

**PRÁCTICA EMPRESARIAL EN LA EMPRESA CAPITEL
CONSTRUCCIONES E INGENIERÍA S.A.S**

**LAURA NATHALIA DUARTE MONROY
283923**

**UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA
FACULTAD DE INGENIERÍA AMBIENTAL
BUCARAMANGA
2019**

**PRÁCTICA EMPRESARIAL EN LA EMPRESA CAPITEL
CONSTRUCCIONES E INGENIERIA S.A.S**

LAURA NATHALIA DUARTE MONROY

**Proyecto de grado presentado como requisito para optar al título
de:
INGENIERA AMBIENTAL**

**Director de práctica
Ing. María Ximena García Ballesteros**

**Supervisor de práctica Capitel Construcciones e Ingeniería S.A.S
Yarith Andrés Fuentes Parra
Gerente**

**UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA
FACULTAD DE INGENIERÍA AMBIENTAL
BUCARAMANGA
2019**

Nota de aceptación

Firma del jurado

Firma del jurado

Bucaramanga, noviembre de 2019.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios, por permitirme culminar esta etapa de mi vida, por dotarme con las capacidades y virtudes necesarias para alcanzar este logro personal y familiar.

A mi madre, por creer en mí ciegamente, por apoyarme durante el proceso, y no permitirme desfallecer cuando se tornó complicado.

A mi padre, por su respaldo y confianza de que un día como hoy, finalmente llegaría.

A mi abuelita, por acompañarme desde muy cerca en este proceso, por la paciencia y la consideración que siempre demostró durante mis estudios.

A mi hermana y a mi familia, porque fueron testigos y motivadores a continuar hasta conseguir el objetivo.

A mi pareja, por ayudarme a tener paciencia, enfrentar el miedo y confiar en que las cosas saldrían bien.

Finalmente, gracias a mis amigos, con quienes compartí gran parte del tiempo y logré grandes retos dentro y fuera de la Universidad.

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN.....	11
1. OBJETIVOS	13
1.1. OBJETIVO GENERAL.....	13
1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	13
2. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA	14
2.1. LOCALIZACIÓN	14
2.2. GENERALIDADES	14
2.3. ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL	15
3. DESARROLLO DE ACTIVIDADES.....	16
3.1. OBJETIVO 1: ESTRUCTURAR LAS ACTIVIDADES RELACIONADAS CON LA FORMULACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL, PARA LAS RUTAS ALIMENTADORAS DEL PORTAL NORTE DE METROLÍNEA.	16
3.2. OBJETIVO 2: EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES CAUSADOS POR LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO DE LAS RUTAS ALIMENTADORAS DEL PORTAL NORTE DE BUCARAMANGA.....	29
3.3. ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS	34
4. CONCLUSIONES.....	40
BIBLIOGRAFÍA.....	41

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Literatura sugerida para formulación del PMA.	16
Tabla 2. Información solicitada por tipo y entidad.	18
Tabla 3. Información recopilada para estructuración PMA.	19
Tabla 4. Información recopilada para estructuración PMA por categoría.	24
Tabla 5. Definición criterios para calificación ambiental.	30
Tabla 6. Importancia según calificación ambiental.	32
Tabla 7. Impactos en escenario sin proyecto.	32
Tabla 8. Componentes y programas de manejo.	35

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Estructura organizacional Capitel Construcciones e Ingeniería S.A.S.....	15
Figura 2. Escala de calificación por criterio de evaluación	31
Figura 3. Estructura plan de seguimiento.....	37

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1. Impactos identificados dentro del alcance del proyecto.	46
Anexo 2. Evaluación de impactos identificados.	48
Anexo 3. Plan de Manejo Ambiental rutas alimentadoras Norte de Bucaramanga.	54

RESUMEN GENERAL DE TRABAJO DE GRADO

TÍTULO: PRÁCTICA EMPRESARIAL EN LA EMPRESA CAPITEL CONSTRUCCIONES E INGENIERÍA S.A.S

AUTOR: Laura Nathalia Duarte Monroy

PROGRAMA: Facultad de Ingeniería Ambiental

DIRECTOR: María Ximena García Ballesteros

RESUMEN

El presente informe describe el desarrollo de la práctica empresarial y las actividades realizadas en la empresa Capitel Construcciones e Ingeniería S.A.S, durante el periodo comprendido entre junio-octubre 2019. Dicho informe representa el cumplimiento, a partir de los conocimientos adquiridos en la formación de Ingeniería Ambiental, de las actividades llevadas a cabo, las cuales están encaminadas a la elaboración del Plan de Manejo Ambiental de las rutas alimentadoras del Portal Norte de Metrolínea en la ciudad de Bucaramanga, bajo la adopción de lineamientos ambientales exigidos por el Grupo Banco Mundial asumidos por el Programa Nacional de Transporte Urbano.

