el entorno natural, mejorar la reputación de la empresa, reducir costos a largo plazo y gestionar eficazmente los riesgos ambientales. Es una inversión estratégica que beneficia tanto a la empresa como al medio ambiente en el que opera.

6.2.3. Manual de buenas prácticas ambientales

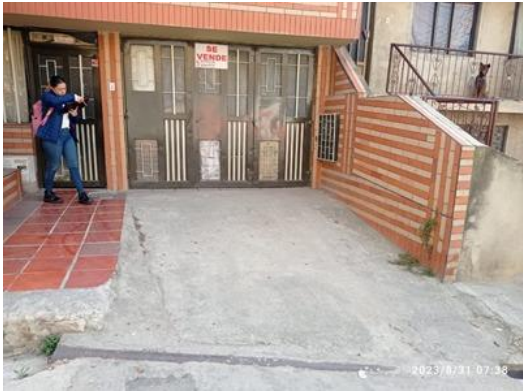
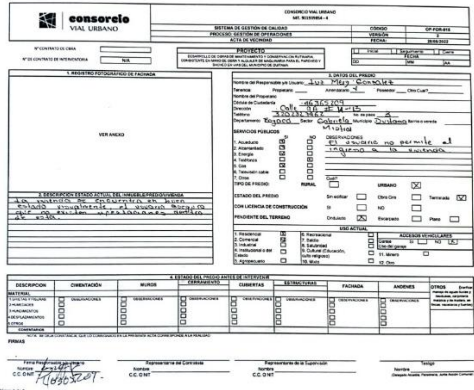
Se entrega el soporte donde se encuentra el formato FR-GTS-33 diligenciado y los anexos de este mismo, de esta manera por medio de la elaboración del manual de buenas prácticas ambientales para la obra en ejecución no solo asegura el cumplimiento normativo, sino que también promueve la eficiencia, protege el entorno natural y contribuye a un desarrollo sostenible y responsable. El anexo 11 contiene el soporte de la elaboración del manual teniendo en cuenta cada uno de los criterios a evaluar.

6.2.4. Actas de vecindad

Se realizó el levantamiento de actas de vecindad para los sectores intervenidos, durante la realización del proceso de gestión se presentaron deficiencias en cuanto al acercamiento con el usuario de algunas viviendas debido a que tras diferentes acercamientos por parte del área social no se obtuvo respuesta por parte de ciertos usuarios, dejando constancia en cada formato.

Tabla 10. Procedimiento actas de vecindad



Visita sectores de intervención	Formato de diligenciamiento
	

Fuente. Autor

Al documentar por escrito los acuerdos y compromisos mutuos entre la empresa y la comunidad, se establece una base sólida para resolver cualquier disputa que pueda surgir durante o después de la construcción, es decir que al realizar un acta de vecindad no solo mejora la convivencia y la comunicación con la comunidad que se encuentra dentro del área de influencia del proyecto, sino que también contribuye a la gestión efectiva de la obra, el cumplimiento normativo, y la reputación y responsabilidad social de la empresa.

6.2.5. Cierre ambiental

En el anexo x se evidencia el conjunto de formatos y criterios solicitador por parte de interventoría a fin de realizar el cierre ambiental de la obra que tiene por objeto “Mejoramiento y mantenimiento de vías rurales en el municipio de Jericó departamento de Boyacá del programa Colombia Rural – Nacional”, de esta manera se concretó la entrega de la documentación ambiental al supervisor de la empresa y posteriormente la entrega a interventoría.



Por medio del cierre ambiental se verificaron que todos los compromisos ambientales establecidos durante la fase de planificación y ejecución de la obra se hayan cumplido correctamente. Esto incluyendo el manejo adecuado de residuos, la protección de recursos naturales, y el cumplimiento de normativas y permisos ambientales.

