

**APOYO AL CONTROL Y SEGUIMIENTO DE LAS OBLIGACIONES AMBIENTALES ADQUIRIDAS POR
LA EMPRESA INVERSIONES OVICON SAS EN EL DESARROLLO DE LOS PROYECTOS DE
CONSTRUCCIÓN EN EL DEPARTAMENTO DEL META**

JUAN NICOLAS ARIAS SUAREZ

TUTOR

ELISA MARIA AVELLANEDA DIAZ

TRABAJO DE PASANTIA PARA OBTENER EL TIULO DE INGENIERO AMBIENTAL

UNIVERSIDAD SANTO TOMAS

BOYACÁ, TUNJA

2025

INDICE

Resumen	3
Introducción	4
Objetivos	5
Objetivo General	5
Objetivos Especifico	5
Marco Referencial	6
Marco Contextual	6
Marco Teórico	10
Marco Conceptual	15
Marco legal:	17
Metodología	18
Fase 1: Seguimiento de planes de gestión ambiental en construcción	19
Fase 2: Análisis de dificultades y particularidades técnicas de los impactos	19
Fase 3: Diseño y aplicación de propuestas de control y mitigación	20
Fase 4: Sistematización, evaluación y comunicación de resultados	20
Desarrollo de la Practica o Pasantía	22
Resultados Obtenidos	27
Conclusiones	29
Recomendaciones	30
Aportes Como Estudiante	32
Anexos	34
Referencias Bibliográficas	35

Resumen

Este capítulo detalla la experiencia de una pasantía de Ingeniería Ambiental desarrollada como apoyo técnico en la empresa Inversiones OVICON S.A.S., dentro del proyecto de Vivienda de Interés Prioritario (VIP) "Urbanización La Morena" en San Juanito, Meta. El proyecto se enmarca en un sector de la construcción de alto impacto ambiental, siendo el objetivo principal de la pasantía brindar apoyo en el control y seguimiento de las obligaciones ambientales de la empresa y asegurar la rigurosa implementación del Plan de Manejo Ambiental (PMA), buscando conciliar el desarrollo social de vivienda con la sostenibilidad. Aquí tienes el texto **humanizado**, natural, claro y sin cambiar el contenido técnico: La práctica profesional se enfocó especialmente en dos retos importantes.

El primero fue la gestión de los Residuos de Construcción y Demolición (RCD), donde mi labor consistió en verificar que la separación de los materiales se hiciera correctamente desde el inicio, revisar que su manejo fuera el adecuado y apoyar acciones que permitieran su aprovechamiento, todo con el fin de fortalecer la idea de Economía Circular dentro del proyecto. Para llevar a cabo estas tareas, utilicé una metodología combinada entre lo teórico y lo práctico. Esto incluyó realizar visitas e inspecciones constantes en el campo, elaborar informes técnicos tanto diarios como mensuales, emplear listas de chequeo y aplicar matrices de evaluación de impacto que facilitaron la identificación de los puntos más sensibles dentro de la obra. Además, uno de los aportes más significativos fue la realización de jornadas de capacitación y educación ambiental dirigidas al personal, lo que permitió mejorar las prácticas internas y generar mayor conciencia sobre la responsabilidad ambiental.

En general, el papel del pasante fue clave como apoyo técnico y como figura de seguimiento, ayudando a que la empresa cumpliera con sus obligaciones legales y redujera los riesgos ambientales asociados a la construcción. Esta experiencia reafirmó la importancia de mantener una gestión ambiental constante y también demostró el papel fundamental del ingeniero ambiental para orientar los proyectos de construcción hacia prácticas más sostenibles y alineadas con los Objetivos de Desarrollo Sostenible, especialmente los ODS 11 y 12.

Introducción

El presente documento tiene como propósito exponer de manera detallada los resultados de la pasantía realizada en la empresa Inversiones OVICON S.A.S., desarrollada en el Proyecto de Construcción de Vivienda de Interés Prioritario (VIP) “Urbanización La Morena”, dirigido a la población vulnerable del municipio de San Juanito, Meta. La práctica profesional tuvo como objetivo principal apoyar las labores de control y seguimiento de las obligaciones ambientales derivadas de las actividades constructivas, asegurando la correcta aplicación del Plan de Manejo Ambiental (PMA) y el cumplimiento de la normativa ambiental vigente.

La gestión ambiental adquiere especial relevancia en proyectos de infraestructura desarrollados en municipios rurales como San Juanito, donde las condiciones geográficas y climáticas, junto con la limitada infraestructura disponible, constituyen factores que intensifican los desafíos operativos. En este contexto, las lluvias frecuentes, la escorrentía en zonas de excavación, la inestabilidad de los suelos y los episodios recurrentes de incomunicación vial y telefónica, influyeron de manera directa en la planificación y ejecución del monitoreo ambiental. Este escenario permitió comprender la importancia de desarrollar procesos de gestión flexibles y adaptados al territorio. En Colombia, el crecimiento urbano y la necesidad de garantizar vivienda digna han impulsado la construcción de proyectos de interés social, los cuales deben estar acompañados de una gestión ambiental rigurosa que mitigue sus impactos negativos (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2021). Este enfoque se alinea con los principios de sostenibilidad promotores de una interacción equilibrada entre el desarrollo humano y la protección de los ecosistemas, tal como lo señala la literatura especializada en construcción sostenible (Kibert, 2016).

Las actividades metodológicas implementadas durante la pasantía permitieron identificar y evaluar de manera sistemática los aspectos e impactos ambientales generados por el proyecto. La interpretación de estos elementos, entendidos según la norma ISO 14001 (2015), contribuyó a la toma de decisiones informadas y a la aplicación de medidas correctivas y preventivas acordes a las necesidades del entorno. Desde una perspectiva profesional, la gestión ambiental en proyectos de construcción no solo constituye una obligación normativa, sino también un compromiso ético y social frente a la protección del territorio y el bienestar de las comunidades locales.

Si bien el proyecto Urbanización La Morena es de gran importancia social, su ejecución presentó desafíos significativos. Entre ellos, la gestión de los Residuos de Construcción y Demolición (RCD) representó uno de los principales retos, especialmente ante la mezcla inadecuada de materiales y las limitaciones logísticas propias del municipio. Dichas condiciones dificultaban el transporte y disposición de los residuos, afectando el cumplimiento de la Resolución 1257 de 2021 y aumentando el riesgo de contaminación en suelos y fuentes hídricas. Asimismo, el comportamiento del terreno y las altas precipitaciones demandaron un control permanente de la escorrentía superficial para evitar procesos erosivos.

A pesar de estos desafíos, la pasantía se consolidó como una oportunidad para integrar los conocimientos académicos de la Ingeniería Ambiental en un contexto real de obra. La experiencia permitió promover prácticas asociadas a la Economía Circular, como la adecuada segregación y valorización de los RCD, y respaldó la toma de decisiones técnicas orientadas a fortalecer la sostenibilidad del proyecto. Estas acciones contribuyeron a la alineación del proyecto con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), particularmente el ODS 11, enfocado en comunidades sostenibles, y el ODS 12, relacionado con la gestión responsable de los recursos.

Objetivos

Objetivo General

Implementar un sistema de seguimiento a las obligaciones ambientales adquiridas por la empresa AYJ SOLUCIONES en el desarrollo de los proyectos de construcción en el departamento del Meta.

Objetivos Especifico

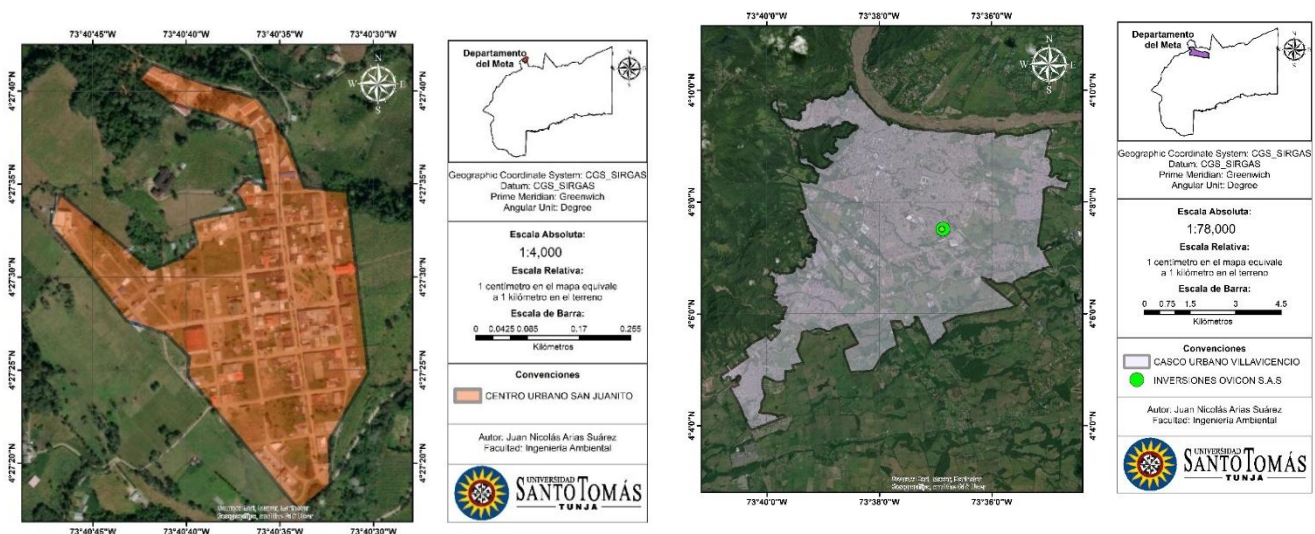
- Identificar factores determinantes en los planes de manejo ambientales de la zona dentro compromisos de la empresa
- Evaluar el estado de cumplimiento de las obligaciones ambientales adquiridas por la empresa en el desarrollo de proyectos
- Proponer estrategias de mejora basadas en los hallazgos del diagnóstico

Marco Referencial

Marco Contextual

En este marco contextual se describen las principales características de INVERSIONES OVICON S.A.S., la organización donde se realizó la pasantía, así como el contexto geográfico, social y ambiental de la región de estudio. INVERSIONES OVICON S.A.S. se ubica en Villavicencio, en la zona de Hacaritama del departamento de Meta, en la calle 3 n.º 18-20. Esta empresa opera en el sector de la construcción de obras públicas, especializándose en proyectos de ingeniería civil y desarrollo urbano (Inversiones Ovicon S.A.S., 2025). La ubicación geográfica de la empresa dentro del municipio de Villavicencio se muestra en la Figura 1, que destaca su ventajosa posición en el centro de la ciudad, donde se concentra la mayor parte de sus operaciones administrativas y de construcción.