PALABRAS CLAVE: PLAN DE MANEJO AMBIENTAL, LÍNEA BASE, IMPACTO, METROLÍNEA, BANCO MUNDIAL.

GENERAL SUMMARY OF WORK OF GRADE

TITLE: BUSINESS INTERNSHIP IN THE COMPANY "CAPITEL CONSTRUCCIONES E INGENIERÍA S.A.S".

AUTHOR: Laura Nathalia Duarte Monroy

PROGRAM: Facultad de Ingeniería Ambiental

DIRECTOR: María Ximena García Ballesteros

ABSTRACT

This report describes the development of the business internship and the activities carried out at the company "Capitel Construcciones e Ingeniería S.A.S", during the period from June to October 2019. This report represents the compliance, based on the knowledge acquired in the training of Environmental Engineering, of the activities carried out, which are aimed at the development of the Environmental Management Plan for the feeder routes of the Metrolínea Northern Portal in the city of Bucaramanga; under the adoption of environmental guidelines required by the World Bank assumed by the National Urban Transport Program.

KEYWORDS: ENVIRONMENTAL MANAGEMENT PLAN, BASELINE, IMPACT, METROLÍNEA, WORLD BANK.

INTRODUCCIÓN

El Grupo Banco Mundial es una de las fuentes más importantes de financiamiento y conocimiento para los países en desarrollo, está comprometido a reducir la pobreza, aumentar la prosperidad compartida y promover el desarrollo sostenible (1). La Política Nacional de Transporte Urbano PNTU, fue adoptada por el Gobierno Nacional a través del Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014 (2), cuyo objetivo es introducir Sistemas Integrados de Transporte Masivo SITM*, que aporten a un servicio público eficiente, seguro, adecuado y a unas condiciones atmosféricas favorables. Para la implementación de los SITM, es necesaria la construcción de infraestructura vial pertinente que incluye: terminales de transferencia de pasajeros, corredores, troncales y pretroncales, estaciones de parada, patios de mantenimiento, mejoramiento urbanístico, entre otros.

El SITM Metrolínea ha sido financiado por el Grupo Banco Mundial, por lo que, es ineludible el cumplimiento de los lineamientos estipulados, por el mismo organismo, en las notas de apoyo (Guidance Notes) (3). En el marco de programas y políticas nacionales de desarrollo sostenible, el Ministerio de Transporte mediante la Unidad de Movilidad Urbana Sostenible UMUS, adoptó la medida para la ejecución de obras de transporte urbano, a través de la generación del documento *Lineamientos ambientales para la construcción de infraestructura del Programa Nacional de Transporte Urbano* (4). Los lineamientos mencionados anteriormente, son los fundamentos de partida para la elaboración del Plan de Manejo Ambiental PMA**.

En el decreto de ley 2820 del 2010, se estipula “la obligatoriedad de la licencia ambiental para la ejecución de obras, el establecimiento de industrias o el desarrollo de cualquier actividad que, de acuerdo con la ley, pueda producir deterioro grave a los recursos naturales renovables, al medio ambiente o introducir modificaciones considerables al paisaje” (5). El Plan de Manejo Ambiental PMA, hace parte de los requisitos necesarios para la obtención de la licencia ambiental, y su elaboración deberá regirse con lo estipulado en la Resolución 1402 del 25 de julio 2018 (6): *Metodología General para la Elaboración y Presentación de Estudios Ambientales*.

En el presente documento se describirá el proceso de desarrollo del PMA de un proyecto que comprende la adecuación, rehabilitación y/o mejoramiento vial de las rutas alimentadoras del Portal Norte de Bucaramanga, el cual es gestionado por la

* SITM: Sistema Integrado de Transporte Masivo

** PMA: Plan de Manejo Ambiental

empresa Metrolínea S.A encargada del Sistema Integrado de Transporte Masivo SITM Metrolínea.

Teniendo en cuenta lo anterior, la empresa Capitel Construcciones e Ingeniería S.A.S, fue contratada para la elaboración de los estudios previos requeridos para la ejecución del proyecto de implementación de las rutas alimentadoras del Portal Norte de Bucaramanga.

Dentro de las obligaciones de la empresa contratista, está la elaboración del PMA para las rutas alimentadoras del Portal Norte, en concordancia con las Notas de Apoyo formuladas y exigidas por el Grupo Banco Mundial.