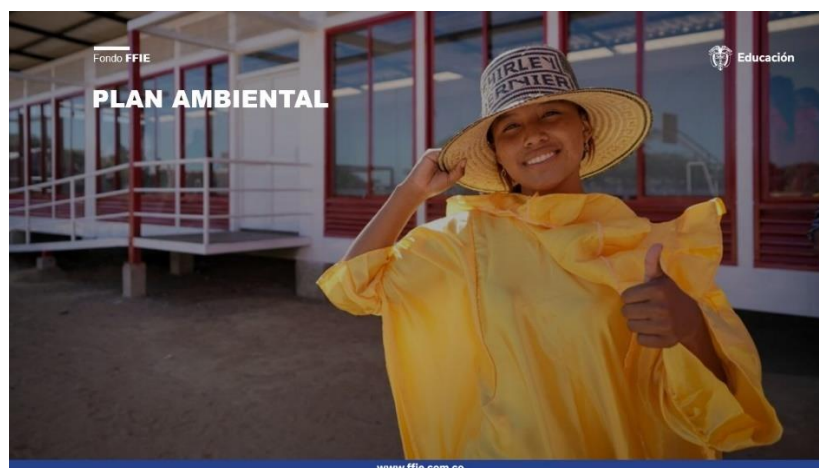
Durante la elaboración de este se evaluaron los impactos que la obra pudo haber tenido sobre el entorno natural, finalmente es posible concluir que la elaboración de un cierre ambiental en una obra civil es esencial para asegurar que los impactos ambientales sean minimizados y gestionados de manera adecuada, cumpliendo con las normativas vigentes y promoviendo una sostenibilidad.

6.3. Actividades de apoyo y soporte en auditorías internas

6.3.1. Material de apoyo

El material de apoyo desarrollado para las auditorías internas hace referencia a las presentaciones de la gestión ambiental en las obras de restauración escolar para el departamento de Risaralda (véase en la ilustración 9).

Ilustración 9. Material de apoyo



Fuente. (FFIE)



Este material de apoyo fue elaborado para la socialización de finalización de las instituciones educativas: IE Dachi Dada Kera – SE Kemberde, IE Agroambiental PIO XII – Sede Principal, Agroambiental PIO XII – Sede San Pedro Claver y IE El Retiro.

6.3.2. Acompañamiento en juntas con la comunidad

Por medio del acompañamiento a la junta con la comunidad se identifica como estas desempeñan un papel crucial en la elaboración de un proyecto, pues es posible la participación activa de los residentes locales y otras partes interesadas en el proceso de planificación y diseño de la obra.

Esto asegura que las necesidades, preocupaciones y sugerencias de la comunidad sean consideradas desde el inicio, promoviendo un desarrollo más inclusivo y adaptado a las condiciones locales.

Estas juntas con la comunidad son esenciales para asegurar un proceso de elaboración de obra civil que sea responsable, inclusivo y sostenible, además de facilitar una planificación más informada y adaptada a las necesidades locales, promoviendo el bienestar comunitario y la calidad de vida en las áreas afectadas por el proyecto.



7. CONCLUSIONES

El desarrollo de las actividades durante el periodo de practica en la constructora Metsap S.A.S fue enriquecedor y gratificante, durante este tiempo pude aplicar e implementar conocimientos y habilidades técnicas para contribuir de manera efectiva en la gestión ambiental de los proyectos de obras civiles. Es evidente que la implementación de un sistema de gestión de calidad es fundamental para asegurar la efectividad en los procesos de cada programa que lo componen, por esta razón la correcta optimización y actualización de este sistema permite establecer estándares que garanticen una eficiencia operativa y el cumplimiento de los requisitos normativos estipulados para la empresa.

Por medio de un SGC se logra identificar las falencias activas en los procesos de actividades empresariales y de esta manera mantenerse en una mejora continua asegurando que cada proyecto se realice con altos niveles de calidad y seguridad. La aplicación optima de este sistema no solo permite gestionar de manera adecuada los procesos empresariales sino también aumentar la eficiencia y productividad en el ámbito ambiental.