Figura 1. Ubicación de la Organización

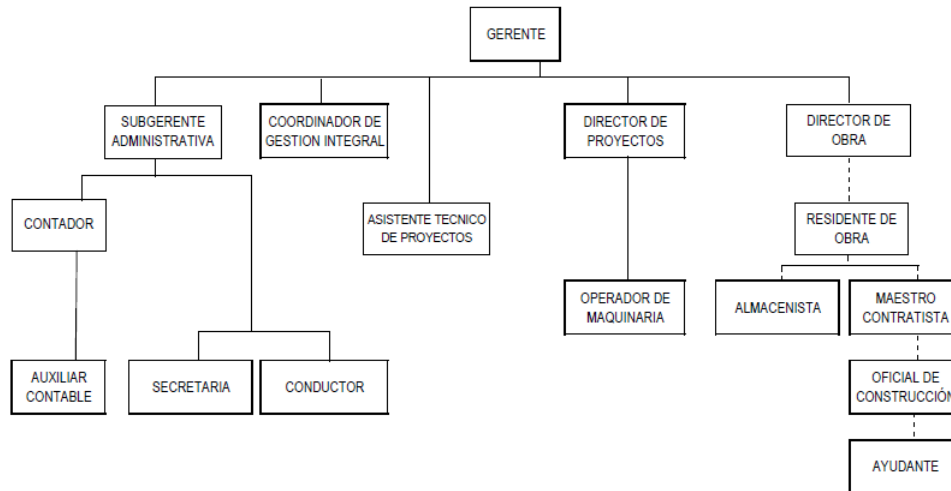


Fuente: Autor

Como se mencionó anteriormente, INVERSIONES OVICON S.A.S. ofrece servicios de urbanización, diseño y construcción de obras civiles. Su estructura organizativa permite la adecuada división de funciones y responsabilidades para el logro de sus objetivos comerciales. El organigrama de la empresa, dividido en secciones administrativa, técnica y operativa, y que muestra la jerarquía interna encabezada por la gerencia, se presenta en la Figura 2. Entre los roles importantes dentro de esta estructura se encuentran el subgerente administrativo, el coordinador

de gestión integral, el director de proyecto, el director de construcción y el personal de apoyo técnico, como el asistente técnico de proyecto desempeñado durante las prácticas profesionales.

Figura 2. Estructura Organizacional de la Empresa Inversiones Ovicon S.A.S



Fuente: Inversiones Ovicon S.A.S,2025

Como asistente técnico de proyectos ambientales en el departamento del Meta en la empresa de INVERSIONES OVICON S.A.S., realicé mis prácticas profesionales en ingeniería ambiental. El objetivo ambiental fue promover y supervisar los compromisos de la empresa con el proyecto de desarrollo urbano La Morena, ubicado en el municipio de San Juanito, Meta. Las principales tareas realizadas fueron el análisis técnico de los impactos generados por los residuos de construcción y demolición (RCD), el seguimiento de los Planes de Manejo Ambiental (PMA) de las zonas de construcción designadas y la elaboración de propuestas para la gestión y reducción de los impactos ambientales relacionados con los RCD y la demanda de agua en la zona de intervención. El municipio de San Juanito se ubica a una altitud promedio de 1795 metros sobre el nivel del mar (msnm), en la vertiente oriental de la Cordillera Oriental. Limita al norte con los municipios de Gachalá y Claraval, en el departamento de Cundinamarca; al sur con El Calvario; al este con Restrepo y Medina; y al oeste con El Calvario y Fómeque. El municipio presenta una temperatura promedio que oscila entre los 16 °C y los 24 °C, con una superficie de 243,58 km² (24 356,8 ha), lo que representa aproximadamente el 0,27 % de la superficie total del departamento de Meta (Alcaldía de San Juanito, 2005). La Tabla 1 muestra la distribución del territorio del municipio de

San Juanito, diferenciando entre áreas rurales y urbanas según la clasificación establecida en el Plan Básico de Ordenamiento Territorial (PBOT). La tabla muestra que la zona rural representa una proporción significativamente mayor del territorio total, lo que refleja el carácter predominantemente agrícola y natural del municipio. Este tipo de distribución territorial influye directamente en la planificación del uso del suelo, la prestación de servicios públicos y la implementación de programas de gestión ambiental, dado que las condiciones y necesidades del sector rural difieren significativamente de las del sector urbano.

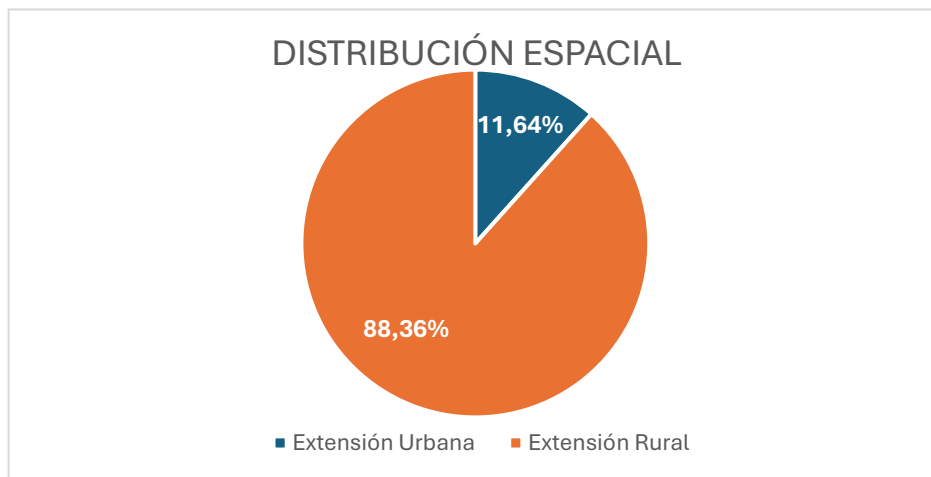
Tabla 1. Distribución de la extensión territorial del municipio de San Juanito-Meta

Extensión Urbana		Extensión Rural		Extensión Total	
Extensión (km ²)	Porcentaje	Extensión (km ²)	Porcentaje	Extensión (km ²)	Porcentaje
28.35	11.64%	215.23	88.36%	243.58	100%

Fuente: Inversiones Ovicon S.A.S,2025

La figura 3, por su parte, presenta una representación gráfica de la proporción entre las zonas urbanas y rurales del municipio. Esta imagen ilustra visualmente el predominio del territorio rural, que comprende aproximadamente el 88,36 % del total, mientras que la zona urbana ocupa solo el 11,64 %. Este contraste se destaca mediante un gráfico circular o de barras comparativo (según el formato original), que ilustra claramente la disparidad espacial entre ambos sectores.

Figura 3. Distribución de la extensión territorial del municipio de San Juanito-Meta



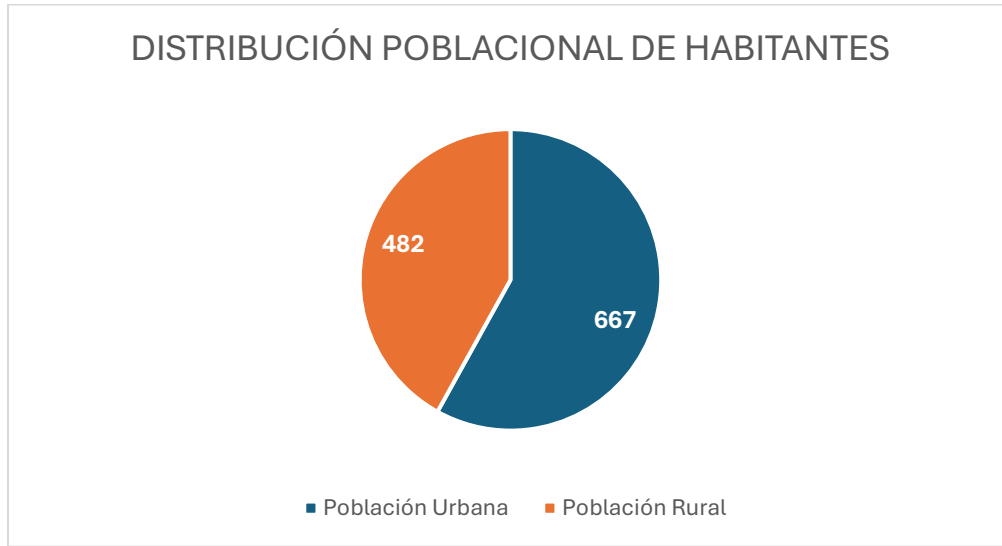
Fuente: Autor

El municipio de San Juanito cuenta con 1149 habitantes, de los cuales el 58.05% (667 habitantes) reside en la zona urbana y el 41.95% restante (482 habitantes) en la zona rural, según el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) (DANE, 2019). San Juanito se clasifica como categoría VIII en el censo del DANE debido a que tiene menos de 1700 habitantes en la zona urbana (DANE, 2009).

La distribución porcentual de la población entre las zonas urbanas y rurales del municipio se muestra en la Figura 4. Esta representación gráfica, que puede ser un gráfico circular o un gráfico de barras comparativo, evidencia que la población urbana supera ligeramente a la rural. Esta tendencia demográfica muestra una propensión a la concentración de la población en las zonas urbanas, lo cual puede estar relacionado con factores como el acceso a servicios públicos, atención médica y educación, y mayores oportunidades de empleo que en las zonas rurales.