De manera que, el desarrollo de la práctica empresarial estuvo enfocada en las actividades necesarias para la elaboración del PMA, por medio de la empresa Capitel Construcciones e Ingeniería S.A.S; bajo las condiciones necesarias del proyecto, incluyendo: identificación e investigación de información requerida, realización de visitas de campo y cumplimiento de obligaciones sociales del proyecto, estructuración de la línea base, identificación de impactos, evaluación ambiental, selección de programas de manejo y planes de control y verificación.

1. OBJETIVOS

1.1. OBJETIVO GENERAL

Adaptar los lineamientos ambientales exigidos por el Grupo Banco Mundial acogidos por el Programa Nacional de Transporte Urbano al proyecto de las rutas alimentadoras del Portal Norte de Metrolínea.

1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Estructurar las actividades relacionadas con la formulación del Plan de Manejo Ambiental, para las rutas alimentadoras del Portal Norte de Metrolínea.
- Evaluar los impactos ambientales causados por la ejecución del proyecto de las rutas alimentadoras del Portal Norte de Metrolínea.

2. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

La empresa Capitel Construcciones e Ingeniería S.A.S es una sociedad por acciones simplificada, cuyo campo de acción son las actividades de ingeniería, tanto en el ámbito técnico como práctico.

2.1. LOCALIZACIÓN

Teléfono: 3013954454

Dirección: Calle 22 # 28-05, Floridablanca, Santander

Descripción del área específica de trabajo: La empresa es comercializadora de materiales, prestadora de servicios de consultoría y construcción.

Nombre y cargo del supervisor técnico: Yarith Andrés Fuentes Parra, Gerente.

2.2. GENERALIDADES

- Nombre de la empresa: Capitel Construcciones e Ingeniería S.A.S
- Actividad Económica / Productos y Servicios
 - Actividad principal: actividades de arquitectura e ingeniería y otras actividades conexas de consultoría técnica.
 - Actividad secundaria: construcción de otras obras de ingeniería civil.
 - Otra actividad: comercio al por mayor de materiales de construcción, artículos de ferretería, pinturas, productos de vidrio, equipo y materiales de fontanería y calefacción.
- Número de empleados: 10

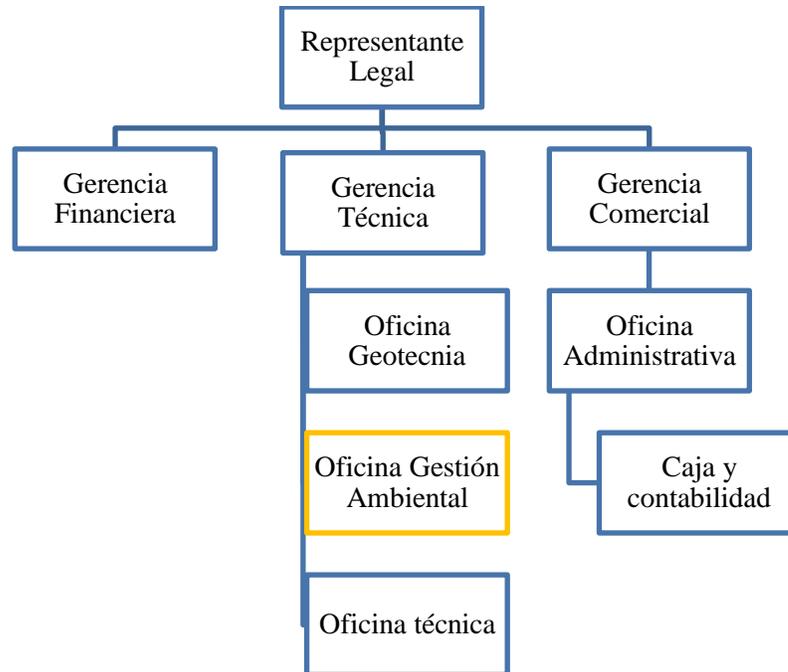
La empresa Capitel Construcciones e Ingeniería S.A.S se ha desempeñado en el sector de la construcción y la consultoría, donde ha desarrollado actividades como:

- Diseño de plantas de tratamiento de aguas residuales.
- Estudios y diseños para el sistema de alcantarillado y acueducto.
- Construcciones en general (bodegas, andenes,
- Diseño de distritos de riego.
- Diseño y obras de urbanización.
- Estudios previos de caracterización y diseño de mejoramiento vial.

2.3. ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL

La empresa Capitel Construcciones e Ingeniería S.A.S está estructurada en tres diferentes áreas de trabajo, a partir de la gerencia general: la gerencia financiera, técnica y comercial. En la Figura 1, se evidencia la estructura organizacional.

Figura 1. Estructura organizacional Capitel Construcciones e Ingeniería S.A.S.



Fuente: Capitel Construcciones e Ingeniería S.A.S.