De esta manera y teniendo en cuenta que el objeto principal del programa de gestión integral de la empresa busca asegurar que todas las actividades se desarrollen de manera coordinada y abarca los aspectos referentes a calidad, medio ambiente y seguridad y salud en trabajo, se evidencia la importancia del soporte técnico ambiental en cada proyecto en ejecución. Por lo que, por medio de la elaboración de informes, planes y todo lo referente a la documentación ambiental se puede asegurar la sostenibilidad y el cumplimiento de los estándares ambientales, esta documentación son herramientas esenciales de las cuales se permiten evaluar los posibles impactos de cada proyecto y proporcionar medidas de manejo a fin de mitigarlos.

Al desarrollar planes, informes o manuales ambientales se da cumplimiento a todas las regulaciones ambientales requeridas y a su vez promueve prácticas de construcción ambiental sostenibles preservando el patrimonio natural de la sociedad. A partir de la elaboración de planes y manuales es posible asegurar que las actividades de obra se



ejecuten de manera responsable y sostenible, por lo que es posible considerar estos documentos como herramientas estratégicas que permiten identificar, evaluar y ejecutar de manera efectiva los aspectos ambientales desde el inicio hasta la finalización del proyecto.

Es importante destacar el trabajo con la comunidad en cada proyecto, pues es crucial establecer un dialogo entre los actores involucrados en el proyecto, de esta manera a partir de la participación como apoyo técnico durante las juntas con la comunidad es posible concluir que estas reuniones son necesarias a fin de establecer las preocupaciones y necesidades dando solución a estas, además de asegurar un medio en el cual no presenten afectaciones.

A partir de las actividades realizadas durante el tiempo de desarrollo de esta práctica es posible asegurar la importancia de un ingeniero ambiental en una obra civil, dado que tiene la capacidad de integrar prácticas y principios de sostenibilidad ambiental en todas las fases del proyecto. Estas capacidades incluyen la gestión de los impactos ambientales, el monitoreo y seguimiento ambiental evaluando continuamente el desempeño ambiental en cada proyecto y por último la sensibilidad y educación ambiental.



8. RECOMENDACIONES

Para futuras instancias se recomienda a la constructora Metsap S.A.S implementar un cronograma de tareas y obligaciones para los futuros pasantes, lo cual facilitaría al practicante la identificación de las actividades estrictas que realizara mediante su paso por la empresa. Además, se recomienda de la misma manera seguir mantener la posibilidad de realizar sus prácticas profesionales a estudiantes que se interesen por la aplicación de conocimientos ambientales en obras civiles nacionales y departamentales.

Se recomienda al coordinador de SGI para futuros pasantes realizar un acompañamiento un poco más constante a fin de brindar el conocimiento de las tareas y actividades que debe realizar el pasante, solucionando dudas e inquietudes a fin de generando un mejor apoyo técnico en el ámbito ambiental y una eficiencia para los procesos de la empresa.



9. ANEXOS

Anexo 1. Listado maestro de documentos y registros

Anexo 2. Informes ambientales

Anexo 3. Informe ambiental Aquavita

Anexo 4. Informe ambiental Ingvia

Anexo 5. Informe ambiental RAM

Anexo 6. Informe ambiental ARM

Anexo 7. Informe ambiental Vial urbano

Anexo 8. Informe ambiental Metsap

Anexo 9. Informe ambiental Colegios 041-2021

Anexo 10. Plan de adaptación a la guía ambiental

Anexo 11. Manual de buenas prácticas ambientales

Anexo 12. Actas de vecindad

Anexo 13. Cierre ambiental

Anexo 14. Material de apoyo

Anexo 15. Matriz de evaluación de impactos

Por medio de enlace que se encuentra a continuación se puede acceder a los soportes de los anexos generados durante la práctica profesional

https://usantotomaseduco-my.sharepoint.com/:f:/g/personal/laura_ortiz_usantoto_edu_co/EpicJ3ldTR1Lt3CAZshLFaUBmGxHhhiBUyY9cPvdunNbfq?e=HbSgg2



10. BIBLIOGRAFÍA

Función Pública. (s.f.). Decreto 2811 de 1974.