La figura también muestra que, si bien la mayoría de los habitantes reside en la zona urbana, el porcentaje de población rural sigue siendo significativo, lo que pone de manifiesto la naturaleza mixta del municipio en cuanto a la distribución de la población. Esta situación implica que las políticas de ordenación territorial y los proyectos de infraestructura o vivienda deben considerar tanto las necesidades urbanas, relacionadas con la expansión y densificación del suelo, como las rurales, centradas en la accesibilidad, la conservación del medio ambiente y el desarrollo productivo. Dado que la proporción de población afecta directamente a la planificación y el seguimiento de los impactos ambientales derivados de las iniciativas de crecimiento urbano, los datos presentados en la Figura 5 son de suma importancia para INVERSIONES OVICON S.A.S. desde una perspectiva ambiental. El aumento de la demanda de recursos naturales como el agua, la energía y el suelo, así como la generación de residuos, se derivan de las mayores concentraciones de población urbana. Esto exige técnicas eficientes de gestión ambiental, gestión de residuos de construcción y demolición (RCD) y control del uso del suelo dentro de los parámetros de los Planes de Gestión Ambiental (PGA).

Figura 4. Descripción Demográfica del Municipio de San Juanito



Fuente: Autor

Marco Teórico

Los Residuos de Construcción y Demolición (RCD) se definen como los materiales sobrantes o descartados generados durante las fases de construcción, rehabilitación, reparación, demolición y desmantelamiento de edificaciones e infraestructuras, incluyendo aquellos provenientes de obras nuevas y de la remodelación de estructuras existentes (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2017). Los Residuos de Construcción y Demolición (RCD) abarcan materiales como hormigón, ladrillos, madera, metales, plásticos y diferentes tipos de materiales pétreos. Debido al gran volumen que representan y al impacto que pueden generar, su gestión se ha convertido en uno de los principales retos ambientales. Para tener una idea de la magnitud del problema, en 2022 los RCD correspondieron al 38,4% de todos los residuos generados por actividades económicas en la Unión Europea (EUROSTAT, 2024). En el caso de los proyectos de Vivienda de Interés Prioritario (VIP), este aspecto cobra aún más relevancia, ya que su enfoque en atender necesidades habitacionales de poblaciones vulnerables implica la ejecución de obras a gran escala, lo que puede aumentar significativamente la generación de residuos si no se adoptan medidas adecuadas de manejo (Cadavid, 2014).

A esto se suma que el uso del recurso hídrico en estas construcciones es intensivo. El agua se emplea en tareas como la elaboración de mezclas (hormigón y morteros), el curado de elementos estructurales y diversas actividades de limpieza y mantenimiento en la obra (Flórez & Ruíz, 2022). Por esta razón, su gestión responsable es determinante, especialmente ante el escenario actual de creciente escasez de agua y la necesidad de adoptar prácticas más sostenibles dentro del sector constructor.

Teniendo en cuenta estas condiciones, la evaluación de los impactos asociados a los RCD y al consumo de agua se vuelve fundamental, y una de las herramientas más efectivas para esta gestión son los Planes de Gestión Ambiental (PGA) (Acosta & Ortiz, 2019). Estos planes permiten identificar, prevenir, mitigar, controlar y compensar los impactos negativos de un proyecto, al tiempo que potencian los impactos positivos (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2015).

En cuanto a los RCD, los PGA facilitan el análisis del volumen generado, la caracterización de los materiales y la definición de las mejores alternativas para su valorización, reciclaje o, en última instancia, su disposición final. Con ello se reduce la presión sobre los rellenos sanitarios y la demanda de materias primas vírgenes (Cabrera et al., 2020). Respecto al recurso hídrico, los PGA permiten medir el consumo de agua en cada etapa del proyecto, identificar puntos críticos de uso, evaluar la calidad del agua empleada y vertida, y establecer acciones que favorezcan su aprovechamiento eficiente y la disminución de la contaminación (Nazer et al., 2018). Así, la implementación de estos planes en proyectos de construcción, y especialmente en iniciativas VIP, garantiza una gestión más ordenada y responsable, alineada con la normativa ambiental y con los principios de responsabilidad social empresarial (Ramos & Llanos, 2017).

A partir de esta evaluación surgen propuestas de control y mitigación tanto para los RCD como para el uso del agua en obras de Vivienda de Interés Prioritario (VIP), aspectos esenciales para avanzar hacia una construcción realmente sostenible (Hassan et al., 2022). En el caso de los residuos, las estrategias incluyen programas de reducción en la fuente a través de una planificación cuidadosa y del empleo de elementos prefabricados, lo que ayuda a disminuir cortes y desperdicios (Yeheyis et al., 2013). También se promueve la separación en origen de los diferentes tipos de

materiales para facilitar su reutilización y reciclaje, reduciendo así el volumen que termina en disposición final y generando beneficios económicos (Urquijo, 2021).

Para el manejo del agua, las medidas de mitigación se orientan a implementar tecnologías y prácticas de uso eficiente, como la recolección de aguas lluvias, el aprovechamiento de aguas grises para actividades no potables, la optimización del curado del concreto y la instalación de equipos sanitarios de bajo consumo (Flórez & Ruíz, 2022).

En este contexto, el rol de un pasante de ingeniería ambiental adquiere una importancia estratégica. Su formación le permite apoyar el control y seguimiento de los compromisos ambientales de la empresa, participar en la implementación de los PGA y contribuir al monitoreo de indicadores clave (Aguilar, 2023). Además, su trabajo ayuda a asegurar el cumplimiento de las licencias ambientales, la correcta aplicación de las medidas de mitigación y el adecuado manejo de residuos, agua y emisiones (Llorente, 2022). En proyectos VIP, este acompañamiento se traduce en actividades como inspecciones, elaboración de reportes, capacitación del personal y propuestas de mejora, fortaleciendo tanto su experiencia profesional como la capacidad operativa de la empresa.

Finalmente, para lograr una gestión adecuada de los RCD y un uso eficiente del agua en los proyectos de construcción, es necesario implementar un sistema de seguimiento ambiental que integre métodos de monitoreo y herramientas de control. Esto permite evaluar de manera permanente el cumplimiento de las obligaciones ambientales y garantiza una actuación responsable durante todo el proceso constructivo (Chávez, 2014).

En este contexto, el uso de herramientas como auditorías ambientales, planes de gestión ambiental (PGA) y análisis de ciclo de vida (ACV) facilita la identificación de impactos y la adopción de medidas correctivas (Mercante, 2014). En el caso de Malasia, se determinó que los RCD se originan principalmente por deficiencias en la planificación, supervisión y manejo inadecuado de materiales en las obras, así como por errores de diseño y prácticas constructivas ineficientes. Los residuos más comunes incluyen concreto, madera, ladrillo, acero y empaques, y su volumen depende del tipo y fase del proyecto. En términos de gestión, se enfatiza la aplicación de la jerarquía de residuos —reducir, reutilizar, reciclar, recuperar y eliminar—, priorizando la reducción y el reciclaje en sitio para minimizar el uso de vertederos. La normativa malasia, Solid

Waste and Public Cleansing Management Act, establece lineamientos para la gestión integral de residuos, aunque aún existen limitaciones en su aplicación (Hassan et al., 2022).

En Canadá, se estima que de los residuos sólidos generados anualmente, entre el 20 y el 50% corresponde a RCD compuestos por concreto, madera, metales, plásticos y materiales aislantes. Ante este escenario, se promueve el uso de metodologías de análisis de ciclo de vida (LCA) y herramientas como el Building Information Modelling (BIM) para optimizar recursos y minimizar impactos. En cuanto a la normativa, los reglamentos provinciales, especialmente en Ontario, y sistemas como LEED incentivan la implementación de planes de gestión y la aplicación del principio de las 3R (reducir, reutilizar y reciclar), aunque se requiere fortalecer los mecanismos de control y cumplimiento (Yeheyis et al., 2013). En Guangzhou, China, se aplicó un modelo de dinámica de sistemas para evaluar la gestión de RCD, revelando que su disposición en vertederos genera el 75% de las emisiones totales de gases de efecto invernadero proyectadas para 2030, mientras que el reciclaje solo contribuye con el 0.5%. Se estimó además que los vertederos ocuparán cerca de 4.88 millones de m², generando pérdidas equivalentes al 9.1% del PIB local, debido al rápido proceso de urbanización, la escasa supervisión ambiental y la limitada capacidad de reciclaje (Liu et al., 2020).

De igual modo, en Shenzhen, China, se evaluaron 15 proyectos de reciclaje móvil de residuos de demolición mediante Análisis de Ciclo de Vida (LCA), determinando que el impacto ambiental promedio fue de 0.42 RMB/ton frente a un beneficio de 2.65 RMB/ton, principalmente por la reducción en la ocupación de suelo. Las etapas más impactantes fueron el transporte y la trituración, y el estudio concluyó que el reciclaje móvil mejora notablemente el desempeño ambiental al disminuir la distancia de transporte y el uso de vertederos, reduciendo la huella de carbono y los costos asociados. Este análisis se sustenta en la normativa ISO 14040 y respalda la transición hacia políticas locales que incentiven el reciclaje in situ frente al vertido tradicional (Li et al., 2020). En Chennai, India, se estudiaron cuatro escenarios de gestión de escombros de construcción y demolición mediante LCA y el software Q-GIS, encontrando que los escenarios de reciclaje presentan beneficios ambientales con valores de -2.56 mPt (sin estación de transferencia) y -1.91 mPt (con estación), mientras que los escenarios de vertido mostraron impactos negativos de 1.83 mPt y 2.78 mPt respectivamente. Se determinó que el reciclaje sigue siendo ambientalmente favorable siempre y cuando el consumo energético sea menor al 475% respecto

al actual. El estudio enfatiza que la normativa india aún es débil en materia de RCD y recomienda fortalecer las políticas de incentivos y regulación, siguiendo los estándares ISO 14040 y 14044 (Ram et al., 2020).