En la práctica empresarial se llevaron a cabo actividades de apoyo en la oficina de gestión ambiental, en cuanto a la estructuración del Plan de Manejo Ambiental de las rutas alimentadoras Portal Norte de Metrolínea.

La oficina de gestión ambiental es la encargada de realizar las actividades de interés ambiental de acuerdo con las necesidades contractuales adquiridas, donde se garantiza el cumplimiento con la normatividad vigente, la asesoría técnica y la pertinencia de los estudios desarrollados.

3. DESARROLLO DE ACTIVIDADES

Con el fin de demostrar el cumplimiento de los objetivos, en el presente título, se enuncian las actividades desarrolladas en la práctica empresarial, en paralelo con los objetivos planteados; adicionalmente, se realizaron algunas actividades complementarias que se presentan en el título [3.3](#).

3.1. OBJETIVO 1: ESTRUCTURAR LAS ACTIVIDADES RELACIONADAS CON LA FORMULACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL, PARA LAS RUTAS ALIMENTADORAS DEL PORTAL NORTE DE METROLÍNEA.

El primer objetivo comprende cuatro (4) actividades, dirigidas a estructurar y realizar las actividades necesarias para la formulación del Plan de Manejo Ambiental bajo los lineamientos ambientales exigidos por el Banco Mundial.

3.1.1. Lectura y reconocimiento de la documentación necesaria. Para la elaboración del Plan de Manejo Ambiental, fue necesario acudir a la normatividad vigente y a la literatura sugerida por el contratista, la cual incluía (ver Tabla 1):

Tabla 1. Literatura sugerida para formulación del PMA.

Título	Autor	Año
Lineamientos ambientales para la construcción de infraestructura del Programa Nacional de Transporte Urbano (4)	Unidad de Movilidad Urbana Sostenible- Ministerio de Transporte	2018
Notas de orientación de la Corporación Financiera Internacional: Normas de desempeño sobre sostenibilidad ambiental y social (3)	Corporación Financiera Internacional IFC Grupo Banco Mundial	2012
Resolución 1402 del 25 de julio 2018, “Por la cual se adopta la Metodología General para la Elaboración y Presentación de Estudios Ambientales y se toman otras determinaciones” (6)	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible	2018

Fuente: Elaboración propia.

A continuación, se describe brevemente el contenido de cada una de ellas.

3.1.1.1. Lineamientos ambientales para la construcción de infraestructura del Programa Nacional de Transporte Urbano. El presente documento es una herramienta empleada por diferentes entes gestores de proyectos estratégicos de movilidad en el país, que recopila estrategias ambientales dirigidas hacia la prevención, control y mitigación de impactos ambientales y sociales en el marco de ejecución de las obras de infraestructura para movilidad urbana dentro del Programa Nacional de Transporte Urbano.

3.1.1.2. Notas de orientación (Guidance Notes). El Grupo Banco Mundial elaboró una serie de notas de orientación a partir de las Normas de desempeño, también establecidas por la misma entidad; las cuales garantizan el compromiso de los entes gestores con la política ambiental y social en el marco de la sostenibilidad ambiental promovido por el Grupo Banco Mundial. Las normas de desempeño, incluyen:

1. Evaluación y gestión de los riesgos e impactos ambientales y sociales.
2. Trabajo y condiciones laborales.
3. Eficiencia del uso de los recursos y prevención de la contaminación.
4. Salud y seguridad de la comunidad.
5. Adquisición de tierras y reasentamiento involuntario.
6. Conservación de la biodiversidad y gestión sostenible de los recursos naturales vivos.
7. Pueblos indígenas.
8. Patrimonio cultural.

3.1.1.3. Resolución 1402 del 25 de julio 2018. Es un documento guía para la elaboración de estudios ambientales, de proyectos, obras o actividades sujetos a licenciamiento ambiental, que permitan conocer las características ambientales del área de influencia donde se pretende desarrollar el POA*; de manera que se logre asociar con las características técnicas del proyecto. Lo anterior, con el fin de prever los impactos significativos a ocasionar, a través de la evaluación y aplicación de medidas pertinentes de manejo adecuadas, que califiquen al POA como ambientalmente viable.

* POA: Proyecto, obra o actividad.

3.1.2. Solicitud de información requerida. Se realizaron diversas solicitudes en ciertas entidades encargadas de ejecutar y procesar estudios ambientales. Por ello, para establecer el área de influencia y la línea base, fue necesario consultar fuentes de información sobre los medios biótico, abiótico, y socioeconómico, de acuerdo con la *Metodología General para la Elaboración y Presentación de Estudios Ambientales* (6).

En la Tabla 2, se relaciona la entidad a la cual se solicitó la información, y la descripción de la información solicitada.

Tabla 2. Información solicitada por tipo y entidad.