Argentina, I. d. (2024). *Instituto de Auditores Internos de Argentina*. Obtenido de Instituto de Auditores Internos de Argentina.

Conesa Fernandez, V. (1997). *Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental*.

Desarrollo, M. d., & Sostenible, M. d. (s.f.). Resolución 02983 de 2012.

Duque, D. (2017). Modelo teórico para un sistema integrado de gestión (seguridad, calidad y ambiente). *Ingeniería Industrial. Actualidad y Nuevas Tendencias*.

Escalante Cristancho, A. I., & Pérez Sierra, M. A. (2019). REVISIÓN DE LA IMPORTANCIA DE LOS SISTEMAS INTEGRADOS DE GESTIÓN BAJO LA NTC ISO 9001:2015; ISO 14001:2015; ISO 45001:2018 EN LAS EMPRESAS DEDICADAS A LA EXTRACCIÓN DE CARBÓN EN COLOMBIA. *Universidad Francisco de Paula Santander*.

FFIE. (s.f.). Fondo de Financiamiento de la Infraestructura Educativa.

Función Pública. (s.f.). Decreto 2150 de 1995.

Función Pública. (s.f.). Decreto 4741 de 2005.

Función Pública. (s.f.). Ley 357 de 1997.

Función Pública. (s.f.). Ley 388 de 1997.

INVIAS. (2022). *Guía de Manejo Ambiental de Proyectos de Infraestructura Modo Carretero*. Obtenido de <https://www.invias.gov.co/index.php/normativa/politicas-y-lineamientos/documentos-tecnicos/13303-guia-de-manejo-ambiental-de-proyectos-de-infraestructura-modo-carretero/file>



Metsap S.A.S. (s.f.). Metsap S.A.S.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (s.f.). Decreto 1076 de 2015.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (s.f.). Ley 23 de 1973.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (s.f.). Ley 373 de 1997.

Ministerio de Vivienda, C. y. (2019). *Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio*. Obtenido de Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio: <https://minvivienda.gov.co/sites/default/files/procesos/GRF-M-01%20Manual%20de%20Buenas%20Pr%C3%A1cticas%20Ambientales%20en%20el%20MVCT%201.0.pdf>

Ministerio de Vivienda, C. y. (2021). *Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio de Colombia*. Obtenido de Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio de Colombia: <https://minvivienda.gov.co/node/44796>

OROZCO SÁNCHEZ, C. A., RAMÍREZ MONROY, K. L., & VARÓN NOVOA, G. N. (2018). DISEÑO DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD BASADO EN LOS REQUISITOS DE LAS NORMAS NTC 9001- 2015, NTC ISO 14001 Y OHSAS 18001 PARA LA EMPRESA CONSTRUCCIONES CRJ SAS. *UNIVERSIDAD COOPERATIVA DE COLOMBIA*.

Rodríguez Nieto, D. M. (2019). Propuesta de implementación de gestión de la calidad de la norma ISO 9001 versión 2015 en la empresa AEMCOL S.A.S. *Universitaria Agustiniana*.

Sostenible, M. d. (2023). *Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible*. Obtenido de Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible: <https://www.minambiente.gov.co/planeacion-y-seguimiento/sistema-de-gestion-de-calidad/>

Sostenible, M. d. (s.f.). Ley 99 de 1993.

vial, T. d. (2019). *Transversal del Sisga Concesión vial*. Obtenido de Transversal del Sisga Concesión vial:



https://www.concesiondelsisga.com.co/?page_id=1210#:~:text=El%20Plan%20De%20Adaptaci%C3%B3n%20De,ambientales%20que%20se%20puedan%20generar.