En el contexto colombiano, también se han realizado esfuerzos frente a la gestión de los RCD generados por proyectos de construcción de Viviendas de Interés Prioritario (VIP). En Guática, Risaralda, se identificó que los principales impactos ambientales del proyecto Tulipanes provienen de la generación de residuos de construcción, la alteración del suelo y la pérdida de cobertura vegetal por el descapote y nivelación del terreno. Aplicando la Matriz de Leopold como herramienta de evaluación, se determinó que el 65% de los impactos eran negativos, principalmente por la disposición inadecuada de residuos debido a la falta de infraestructura y logística para su manejo. Para mitigar estos efectos, se formularon medidas de manejo como planes de reforestación, control de material particulado y segregación de residuos (Ramos & Llanos, 2017). En Bogotá, se estimó que la ciudad genera anualmente alrededor de 12 millones de toneladas de RCD, de las cuales solo 350.000 toneladas reciben manejo adecuado, mientras el resto es dispuesto ilegalmente en 94 puntos no autorizados. Las causas principales incluyen la falta de control institucional, debilidad normativa y escasa infraestructura para el aprovechamiento, proponiéndose planes de recolección, centros de acopio y campañas educativas conforme a la Resolución 2397 de 2011 y la Resolución 0472 de 2017 (Acosta & Ortiz, 2019).

En Tunja, Boyacá, se determinó que la ciudad genera en promedio 0.12 toneladas de RCD por metro cuadrado construido, siendo los residuos pétreos y de concreto los más frecuentes, donde las principales causas son la inadecuada separación en la fuente y la falta de infraestructura de reciclaje. A partir de visitas e inspecciones, se propuso un modelo de gestión que incluye puntos limpios, rutas selectivas y producción de prefabricados con material reciclado, bajo los lineamientos de la Resolución 0472 de 2017 y la incorporación de prácticas de economía circular (Urquijo, 2021). Finalmente, en Antioquia, la empresa Área de Infraestructura S.A.S. mostró que el control ambiental en obras de infraestructura requiere una gestión constante de indicadores asociados a residuos, emisiones, consumo de agua y energía, garantizando el cumplimiento de la Ley 99 de 1993 y el Decreto 1076 de 2015. Los resultados reflejaron un 90% de cumplimiento normativo, fortaleciendo los programas de capacitación ambiental y paisajismo, y promoviendo la sostenibilidad empresarial (Echavarría Londoño, 2024).

Marco Conceptual

La gestión de los Residuos de Construcción y Demolición (RCD) comprende el conjunto de acciones encaminadas a prevenir, manejar, aprovechar y disponer de manera adecuada los materiales generados durante las etapas de construcción, rehabilitación o demolición de edificaciones e infraestructuras (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2017). Estos residuos incluyen materiales como concreto, ladrillos, madera, metales, plásticos y cerámicos, los cuales, si no se gestionan correctamente, pueden ocasionar afectaciones sobre el suelo, el agua y la calidad del aire. Un manejo responsable de los RCD se basa en el principio de producción más limpia, que busca reducir la generación de desechos desde la fuente mediante una planificación eficiente, el uso racional de los materiales y la implementación de estrategias de reutilización y reciclaje dentro de las obras (Cabrera et al., 2020).

Desde una perspectiva amplia, la gestión de residuos implica actuar en todas las etapas del proceso, desde la generación hasta la disposición final. Este enfoque considera la separación, el almacenamiento, el transporte, el aprovechamiento y la eliminación segura de los materiales, siempre bajo criterios de sostenibilidad ambiental, viabilidad económica y aceptación social (Hassan et al., 2022). Además, se basa en la jerarquía de residuos, que organiza las acciones prioritarias en un orden claro: prevenir, reducir, reutilizar, reciclar, recuperar y, solo cuando no hay otra alternativa, eliminar. En el sector de la construcción, aplicar esta jerarquía significa planificar de forma eficiente, adquirir materiales de manera responsable e incorporar prácticas propias de la economía circular (Yeheyis et al., 2013).

La economía circular, por su parte, propone un modelo de producción y consumo que busca mantener el valor de los materiales dentro del ciclo productivo durante el mayor tiempo posible, reduciendo al mínimo la generación de residuos (Cadavid, 2014). En el ámbito de la construcción, este enfoque se traduce en aprovechar los RCD para producir nuevos insumos, como agregados reciclados o elementos prefabricados. Esto contribuye a disminuir la extracción de materias primas vírgenes y, con ello, la presión sobre los ecosistemas.

El uso eficiente del recurso hídrico también es un componente esencial de la sostenibilidad en las obras civiles. Este concepto se refiere a emplear el agua de manera racional durante las diferentes etapas de la construcción, procurando que su consumo sea únicamente el necesario sin afectar la

calidad de los procesos (Nazer et al., 2018). Para lograrlo, se promueven acciones como la recolección de aguas lluvias, el reciclaje de aguas grises, la optimización del curado del concreto y el uso de equipos sanitarios de bajo consumo. Además de disminuir costos operativos, una buena gestión del agua evita la contaminación de fuentes hídricas por descargas de aguas residuales sin tratamiento (Flórez & Ruíz, 2022).

En este mismo sentido, los Planes de Gestión Ambiental (PGA) se han convertido en herramientas esenciales para planificar y controlar los aspectos ambientales de un proyecto. A través de ellos se identifican, evalúan y gestionan los impactos asociados a las actividades constructivas (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2015). Dentro de una obra civil, los PGA integran programas de manejo de residuos, control del consumo de agua y energía, mitigación de ruido y emisiones, así como acciones de restauración ambiental en las áreas intervenidas. Su correcta aplicación garantiza el cumplimiento de la normativa ambiental y promueve una cultura empresarial responsable (Acosta & Ortiz, 2019).

El impacto ambiental, entendido como cualquier cambio —positivo o negativo— generado sobre el entorno natural o social debido a actividades humanas, es un concepto clave dentro de la ingeniería civil (Ramos & Llanos, 2017). Evaluar estos impactos permite determinar su magnitud e importancia, y definir medidas de prevención, mitigación o compensación orientadas a la protección del medio ambiente (Chávez, 2014).

Dentro de este marco, el análisis de ciclo de vida (ACV) se presenta como una herramienta fundamental para examinar los efectos ambientales de un producto, proceso o servicio desde la extracción de materias primas hasta su disposición final (Mercante, 2014). En el manejo de los RCD, esta metodología facilita la identificación de las etapas más críticas de la obra, cuantifica los beneficios asociados al reciclaje y orienta la toma de decisiones hacia alternativas más sostenibles. Cuando el ACV se integra con tecnologías como el Building Information Modelling (BIM), se optimizan los recursos y se fortalece la planificación ambiental dentro de los proyectos (Ram et al., 2020).

Finalmente, la educación y la capacitación ambiental son pilares indispensables para formar una cultura de sostenibilidad dentro de las empresas constructoras. Estas actividades buscan sensibilizar tanto a trabajadores como a supervisores y directivos sobre la importancia de cumplir

con la normativa, separar adecuadamente los residuos y usar de manera racional los recursos naturales (Aguilar, 2023).

En conjunto, todos estos conceptos constituyen el marco conceptual que respalda la gestión ambiental en el sector de la construcción, especialmente en proyectos de Vivienda de Interés Prioritario (VIP). Comprender y aplicar estos principios permite avanzar hacia una construcción más responsable, eficiente y alineada con los objetivos del desarrollo sostenible, integrando criterios técnicos, éticos y ambientales en cada fase del proceso constructivo.

Marco legal:

El desarrollo de la pasantía en la Urbanización La Morena, un proyecto de Vivienda de Interés Prioritario (VIP) construido sobre un área de 3.693 m² en el municipio de San Juanito, Meta, requirió que el marco legal se aplicara como una matriz de cumplimiento técnico orientada a asegurar la sostenibilidad ambiental del proyecto. Con el fin de mantener la rigurosidad y exactitud en los procesos, el trabajo del pasante se enfocó en llevar a la práctica los principales instrumentos normativos vigentes dentro del área de obra.

El Decreto Ley 2811 de 1974 (Gestor Normativo Colombiano, 1974) se constituyó en la base para la protección de los Recursos Naturales Renovables (RNR) dentro de la zona de influencia. Este marco jurídico se tradujo en acciones concretas relacionadas con la contención geomorfológica, para evitar procesos de erosión y sedimentación. A partir de esta norma se exigió el diseño e implementación de medidas de mitigación, entre ellas la construcción de cunetas de guarda y trampas de sedimentos ubicadas en los puntos de descarga. Estas prácticas fueron esenciales para controlar la escorrentía superficial generada por las condiciones climáticas húmedas del municipio, evitando la alteración de los patrones naturales de drenaje y reduciendo el riesgo de contaminación en los cuerpos hídricos cercanos.

En cuanto al manejo del recurso hídrico, la Ley 373 de 1997 (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 1997) fortaleció la implementación del Programa de Uso Eficiente y Ahorro del Agua (PUEAA), bajo un enfoque técnico de recirculación. Este instrumento legal sirvió como base para optimizar el consumo de agua mediante la clasificación por calidad y la reutilización de aguas residuales no contaminadas. En cumplimiento de esta ley, el proyecto adoptó un sistema de

aprovechamiento de agua de segundo ciclo, redirigiendo los caudales provenientes del lavado de equipos menores hacia actividades que no requerían agua potable, como la supresión de polvo en las vías internas y en las zonas de almacenamiento de agregados. Esta medida permitió disminuir de manera notable la demanda de agua nueva y mejorar la eficiencia general en su uso.

Por otra parte, la Resolución 2397 de 2011 (Secretaría Distrital de Ambiente, 2011) se empleó como guía técnica para el manejo locativo y operativo del campamento de obra. Su aplicación se centró en prevenir riesgos asociados a fuentes puntuales de contaminación. En cumplimiento de esta norma, se implementó la disposición elevada (paletización) de insumos como cemento y otros materiales hidrosolubles, evitando la humedad por capilaridad y el contacto directo con el suelo. Además, la resolución fue clave para regular el manejo de los Residuos Peligrosos (RESPEL), asegurando su segregación en contenedores diferenciados, su correcta rotulación y el seguimiento de su trazabilidad conforme a las fichas de seguridad (MSDS). Con ello se minimizaron los riesgos tanto ambientales como laborales.