Entidad	Descripción
Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales IDEAM	<ul style="list-style-type: none"> • Estaciones hidrometeorológicas • Zonificación de cuencas
Corporación Autónoma Regional para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga CDMB	<ul style="list-style-type: none"> • Estaciones hidrometeorológicas • Estudios de climatología
Área Metropolitana de Bucaramanga	<ul style="list-style-type: none"> • Inventario forestal de Bucaramanga
Alcaldía de Bucaramanga	<ul style="list-style-type: none"> • Estudios de Geología • Censo de árboles de Bucaramanga
Ministerio de Transporte MINTRANSPORTE	<ul style="list-style-type: none"> • Lineamientos ambientales para la construcción de infraestructura del Programa Nacional de Transporte Urbano-versión 3.1

Fuente: Elaboración propia.

Cada una de las solicitudes fue realizada a través de plataformas digitales, o directamente en la entidad, por medio de oficio radicado.

3.1.3. Búsqueda de información. La búsqueda de información cuantitativa y cualitativa, fue clave para la estructuración del PMA, la cual se realizó a partir de lo establecido en la *Metodología General para la Elaboración y Presentación de Estudios Ambientales* (6), allí se enuncian las especificaciones técnicas del Plan de Manejo Ambiental. En la Tabla 3, se exponen los títulos, las fuentes de información, el tipo y una breve descripción de la información recopilada para la elaboración del PMA.

Tabla 3. Información recopilada para estructuración PMA.

Tipo	Título	Fuente	Información requerida
Secundaria	Informe de Gestión (7)	Acueducto Metropolitano Bucaramanga	Cobertura del servicio público de agua potable
	División político urbana y rural (8)	Alcaldía Bucaramanga	Extensión y ubicación de las comunas 1 y 2
	Plan de Ordenamiento Territorial de Bucaramanga 2013-2027 (9)		Población, economía por sectores del Área Metropolitana y estructura ecológica principal del área de influencia
	Plan de Ordenamiento Territorial de Bucaramanga 2013-2027-Visor de Arcgis (10)		Composición geotécnica del área de influencia
	Censo de Árboles municipio de Bucaramanga (11)		Cantidad de individuos por especie y su abundancia
	Inventario de emisiones de fuentes móviles en el AMB* (12)	Área Metropolitana de Bucaramanga	Origen de las emisiones móviles por tipo de fuente: autobús, camiones, motocicletas, automóviles, entre otras; y por tipo de contaminante: VOC, SO _x , PM _{2.5} , PM ₁₀ , NO _x , entre otros
	Inventario de emisiones de fuentes fijas en AMB (13)		Porcentaje de las emisiones fijas generadas por sectores económicos y por tipo de contaminante VOC, SO _x ,

* AMB: Área Metropolitana de Bucaramanga.

			PM _{2.5} , PM ₁₀ , NO _x , entre otros
	Calidad del aire (14)		Localización de las estaciones de monitoreo atmosférico en Bucaramanga, y reportes del índice de calidad de aire ICA
	Ruido (15)		Mapa de ruido del AMB, puntos críticos de ruido y de muestreo de ruido
	Evaluación Regional del Agua ERA (16)	Corporación Autónoma Regional para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga CDMB	Componente hidrológico que incluye climatología, características de balance hídrico, oferta hídrica, índice de aridez, regulación hídrica, usos del agua, entre otras
	Informe del estado de los Recursos Naturales (17)		Estado de la calidad del aire, índice de calidad de aire del AMB, concentración promedio de PM ₁₀ y ozono O ₃
	Normas de desempeño sobre Sostenibilidad Ambiental y social (18)	Corporación Financiera Internacional IFC - Grupo Banco Mundial	10 Normas de desempeño aplicables dentro del proyecto, para cada uno de los programas de manejo del PMA
	Sistema de Consulta Información Censal (19)	Departamento Administrativo Nacional de Estadística DANE	Datos sobre la disponibilidad de servicios públicos, cantidad de habitantes y hogares en el área de influencia
	Caracterización ambiental y forestal para el proyecto Gran Bosque de los cerros Orientales Camino de la Juventud y Parque Lineal del río Suratá (20)	Empresa de Desarrollo Urbano EDU	Información sobre las especies de fauna presentes en el área según la clase taxonómica

Informe de Geología Sector Norte (21)		Fallas geológicas presentes, formaciones geológicas, tectónica y fauna presente en el área de estudio
Atlas Geológico de Colombia (22)	Gómez, J., Montes, N. E., Nivia, Á., & Diederix, H	Unidades cronoestratigráficas presentes en la zona
Zonificación de amenaza por movimientos en masa de algunas laderas de los municipios de Bucaramanga, Floridablanca, Girón y Piedecuesta (23)	Instituto Colombiano de Geología y Minería INGEOMINAS	Zonificación por movimientos en masa, unidades estratigráficas susceptibles a los movimientos en masa y fallas presentes en la zona de estudio
Índice de aridez en regiones de Colombia (24)		Clasificación y descripción del índice de aridez en el área de influencia
Zonificación y codificación de unidades hidrográficas e hidrogeológicas de Colombia (25)		Codificación de unidades hidrográficas presentes en el área de estudio
Sistema de Información del Recurso hídrico (26)		Codificación subcuencas pertenecientes al área de influencia directa
Estudio Nacional de la degradación de suelos por erosión (27)	MADS, IDEAM, & U.D.C.A	Tipo de erosión y severidad presente en la zona de estudio
Resolución 627 de 2006 (28)	Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial MAVDT	Estándares máximos permisibles de niveles de ruido ambiental durante la ejecución de la obra

Resolución 8321 de 1983 (29)	Ministerio de Salud MINSALUD	Estándares máximos de ruido permisibles para vehículos según su capacidad de carga
Manual de señalización vial, dispositivos uniformes para la regulación del tránsito en calles, carreteras, y ciclorrutas de Colombia (30)	Ministerio de Transporte MINTRANSPORTE	Descripción general del proyecto incluye la señalización vertical y horizontal
Lineamientos ambientales para la construcción de infraestructura del Programa Nacional de Transporte Urbano (4)		Condiciones ambientales en el diseño, planes y programas de manejo adjuntos al PMA
Censo Arbóreo (31)	Observatorio Digital Municipal de Bucaramanga	Infografías sobre la cantidad de individuos, especies y géneros por comuna
Población y demografía (32)	Observatorio Metropolitano del AMB	Población actual y proyectada (urbana o rural)
Mapa de amenazas y riesgos urbanos (33)	Secretaría Municipal de Planeación	Zonas de mayor susceptibilidad a drenajes e inundaciones en el área de estudio
Mapa geomorfológico aplicado a movimientos en masa Plancha 109 Rionegro (34)	Servicio Geológico Colombiano SGC	Delimitación geoformas que hacen parte del área de influencia
Memoria explicativa de la zonificación de la		Susceptibilidad y amenaza por movimientos en masa según atributos

<p>susceptibilidad y la amenaza relativa por movimientos en masa escala 1:100.000 Plancha 109-Rionegro (35)</p>		<p>geomorfológicos y características del área de influencia</p>
<p>Memoria explicativa del mapa geomorfológico aplicado a movimientos en masa escala 1:100.000. Plancha 109 Rionegro, Departamento de Santander (36)</p>		<p>Descripción de la unidad geomorfológica, y ambiente estructural de cada geoforma presente en el área de influencia</p>
<p>Info Nacional SIAC (37)</p>	<p>Sistema de Información del Recurso Hídrico</p>	<p>Características detalladas de fuentes de aguas superficiales con el respectivo caudal y tipo de uso del agua</p>
<p>Info Nacional SIAC Suelos (38)</p>	<p>Sistema de Información Ambiental de Colombia SIAC</p>	<p>Mapa de degradación de suelos por erosión, enfatizando en la severidad</p>
<p>Delimitaron zonas de aseo, según cantidad de usuarios por empresa en Bucaramanga (39)</p>	<p>Vanguardia Liberal</p>	<p>Cantidad de usuarios del servicio público de aseo</p>
<p>Plan de Manejo Ambiental- Construcción de la glorieta</p>	<p>Metrolínea S.A</p>	<p>Criterios de evaluación y calificación ambiental</p>

	operacional diagonal 15 con avenida Quebradaseca (40)		
	Plan de Manejo Ambiental-Portal Norte (41)		Programas de manejo y proyección demográfica

Fuente: Elaboración propia.

3.1.4. Establecer línea base. La línea base permite conocer las características ambientales actuales de la zona de estudio, con el fin de establecer un escenario con y sin proyecto, y así, hacer seguimiento a las variaciones presentadas durante la ejecución del proyecto.

La *Metodología General para la Elaboración y Presentación de Estudios Ambientales* (6), contiene los criterios de definición y caracterización del área de influencia por categorías, es decir, medio y componente ambiental; en la Tabla 4, se exponen los títulos, las fuentes de información, y la categoría a la que pertenece cada una de ellas.

Cabe resaltar que la información recopilada y adjunta a la línea base del PMA, fue ajustada de acuerdo con las necesidades del área de influencia y del proyecto.

Tabla 4. Información recopilada para estructuración PMA por categoría.