Finalmente, el eje central del cumplimiento normativo se apoyó en la Resolución 0472 de 2017 (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2017), que regula la Gestión Integral de Residuos de Construcción y Demolición (RCD) en Colombia. En el marco de este proyecto, la aplicación de dicha resolución permitió implementar una segregación multifractal en la fuente, garantizando la separación técnica del concreto limpio, el material pétreo y los residuos inertes. Gracias a esta gestión, se logró valorizar grandes volúmenes de material granular, reincorporándolos como sub-base y afirmado en la infraestructura vial perimetral de la urbanización. Este proceso representó un avance tangible hacia la Economía Circular, al transformar un pasivo ambiental en un activo útil para la comunidad, cumpliendo de manera integral con las obligaciones de trazabilidad establecidas por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

Metodología

El apoyo al control y monitoreo ambiental del proyecto de construcción de viviendas prioritarias (VIP) en la urbanización La Morena, en el municipio de San Juanito, Meta, que fue realizado por la empresa Ovicon S.A.S., fue la base de la metodología creada durante el proceso de práctica profesional. Se diseñó con un enfoque descriptivo, aplicado y secuencial, permitiendo comprender, documentar y fortalecer la gestión ambiental del proyecto de Vivienda de Interés

Prioritario (VIP) en la urbanización La Morena, ubicada en el municipio de San Juanito, Meta. Dadas las características del territorio —marcado por el aislamiento geográfico, una infraestructura limitada y episodios frecuentes de incomunicación vial y telefónica—, el proceso metodológico debió adaptarse a un contexto operativo exigente, lo cual enriqueció el análisis y requirió una planificación flexible. La metodología permitió garantizar el cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental (PMA), fortalecer las prácticas internas de la empresa y asegurar la trazabilidad de las acciones implementadas.

Fase 1: Seguimiento de planes de gestión ambiental en construcción

En esta primera fase se adelantó un diagnóstico ambiental detallado mediante visitas constantes a diferentes frentes de obra. Se verificó el cumplimiento de las medidas del PMA a través de inspecciones en zonas críticas como excavaciones, áreas de corte, espacios de almacenamiento, puntos ecológicos, campamentos y accesos al proyecto. La observación directa permitió identificar prácticas que requerían ajuste y otras que podían fortalecerse.

Se revisó la documentación técnica indispensable para la operación del proyecto, incluyendo permisos de vertimiento, contratos para la disposición final de residuos, fichas de seguridad, registros de supervisión y los lineamientos del PMA. Se utilizaron listas de verificación, fotografías georreferenciadas y reportes diarios y mensuales, los cuales contribuyeron a generar una línea base realista del comportamiento ambiental del proyecto.

Las difíciles condiciones geográficas de San Juanito, sumadas a los constantes cierres viales y fallas en la comunicación, implicaron ajustes en los tiempos de verificación y en la entrega de reportes; sin embargo, estos retos permitieron fortalecer la capacidad de respuesta del monitoreo ambiental.

Fase 2: Análisis de dificultades y particularidades técnicas de los impactos

En esta etapa se profundizó en la identificación y evaluación de los impactos ambientales, apoyándose en matrices de aspectos e impactos y en la interpretación de la normativa ambiental vigente. Se analizaron factores como generación de residuos, uso del agua, emisiones atmosféricas, contaminación por ruido, disposición de escombros y manejo de residuos peligrosos.

Se evidenciaron problemáticas recurrentes, entre ellas: mezcla inadecuada de residuos, deficiencia temporal en la señalización, incremento de polvo en días secos, acumulación de material pétreo y retrasos en la evacuación de escombros debido a la incomunicación del municipio. Este análisis permitió priorizar acciones de mejora considerando criterios de intensidad, alcance y frecuencia.

Para complementar los hallazgos, se mantuvo diálogo constante con trabajadores, auxiliares de obra y habitantes cercanos, lo cual permitió comprender las condiciones reales del entorno y ajustar las medidas de manejo de acuerdo con las dinámicas del territorio.

Fase 3: Diseño y aplicación de propuestas de control y mitigación

Con base en los resultados de diagnóstico y análisis, se estructuraron propuestas de mejora ambiental orientadas a reducir impactos y optimizar recursos. Entre las principales acciones se destacan:

- Organización e instalación de puntos ecológicos con separación según tipo de residuo.
- Adecuación de áreas impermeabilizadas para almacenamiento temporal de RESPEL.
- Capacitaciones periódicas sobre uso eficiente del agua y energía, manejo de residuos y prevención de contaminación.
- Aprovechamiento de la luz natural para disminuir el consumo energético.
- Reutilización del agua de lavado de herramientas en actividades de control de polvo.
- Implementación de un sistema de control para reducir fugas en maquinaria y emisiones sonoras.

Estas medidas se adaptaron a las condiciones de aislamiento del municipio, donde el acceso limitado a insumos y a rutas de disposición final exigió estrategias ambientales más autosuficientes.

Fase 4: Sistematización, evaluación y comunicación de resultados

La etapa final consistió en recopilar, organizar y analizar toda la información generada durante la práctica. Se elaboraron informes semanales, quincenales y mensuales que registraron actividades, hallazgos, medidas aplicadas y recomendaciones.

Se actualizó la matriz de monitoreo ambiental en Excel, registrando observaciones, compromisos, responsables y fechas de cumplimiento. Asimismo, se construyó un archivo digital ordenado por categorías (informes, fichas de seguridad, registros de residuos, derrames, normativa y evidencias fotográficas), garantizando la trazabilidad del proceso.

Se realizaron reuniones internas para socializar los resultados con el equipo técnico, promoviendo la apropiación de las prácticas ambientales dentro del proyecto. Esta fase permitió reforzar la cultura ambiental, mejorar la comunicación interna y consolidar un sistema de mejora continua.

El diagrama metodológico del proyecto sintetiza estas cuatro fases como un proceso cíclico, dinámico y orientado a la optimización permanente de la gestión ambiental, especialmente en contextos rurales y de difícil acceso como el municipio de San Juanito.

Figura 5. Diagrama Metodológico



Fuente: Autor

Desarrollo de la Práctica o Pasantía

A lo largo de la pasantía, el estudiante desempeñó un papel fundamental en el fortalecimiento de la gestión ambiental del proyecto, demostrando compromiso, responsabilidad y una aplicación efectiva de los conocimientos adquiridos durante su formación profesional. Las actividades desarrolladas se ajustaron a la metodología y al plan de trabajo definidos al inicio del proceso, orientados a mejorar el control y el seguimiento ambiental mediante acciones de diagnóstico, verificación y mejora continua. En coherencia con el Plan de Gestión Ambiental (PGA) y con los requisitos ambientales vigentes, se revisaron, supervisaron y evaluaron de manera activa las responsabilidades ambientales de la empresa durante toda la ejecución del proyecto. Para conocer el estado real de los compromisos adquiridos ante las autoridades competentes, el estudiante centró sus esfuerzos en recopilar, analizar y actualizar la documentación técnica y jurídica desde el comienzo de las prácticas, incluyendo licencias, permisos, resoluciones e informes de cumplimiento ambiental.

Con el propósito de identificar los aspectos e impactos ambientales generados durante cada fase constructiva, se realizaron actividades de verificación en campo, bajo un enfoque metodológico basado en la observación directa y en el uso de herramientas técnicas de seguimiento. Se prestó especial atención al manejo adecuado de los Residuos de Construcción y Demolición (RCD), la gestión de residuos peligrosos, el control de emisiones atmosféricas, la gestión de derrames y la regulación del ruido. Para ello, se utilizaron listas de verificación, matrices de seguimiento, formularios de control y registros fotográficos, los cuales permitieron reconocer hallazgos, elaborar observaciones y proponer medidas preventivas y correctivas ajustadas a las condiciones reales del proyecto. Entre las contribuciones más relevantes se destacan la elaboración de informes técnicos sobre el cumplimiento de la normativa ambiental, la recopilación de evidencia mediante fotografías e información georreferenciada, y el apoyo en la programación del monitoreo ambiental.

Al apoyar la implementación de la formación del personal operativo y administrativo sobre la separación adecuada y la eliminación final de los residuos, la aplicación de medidas de control del polvo y el ruido, y la importancia del uso eficiente de los recursos naturales como el agua y la energía, el estudiante también contribuyó activamente al fortalecimiento del componente

educativo y participativo del proyecto. En la Figura 6 corresponde al Plan de Manejo Ambiental elaborado por Inversiones Ovicon S.A.S. para el Contrato de Obra No. 883 de 2021, cuyo objeto es la construcción de viviendas de interés prioritario (VIP) en la Urbanización La Morena, municipio de San Juanito (Meta).

En esta imagen se presenta de manera organizada la información técnica, normativa y ambiental necesaria para asegurar una ejecución responsable del proyecto. Allí se describe el área de intervención y se caracterizan los componentes bióticos, abióticos y socioeconómicos, además de identificarse y evaluarse los posibles impactos ambientales asociados a la obra.

También se detallan los programas de manejo ambiental, entre los que se incluyen la gestión socioambiental, el manejo de materiales de construcción, la protección de la flora y la fauna, el control de residuos sólidos y líquidos, la prevención de procesos erosivos, y los lineamientos de seguridad industrial e higiene ocupacional, entre otros. Su finalidad principal es prevenir, mitigar y compensar los efectos ambientales derivados de las actividades constructivas, garantizando el cumplimiento de la normativa vigente y promoviendo la sostenibilidad del entorno. Para consultar la información completa del Plan de Manejo Ambiental, se puede acudir al Anexo 2: Actualización del PMA.

Con el propósito de mejorar la eficacia de los procedimientos de control ambiental y asegurar la continuidad de las buenas prácticas implementadas, el estudiante integró los resultados de los informes técnicos y los análisis de cumplimiento obtenidos en la última etapa de la pasantía con sus propias observaciones y recomendaciones. El trabajo se caracterizó por un enfoque metódico y bien estructurado, la aplicación precisa de normas técnicas y la coordinación con el área de Seguridad y Salud en el Trabajo (SST), aspectos que contribuyeron de manera notable al fortalecimiento y proyección del proyecto a largo plazo.

Figura 6. Plan de Manejo Ambiental



Fuente: Inversiones Ovicon S.A.S.