Tipo	Título	Fuente	Categoría	
			Medio	Componente
Secundaria	Informe de Gestión	Acueducto Metropolitano de Bucaramanga	SE*	• Espacial
	División político urbana y rural	Alcaldía de Bucaramanga	-	• Localización
	Plan de Ordenamiento Territorial de		-	• Zonificación

* SE: Socioeconómico

Bucaramanga 2013-2027		SE	<ul style="list-style-type: none"> • Demográfico • Económico
Plan de Ordenamiento Territorial de Bucaramanga 2013-2027-Visor de Arcgis		AB**	<ul style="list-style-type: none"> • Geotécnico
Censo de Árboles municipio de Bucaramanga		B***	<ul style="list-style-type: none"> • Ecosistemas terrestres
Inventario de emisiones de fuentes móviles en el AMB****	Área Metropolitana de Bucaramanga	AB	<ul style="list-style-type: none"> • Atmosférico
Inventario de emisiones de fuentes fijas en AMB			
Calidad del aire			
Ruido			
Evaluación Regional del Agua ERA	Corporación Autónoma Regional para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga CDMB		<ul style="list-style-type: none"> • Hidrológico
Informe del estado de los Recursos Naturales			<ul style="list-style-type: none"> • Atmosférico
Normas de desempeño sobre Sostenibilidad Ambiental y social	Corporación Financiera Internacional IFC - Grupo Banco Mundial	-	<ul style="list-style-type: none"> • Plan de Manejo Ambiental

** Abiótico

*** Biótico

**** AMB: Área Metropolitana de Bucaramanga

Sistema de Consulta Información Censal	Departamento Administrativo Nacional de Estadística DANE	SE	<ul style="list-style-type: none"> • Demográfico • Espacial • Cultural
Caracterización ambiental y forestal para el proyecto Gran Bosque de los cerros Orientales Camino de la Juventud y Parque Lineal del río Suratá	Empresa de Desarrollo Urbano EDU	B	<ul style="list-style-type: none"> • Ecosistemas terrestres
Informe de Geología Sector Norte		AB	<ul style="list-style-type: none"> • Geológico
Atlas Geológico de Colombia	Gómez, J., Montes, N. E., Nivia, Á., & Diederix, H		
Zonificación de amenaza por movimientos en masa de algunas laderas de los municipios de Bucaramanga, Floridablanca, Girón y Piedecuesta	Instituto Colombiano de Geología y Minería INGEOMINAS	-	<ul style="list-style-type: none"> • Zonificación
Índice de aridez en regiones de Colombia		AB	<ul style="list-style-type: none"> • Hidrológico
Zonificación y codificación de unidades hidrográficas e hidrogeológicas de Colombia			
Sistema de Información del Recurso hídrico			

Estudio Nacional de la degradación de suelos por erosión	MADS, IDEAM, & U.D.C.A		<ul style="list-style-type: none"> • Edafológico
Resolución 627 de 2006	Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial MAVDT		<ul style="list-style-type: none"> • Atmosférico
Resolución 8321 de 1983	Ministerio de Salud MINSALUD		
Manual de señalización vial, dispositivos uniformes para la regulación del tránsito en calles, carreteras, y ciclorrutas de Colombia	Ministerio de Transporte MINTRANSPORTE	-	<ul style="list-style-type: none"> • Plan de Manejo Ambiental
Lineamientos ambientales para la construcción de infraestructura del Programa Nacional de Transporte Urbano			
Censo Arbóreo	Observatorio Digital Municipal de Bucaramanga	B	<ul style="list-style-type: none"> • Ecosistemas terrestres
Población y demografía	Observatorio Metropolitano del AMB	SE	<ul style="list-style-type: none"> • Demográfico
Mapa de amenazas y riesgos urbanos	Secretaría Municipal de Planeación	AB	<ul style="list-style-type: none"> • Edafológico

Mapa geomorfológico aplicado a movimientos en masa Plancha 109 Rionegro	Servicio Geológico Colombiano SGC		• Geomorfológico
Memoria explicativa de la zonificación de la susceptibilidad y la amenaza relativa por movimientos en masa escala 1:100.000 Plancha 109-Rionegro			
Memoria explicativa del mapa geomorfológico aplicado a movimientos en masa escala 1:100.000. Plancha 109 Rionegro, Departamento de Santander			
Info Nacional SIAC Suelos	Sistema de Información Ambiental de Colombia SIAC		
Info Nacional SIAC	Sistema de Información del Recurso Hídrico		• Hidrológico
Delimitaron zonas de aseo, según cantidad de usuarios por empresa en Bucaramanga	Vanguardia Liberal	SE	• Espacial
Plan de Manejo Ambiental- Construcción de la glorieta operacional diagonal 15 con avenida Quebradaseca	Metrolínea S.A	-	• Plan de Manejo Ambiental

	Plan de Manejo Ambiental-Portal Norte		SE	• Demográfico
--	---------------------------------------	--	----	---------------

Fuente: Elaboración propia.