El manejo actual de residuos, evidenciado en la figura 7, ilustra una disposición deficiente caracterizada por la acumulación desordenada de bolsas plásticas, la ausencia de una separación en la fuente efectiva y el uso de contenedores deteriorados y sin protección adecuada contra la intemperie. Esta práctica genera un impacto ambiental negativo sobre el componente abiótico (contaminación potencial del suelo por lixiviados) y el componente socioeconómico (deterioro de la imagen de la obra y riesgos de salubridad). Por lo tanto, se requiere la implementación inmediata de un plan de mejoramiento enfocado en la infraestructura y la gestión operativa. Para obtener más información sobre el plan de manejo ambiental se puede visualizar en el **Anexo 4. Mejora de Puntos Ecológicos.**

Figura 6. Manejo de Residuos



Fuente: Autor

La Matriz de Seguimiento Ambiental presentada en la Figura 7 se establece como el instrumento de auditoría técnica principal para el Contrato de Obra No. 883 de 2021, cuyo objetivo es la construcción de vivienda en la Urbanización La Morena. Esta herramienta permite garantizar la trazabilidad de las acciones y la adecuada implementación de las medidas de manejo, verificando directamente en campo la mitigación de los aspectos ambientales identificados en la matriz inicial.

Su función es asegurar que la gestión ambiental, incluso en impactos clasificados como irrelevantes —como la posible contaminación del suelo por residuos sólidos no peligrosos—, se ejecute con la periodicidad y el rigor técnico necesarios. Desde el punto de vista operativo, la matriz permite “humanizar” el cumplimiento al relacionar cada aspecto ambiental con un indicador de verificación cuantificable. Por ejemplo, en el manejo de residuos sólidos, la matriz evalúa la funcionalidad del punto ecológico (como la presencia de cubierta o la correcta separación según el código de colores), lo cual actúa como una medida correctiva frente a las deficiencias operativas detectadas.

ACTIVIDAD	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	CALIFICACION DEL IMPACTO											Cual es la relevancia del impacto ambiental ?		
			Signo	Intensidad (I)	Extension (EX)	Momento(MO)	Persistencia(PE)	Reversibilidad (RV)	Recuperabilidad (MC)	Sinergia (SI)	Acumulacion (AC)	Efecto (EF)	Periodicidad (PR)		IMPORITANCIA	
Actividades constructivas	Excavaciones	contaminacion atmosferica por material particulado	(-)	2	1	2	2	1	2	2	2	2	4	3	-21	Moderado
		generacion molestias en la poblacion	(-)	2	1	1	1	1	2	2	2	4	2	-18	Irrelevante	
		generacion expectativas en la poblacion	(-)	1	2	2	2	1	1	1	1	4	2	-17	Irrelevante	
	Generacion de material particulado	contaminacion atmosferica por material particulado	(-)	2	2	2	2	1	2	1	2	4	3	-21	Moderado	
		contaminacion atmosferica por gases	(-)	2	1	1	1	1	1	1	1	4	1	-14	Irrelevante	
		contaminacion atmosferica por ruido	(-)	1	1	1	1	1	1	1	1	4	2	-14	Irrelevante	
		contaminacion suelo por generacion residuos solidos no peligrosos	(-)	1	1	2	2	2	2	1	2	4	1	-18	Irrelevante	
		contaminacion atmosferica por gases	(-)	2	1	1	1	1	1	1	1	4	1	-14	Irrelevante	
		Modificacion nivel ingresos de poblacion	(+)	1	1	1	2	2	2	1	1	4	1	16	Irrelevante	
ACTIVIDADES EN ABANDONO	Restauracion cobertura vegetal	Modificacion actividad fisica de poblacion	(+)	2	1	2	2	1	2	2	2	4	3	21	Moderado	

Fuente: Autor

Resultados Obtenidos

La pasantía, que se llevó a cabo del 21 de julio de 2025 al 11 de octubre de 2025 y se tituló «Apoyo al control y seguimiento de las obligaciones ambientales adquiridas por la empresa Inversiones OVICON S.A.S. en el desarrollo de proyectos de construcción en el departamento del Meta», produjo resultados notables que fortalecieron la gestión ambiental de la empresa y mostraron avances a corto y mediano plazo. Los registros, documentos, informes y fotografías recopilados a lo largo del proceso respaldan estas conclusiones.

En la etapa inicial de la pasantía se lograron avances orientados a organizar, diagnosticar y estructurar el proceso de seguimiento ambiental dentro de los proyectos de construcción adelantados por Inversiones OVICON S.A.S. Entre los principales resultados alcanzados se destacan: Se llevó a cabo un diagnóstico ambiental inicial mediante visitas de inspección a obra, observación directa, diligenciamiento de formatos y toma de registros fotográficos, lo que permitió identificar aspectos e impactos ambientales asociados al manejo de residuos, consumo de agua,

generación de polvo, almacenamiento de materiales y uso de EPP. A partir de este diagnóstico se definieron acciones preventivas y correctivas para fortalecer el cumplimiento de los lineamientos ambientales establecidos.

Se realizó la actualización del Plan de Manejo Ambiental (PMA) de la obra, ajustando los programas de gestión de residuos, uso eficiente del recurso hídrico, control de emisiones y vertimientos, manejo de RESPEL, preparación y respuesta ante emergencias y educación ambiental. Estos ajustes permitieron adecuar el instrumento de manejo ambiental a las condiciones reales del proyecto, fortaleciendo su aplicabilidad operativa ver **Anexo 2: Actualización del PMA**.

Se desarrollaron capacitaciones ambientales dirigidas al personal operativo y administrativo, orientadas a reforzar la separación de residuos, el uso adecuado de elementos de protección personal y las buenas prácticas ambientales en obra. Las capacitaciones contaron con soportes fotográficos y actas de asistencia ver Anexo 3: Capacitaciones Ambientales, evidenciando la participación del personal y la apropiación gradual de las medidas implementadas.

Se evidenció un fortalecimiento de la gestión de residuos sólidos, especialmente en la separación en la fuente, almacenamiento temporal y presentación para su disposición. Se realizaron mejoras en los puntos ecológicos, incluyendo señalización, redistribución de contenedores y concientización sobre el adecuado manejo de residuos aprovechables, orgánicos, ordinarios y peligrosos ver **Anexo 4: Mejora de Puntos Ecológicos**. Con la continuidad de las actividades de seguimiento, se lograron resultados orientados a la sostenibilidad ambiental del proyecto en el mediano plazo. Entre ellos se encuentran: Se consolidó una Matriz de Seguimiento Ambiental que permitió sistematizar hallazgos, controles, medidas correctivas y seguimiento a los compromisos ambientales establecidos. Esta matriz facilitó el reporte y trazabilidad de las acciones ejecutadas en obra durante el periodo de pasantía ver Anexo 5: Matriz de Seguimiento Ambiental. Se brindó acompañamiento técnico permanente en campo, verificando el cumplimiento de las medidas ambientales durante actividades como excavaciones, mezclas, movimiento de materiales, soldadura, compactación del terreno, acopio de residuos y uso de maquinaria. Dichas acciones quedaron documentadas en registros y reportes ambientales elaborados semanalmente ver Anexo 6: Informes Ambientales Elaborados por el Pasante. Se implementaron acciones para el ahorro del agua, energía y control de polvo, tales como el uso racional del agua en limpieza de áreas, la recomendación de iluminación natural en zonas operativas, la humectación periódica de

superficies expuestas y ajustes en cronogramas de actividades para minimizar impactos ver Anexo 7: Acciones de Ahorro de Agua, Energía y Control de Polvo. Se llevó a cabo el fortalecimiento del manejo de Residuos Peligrosos – RESPEL, organizando su almacenamiento temporal, verificando el uso de recipientes adecuados, la señalización y la disposición segura de residuos contaminantes como trapos impregnados, envases de químicos y aerosoles utilizados en obra ver **Anexo 8: Manejo de RESPEL** Adicionalmente, se logró una mejor organización del seguimiento documental, clasificando y digitalizando información ambiental relevante, tales como permisos, informes, actas, fotografías, formatos de inspección y registros, facilitando la consulta y auditoría interna ver Anexo 9: Organización y Seguimiento Documental.

Conclusiones

La implementación del Plan de Gestión Ambiental (PGA) en el proyecto de Vivienda de Interés Prioritario “Urbanización La Morena” permitió evaluar de manera integral los impactos generados durante la construcción y las medidas adoptadas para mitigarlos. El proceso de seguimiento evidenció avances importantes en la separación de residuos, la organización de las áreas de almacenamiento, la optimización del recurso hídrico y el control de emisiones y vertimientos. Estas mejoras fueron el resultado de un trabajo constante entre la supervisión técnica, el personal operativo y el equipo administrativo.

Durante el desarrollo de la práctica se identificaron y priorizaron los aspectos e impactos ambientales más relevantes, lo que facilitó la adopción de acciones correctivas orientadas a mejorar la eficiencia de la gestión ambiental. Entre estas se destacan la reorganización de los puntos ecológicos, el fortalecimiento del almacenamiento de residuos peligrosos, la actualización de los registros ambientales y la capacitación del personal de obra. Gracias a estas intervenciones, se logró consolidar una mayor comprensión de las responsabilidades ambientales y normativas dentro del proyecto.

Un elemento determinante que influyó en el avance y en la dinámica de la gestión ambiental fue el contexto geográfico del municipio de San Juanito. Al tratarse de un territorio aislado, con una conexión vial limitada y condiciones climáticas que afectan con frecuencia su acceso, se presentaron situaciones adversas que dificultaron el desarrollo normal de las actividades. En varias ocasiones, la incomunicación del municipio durante días retrasó la llegada de suministros, insumos

técnicos y materiales necesarios para el control ambiental. De igual manera, este aislamiento limitó la disponibilidad de infraestructura adecuada para la disposición y manejo de residuos, especialmente de los RCD y los residuos peligrosos. Estos desafíos demostraron que la gestión ambiental en zonas apartadas requiere estrategias más robustas, flexibles y adaptadas a la realidad territorial.

En relación con los Residuos de Construcción y Demolición (RCD), la práctica evidenció la relevancia de cumplir con la Resolución 0472 de 2017 y de incorporar principios de economía circular. La reutilización de material pétreo dentro del mismo proyecto permitió disminuir la presión sobre los recursos naturales y reducir los costos asociados al transporte y la adquisición de nuevos insumos. Esta estrategia resultó especialmente valiosa considerando las limitaciones logísticas y la distancia entre San Juanito y los centros urbanos más cercanos.

Las condiciones particulares del territorio, combinadas con la limitada capacidad institucional del municipio, evidenciaron la necesidad de fortalecer la articulación entre la empresa constructora, la interventoría y las autoridades locales. La carencia de infraestructura ambiental, la distancia entre veredas, las restricciones de movilidad y la dificultad para acceder a canales de comunicación afectaron varios procesos operativos. Sin embargo, estas experiencias permitieron comprender con mayor profundidad los retos que enfrenta la gestión ambiental en zonas rurales y de difícil acceso.

Finalmente, la práctica profesional representó una oportunidad para consolidar competencias esenciales en el ejercicio de la ingeniería ambiental, especialmente en el análisis técnico, la toma de decisiones en campo, la comunicación interinstitucional y la aplicación de la normativa ambiental en contextos complejos. Los resultados obtenidos demuestran que una gestión ambiental estructurada, flexible y consciente del territorio contribuye a mejorar la eficiencia constructiva, reducir riesgos y promover modelos de desarrollo más equilibrados y sostenibles.

Recomendaciones

Para asegurar la continuidad y la eficacia de las medidas implementadas durante la obra, es fundamental que la empresa mantenga un sistema permanente de monitoreo ambiental basado en los resultados obtenidos a lo largo de las prácticas profesionales. Este sistema debe apoyarse en registros digitales y controles periódicos que permitan verificar el cumplimiento del Plan de

Gestión Ambiental (PGA) y, al mismo tiempo, detectar de manera oportuna cualquier desviación que pueda comprometer los objetivos de sostenibilidad del proyecto. La consolidación de este mecanismo de seguimiento no solo garantiza la trazabilidad de la información, sino que también facilita la toma de decisiones informadas en cada etapa del proceso constructivo.

Con el propósito de fortalecer una cultura ambiental participativa y sostenible, es necesario ampliar y robustecer el programa de educación y capacitación dirigido al personal operativo, técnico y administrativo. Estas jornadas formativas deberían abarcar temas clave como la adecuada gestión de residuos, el manejo seguro de sustancias químicas peligrosas, el control de emisiones al aire y la optimización en el uso de los recursos naturales. El objetivo es que todos los trabajadores adquieran habilidades prácticas y conocimientos actualizados que les permitan cumplir con la normativa ambiental vigente y, además, incorporar buenas prácticas dentro de su rutina laboral.

De igual manera, se recomienda que la empresa implemente un sistema interno que permita el aprovechamiento de los Residuos de Construcción y Demolición (RCD), especialmente mediante la reincorporación de materiales pétreos limpios en las actividades de obra. Esta medida no solo apoya el cumplimiento de la Resolución 0472 de 2017, sino que también promueve un modelo de economía circular dentro de la organización, reduciendo la presión sobre los recursos naturales y mejorando la eficiencia de los procesos constructivos. Para complementar estas acciones, es conveniente adoptar prácticas sostenibles en la gestión del agua y la energía, tales como la captación y almacenamiento de agua lluvia, la reutilización de aguas grises, el uso de iluminación natural y la implementación de programas de mantenimiento preventivo de la maquinaria. Estas estrategias contribuyen a reducir los costos operativos y a maximizar el aprovechamiento de los recursos disponibles.

Es importante resaltar que el municipio de San Juanito presenta condiciones particulares que representan un reto adicional: su ubicación geográfica, apartada y con limitaciones de conectividad, dificulta la implementación continua de buenas prácticas ambientales sin el apoyo adecuado. La falta de infraestructura tecnológica, la escasez de personal especializado y las restricciones en la comunicación con las entidades externas pueden ralentizar los procesos de verificación, reporte y seguimiento. Por este motivo, se considera fundamental que la empresa articule estrategias que compensen estas limitaciones, como el uso de herramientas offline, la

formación de personal local en temas ambientales y la creación de rutas de comunicación alternativas que aseguren el flujo de información, aun en zonas con escasa conectividad.

En este contexto, para integrar la gestión ambiental corporativa con los planes locales de desarrollo sostenible, es clave fortalecer la cooperación institucional entre Inversiones OVICON S.A.S. y las autoridades municipales. La colaboración interinstitucional permitirá superar barreras territoriales y logísticas, y potenciará la capacidad técnica del municipio para dar continuidad a los procesos ambientales. Asimismo, mantener la documentación técnica y ambiental del proyecto debidamente organizada y actualizada garantizará la transparencia, la trazabilidad y la facilidad en los procesos de verificación. Este enfoque contribuirá a consolidar la imagen de la empresa como una organización comprometida con el cumplimiento ambiental, la responsabilidad social y la sostenibilidad, especialmente en territorios apartados donde estos esfuerzos adquieren un valor aún mayor

Aportes Como Estudiante

El estudiante desempeñó un papel fundamental dentro del proyecto **“Urbanización La Morena”**, convirtiéndose en un apoyo indispensable para el fortalecimiento del control y seguimiento ambiental realizado por la empresa Inversiones OVICON S.A.S. Su participación no se limitó únicamente a cumplir tareas asignadas, sino que aportó valor real al proyecto al mejorar procesos que resultaban críticos para garantizar la sostenibilidad de la obra. Gracias a su intervención, fue posible optimizar la gestión de los Residuos de Construcción y Demolición (RCD), actualizar y complementar el Plan de Manejo Ambiental (PMA) de acuerdo con las necesidades reales del proyecto, y fortalecer los mecanismos de control documental que respaldan el cumplimiento normativo. Además, mediante la creación de un sistema de seguimiento más organizado y accesible, se garantizó la trazabilidad de cada acción ambiental ejecutada, lo que permitió una toma de decisiones más precisa y oportuna dentro del equipo técnico.

A lo largo de la pasantía, el estudiante tuvo la oportunidad de trasladar sus conocimientos teóricos a escenarios reales, enfrentándose a situaciones que exigieron criterio técnico, análisis ambiental y una comprensión clara del funcionamiento de un proyecto de construcción. Su desempeño evidenció competencias sólidas en la identificación de impactos ambientales, la formulación de estrategias de mitigación ajustadas al contexto y la supervisión continua de actividades en campo.

Del mismo modo, asumió un rol activo en la capacitación del personal operativo y administrativo, liderando jornadas informativas que promovieron la correcta separación de residuos, el uso adecuado de los elementos de protección personal y el aprovechamiento racional de recursos como el agua, los materiales pétreos y la energía.

Estas acciones no solo mejoraron las condiciones de los puntos ecológicos y la gestión de residuos en la obra, sino que también impulsaron prácticas de economía circular que la empresa no había considerado previamente. Gracias a su acompañamiento constante, el equipo de trabajo adoptó una mayor conciencia ambiental, reflexionando sobre la importancia de sus acciones diarias dentro del entorno laboral. Este cambio cultural, aunque progresivo, representó uno de los logros más significativos alcanzados durante la pasantía.

Por otra parte, el compromiso, la responsabilidad y la capacidad de adaptación del estudiante se hicieron evidentes en cada una de las bitácoras e informes elaborados, donde se registró de manera ordenada y transparente el desarrollo de sus actividades. Su disposición para integrarse al equipo, asumir nuevos retos y aportar soluciones prácticas reflejó un crecimiento tanto personal como profesional. Este proceso formativo no solo fortaleció sus habilidades como futuro ingeniero ambiental, sino que también permitió demostrar el papel esencial de esta profesión como agente técnico y social dentro del sector de la construcción.

En síntesis, el aporte del estudiante fue determinante para garantizar la correcta implementación de los compromisos ambientales adquiridos por la empresa y para consolidar la relevancia del ingeniero ambiental en la gestión responsable y sostenible de proyectos de infraestructura. Su participación dejó bases sólidas que permitirán dar continuidad a las buenas prácticas ambientales dentro de la urbanización y ofrecer un referente positivo para futuras intervenciones en el municipio y la región.

Anexos

Anexo 1. Bitácoras que relacionan el aporte y el desarrollo de la practica

Se adjunta el siguiente enlace [BITÁCORAS.pdf](#) que muestra las evidencias mencionadas en el ítem *Desarrollo de la práctica o pasantía*.

Anexo 2. Actualización del PMA.

Se adjunta el siguiente enlace: [ANEXO 7 -Actualización del PMA.pdf](#) que muestra las evidencias mencionadas en el ítem *Resultados a Corto plazo*

Anexo 3. Capacitaciones Ambientales

Se adjunta el siguiente enlace: [ANEXO 6 CAPACITACIONES.pdf](#) que muestra las evidencias mencionadas en el ítem *Resultados a Corto plazo*

Anexo 4. Mejora de Puntos Ecológicos.

Se adjunta el siguiente enlace: [ANEXO 8 MEJORA DE PUNTOS ECOLÓGICOS.pdf](#) que muestra las evidencias mencionadas en el ítem *Resultados a Corto plazo*

Anexo 5: Matriz de Seguimiento Ambiental.

Se adjunta el siguiente enlace: [ANEXO 2 IMPACTOS AMBIENTALES DE LA OBRA.pdf](#) que muestra las evidencias mencionadas en el ítem *Resultados a mediano plazo*

Anexo 6: Informes Ambientales Elaborados por el Pasante.

Se adjunta el siguiente enlace: [ANEXO 3 INFORME.pdf](#) ,[ANEXO 4 INFORME.pdf](#) ,[ANEXO 5 INFORME.pdf](#) que muestra las evidencias mencionadas en el ítem *Resultados a mediano plazo*

Anexo 7: Acciones de Ahorro de Agua, Energía y Control de Polvo.

Se adjunta el siguiente enlace: [ANEXO 9 ACCIONES DE AGUA, ENERGIA, POLVO.pdf](#) que muestra las evidencias mencionadas en el ítem *Resultados a mediano plazo*

Anexo 8: Manejo de RESPEL.

Se adjunta el siguiente enlace: [ANEXO 10 MANEJO DE RESPEL.pdf](#) que muestra las evidencias mencionadas en el ítem *Resultados a mediano plazo*

ver Anexo 9: Organización y Seguimiento Documental.

Se adjunta el siguiente enlace: [ANEXO 11 ORGANIZACIÓN.pdf](#) que muestra las evidencias mencionadas en el ítem *Resultados a mediano plazo*

Referencias Bibliográficas

- Acosta, S., & Ortiz, D. P. (2019). *Elaboración de un plan de gestión ambiental de reciclaje y reutilización de residuos de construcción y demolición para el mejoramiento de la localidad 11 de Suba, UPZ Tibabuyes* [Universidad La Gran Colombia]. <http://hdl.handle.net/11396/5770>
- Aguilar, S. A. (2023). *Informe final de pasantía ambiental con la empresa montajes civiles y suministros en el desarrollo del proyecto BIT del río, en el Distrito Especial de Barrancabermeja* [Universidad Nacional Abierta y a Distancia]. <http://repository.unad.edu.co/handle/10596/62382>
- Alcaldía de San Juanito. (2005). *Esquema de Ordenamiento Territorial San Juanito*. <https://www.sanjuanito-meta.gov.co/planes/esquema-de-ordenamiento-territorial>
- Cabrera, H. G., Laura, T., Palacio González Tutor, T., Anselmo, J., & Ávila, Q. (2020). *Planta de aprovechamiento de residuos de construcción y demolición RCD generados en la ciudad de Bogotá D.C. para la elaboración de prefabricados de construcción*. <http://hdl.handle.net/11349/25717>
- Cadavid, A. S. (2014). *Evaluación del manejo de residuos de construcción y demolición RCD en seis proyectos de viviendas de interés prioritario, como contribución a la revisión del panorama de gestión de RCD en la ciudad de Medellín*. https://www.colmayor.edu.co/wp-content/uploads/2019/10/31_alma_cadavidevaluacin_manej.pdf
- Chavez, G. P. (2014). *Estudio de la gestión ambiental para la prevención de impactos y monitoreo de las obras de construcción de Lima Metropolitana - ProQuest* [Pontificia Universidad Católica del Perú]. <https://www.proquest.com/openview/f970712cef3b00086d5b374ceaf61372/1?pq-origsite=gscholar&cbl=51922&diss=y>
- DANE. (2009). *Memoria Técnica del Censo de 1993. Dirección de Regulación, Planeación, Estandarización y Normalización -DIRPEN*. <https://microdatos.dane.gov.co/index.php/catalog/113>
- DANE. (2019, agosto). *Censo Poblacional Municipio de San Juanito*. Dirección de Censos y Demografía. <https://sitios.dane.gov.co/cnpv/#/>

- Echavarría Londoño, V. (2024). *Seguimiento de indicadores en la gestión ambiental de proyectos de obra para la empresa Área de Infraestructura S.A.S.* Tecnológico de Antioquia, Institución Universitaria. <https://dspace.tdea.edu.co/handle/tdea/6680>
- EUROSTAT. (2024). *Waste statistics - Statistics Explained - Eurostat.* https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Waste_statistics
- Flórez, V. N., & Ruíz, K. L. S. (2022). *Análisis de productividad del recurso agua en la construcción sostenible y su relación con la economía circular* [Universidad de La Salle]. <https://hdl.handle.net/20.500.14625/32830>
- Gestor normativo Colombiano. (1974). *Decreto 2811 de 1974* . <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=1551>
- Hassan, S. H., Hamidi, A. A., Izwan, J., & Yung-Tse, H. (2022). *Construction and Demolition (C&D) Waste Management and Disposal.* 165–216. https://doi.org/10.1007/978-3-030-89336-1_3
- Inversiones Ovicon S.A.S. (2025). *Portafolio de Servicios INVERSIONES OVICON S.A.S.*
- Li, J., Liang, J., Zuo, J., & Guo, H. (2020). Environmental impact assessment of mobile recycling of demolition waste in Shenzhen, China. *Journal of Cleaner Production*, 263, 121371. <https://doi.org/10.1016/J.JCLEPRO.2020.121371>
- Liu, J., Liu, Y., & Wang, X. (2020). An environmental assessment model of construction and demolition waste based on system dynamics: a case study in Guangzhou. *Environmental Science and Pollution Research*, 27(30), 37237–37259. <https://doi.org/10.1007/S11356-019-07107-5/TABLES/5>
- Llorente, M. del P. (2022). *Apoyo a la gestión integral de los residuos de construcción y demolición-RCD competente a la Corporación Autónoma Regional de los Valles del Sinú y del San Jorge-CVS* [Universidad de Córdoba]. <https://repositorio.unicordoba.edu.co/entities/publication/ffe73eb5-5593-4715-8785-24ab2dd9ffc8>
- Mercante, I. T. (2014). *Propuesta Metodológica para la Evaluación del Desempeño Ambiental de Sistemas de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición.* Universidad Nacional del Cuyo.

- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (1997). *Ley 373 de 1997*.
<https://www.minambiente.gov.co/documento-normativa/ley-373-de-1997-junio-06/>
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2015). *Decreto 1076 de 2015 Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible - Gestor Normativo - Función Pública*.
<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=78153>
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2017). *Resolución 0472 de 2017*.
<https://www.minambiente.gov.co/documento-normativa/resolucion-0472-de-2017/>
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2021). *Resolución 1257 de 2021*.
<https://www.minambiente.gov.co/documento-normativa/resolucion-1257-de-2021/>
- Nazer, A., Pavez, O., Zúñiga, B., & González, L. (2018). Determinación del consumo de agua potable durante la construcción de viviendas en una zona semi desértica de Chile. *Matéria (Rio de Janeiro)*, 23(3), e12201. <https://doi.org/10.1590/S1517-707620180003.0535>
- Ram, V. G., Kishore, K. C., & Kalidindi, S. N. (2020). Environmental benefits of construction and demolition debris recycling: Evidence from an Indian case study using life cycle assessment. *Journal of Cleaner Production*, 255, 120258. <https://doi.org/10.1016/J.JCLEPRO.2020.120258>
- Ramos, A., & Llanos, J. A. (2017). *Evaluación de los impactos ambientales del plan de adaptación a la guía ambiental en el proyecto de vivienda de interés prioritario tulipanes en el municipio de Guática, Risaralda* [Universidad Tecnológica de Pereira]. <https://hdl.handle.net/11059/8048>
- Secretaría Distrital de Ambiente. (2011). *Resolución 2397 de 2011*.
<https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=42762>
- Urquijo, G. E. (2021). *Modelo de gestión integral de residuos de construcción y demolición (RCD) orientado al aprovechamiento, beneficios económicos y ambientales para la ciudad de Tunja (Boyacá)*. [Universidad Nacional Abierta y a Distancia].
<http://repository.unad.edu.co/handle/10596/44013>
- Yeheyis, M., Hewage, K., Alam, M. S., Eskicioglu, C., & Sadiq, R. (2013). An overview of construction and demolition waste management in Canada: A lifecycle analysis approach to sustainability. *Clean Technologies and Environmental Policy*, 15(1), 81–91.
<https://doi.org/10.1007/S10098-012-0481-6/TABLES/2>

- Fernández-Nava, Y., Suárez-Peña, B., Rodríguez-Gómez, D., & Vázquez-Rodríguez, G. (2018). Gestión de residuos de construcción y demolición mediante análisis de ciclo de vida: Un enfoque sostenible en la construcción. *Revista de Ingeniería Ambiental*, 15(2), 45–62.
- González, A., & Ramírez, C. (2019). Evaluación del cumplimiento ambiental en proyectos de infraestructura: Retos y oportunidades en América Latina. *Revista Latinoamericana de Medio Ambiente*, 14(3), 78–95.
- Glasson, J., Therivel, R., & Chadwick, A. (2020). *Introduction to environmental impact assessment* (5th ed.). Routledge.
- International Organization for Standardization. (2015). *ISO 14001:2015 Environmental management systems — Requirements with guidance for use*. ISO.
- Kibert, C. J. (2016). *Sustainable construction: Green building design and delivery* (4th ed.). John Wiley & Sons.
- López, M., & Martínez, F. (2021). Uso de sensores IoT para la gestión de residuos y consumo de agua en la construcción. *Ingeniería y Tecnología Ambiental*, 18(4), 56–73.
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2021). *Resolución 1257 de 2021: Lineamientos para la gestión de residuos de construcción y demolición en Colombia*. Bogotá, Colombia.
- Naciones Unidas. (2015). *Transformar nuestro mundo: la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible*. Asamblea General de las Naciones Unidas.
- Ortiz, M. C., & Caicedo, J. A. (2021). El rol del ingeniero ambiental en proyectos de infraestructura sostenible en Colombia. *Revista Ingeniería y Región*, 25(1), 45-58.
- Poveda, C. A., & Lozano, M. (2018). Formación práctica en ingeniería ambiental: análisis de experiencias de pasantías en el sector construcción. *Educación en Ingeniería*, 13(26), 78-89.
- Rodríguez, L., & Cárdenas, P. (2022). Desafíos en la implementación de la normatividad ambiental en proyectos de construcción en Colombia. *Revista Colombiana de Ingeniería y Ambiente*, 19(2), 89–110.
- Rodríguez, G., Alegre, F. J., & Martínez, G. (2020). La construcción sostenible: Conceptos, impactos y estrategias para su implementación. *Revista Hábitat Sustentable*, 10(1), 8-21.

Sánchez, L. E., & Torres, A. P. (2019). Desafíos ambientales en proyectos de vivienda de interés social en zonas rurales de Colombia. *Ambiente y Desarrollo*, 23(44), 1-18.

Silva, R., Souza, T., & Almeida, G. (2021). Optimización del uso del agua en la construcción de vivienda social en Brasil: Enfoques sostenibles y eficiencia hídrica. *Journal of Environmental Engineering*, 32(5), 120–138.