3.2. OBJETIVO 2: EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES CAUSADOS POR LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO DE LAS RUTAS ALIMENTADORAS DEL PORTAL NORTE DE BUCARAMANGA

El segundo objetivo comprende dos (2) actividades, la primera, está dirigida a la identificación impactos ambientales que potencialmente pueden llegar a generarse dentro del alcance del proyecto; la segunda, abarca la evaluación de los impactos previamente identificados, a través del método EPM.

3.2.1. Identificación de impactos ambientales. La identificación de impactos se realizó de forma integrada, donde se tuvieron en cuenta diferentes ámbitos, tales como: ambiental, social, económico y laboral. Adicionalmente, el proceso de identificación se apoyó en la información de la línea base, es decir, datos actualizados que permitieron la definición adecuada de impactos, adaptados a la realidad del proyecto.

En el Anexo 1, se presentan los impactos identificados dentro del alcance del proyecto.

3.2.1.1. Identificación de acciones. En primer lugar, para obtener los impactos a evaluar, fue necesario identificar las acciones a realizar en el proyecto, el cual se divide en dos etapas: estudio/diseño y ejecución de la obra, a continuación, se enuncian las acciones para cada una de ellas.

Etapas 1: Estudio/diseño

1. Reconocimiento y familiarización con la zona del proyecto.
2. Socialización de información sobre el proyecto.
3. Recorridos para caracterización vial (observación y demarcación).
4. Recorridos para estudios de caracterización de paradas (observación y demarcación).
5. Recorridos para estudios de suelos y recolección de muestras de laboratorio.

6. Diseño de la señalización, estructura de pavimento y las paradas.

Etapa 2: Ejecución de obra

1. Instalación y operación baños portátiles.
2. Localización y replanteo.
3. Demolición de estructura existente.
4. Reubicación redes de servicios públicos.
5. Excavación y relleno.
6. Construcción de estructura de pavimento.
7. Construcción de paradas de bus.
8. Urbanismo.
9. Señalización vertical y horizontal.

Dentro de esta etapa, también se incluye la pre-construcción, la cual implica labores de gestión interna y planificación.

3.2.2. Desarrollo de la evaluación ambiental. Las *Notas de Orientación* (3) del Banco Mundial reconocen que el objetivo de la evaluación ambiental, es fomentar la mejora continua del desempeño ambiental del proyecto. Por ello, partiendo de la Norma de desempeño 1 del título [3.1.1.2](#) del presente documento, se desarrolló la evaluación ambiental desde la identificación de actividades e impactos generados. El método de evaluación de impactos empleado, se denomina método EPM, cuya calificación se realizó a través de los siguientes criterios: clase, presencia, evolución, magnitud y duración.

Los criterios definidos se presentan en la siguiente tabla (ver Tabla 5).

Tabla 5. Definición criterios para calificación ambiental.

Criterio	Símbolo	Definición
Clase	C	Define el sentido del cambio ambiental producido por cierta acción del proyecto
Presencia	P	Califica la probabilidad de que el impacto se presente
Duración	D	Evalúa el periodo de existencia del impacto y sus consecuencias
Evolución	E	Expresa la velocidad de desarrollo del impacto
Magnitud	M	Califica la dimensión del cambio ambiental generado

Fuente: Elaboración propia.

La calificación se realizó empleando la Ecuación 1 y la escala de calificación de la Figura 2.

$$C_a = C \times (P \times (a \times E \times M + b \times D))$$

Ecuación 1

Donde:

C_a: Calificación ambiental

C: Clase

P: Presencia

E: Evolución

M: Magnitud

D: Duración

a y b: constantes de ponderación

Figura 2. Escala de calificación por criterio de evaluación

CALIFICACIÓN	ESCALA	SIGNIFICADO
CLASE DE IMPACTO		
Positiva	+	El efecto mejora el estado actual del recurso afectado
Negativa	-	El efecto deteriora el estado actual del recurso afectado
PRESENCIA		
Cierto	1	Existe absoluta certeza de que el impacto se presente
Probable	0.8	Es probable hasta en un 50 % que impacto se dé
Incierto	0.4	Es poco probable que el impacto se presente
Imposible	0.1	Es imposible que se dé pero podría presentarse
MAGNITUD		
Muy Severo	1	Daño permanente al ambiente
Severo	0.8	Daños serios pero temporales al ambiente
Medianamente Severo	0.5	Daños menores pero permanentes al ambiente
Ligeramente Severo	0.3	Daños menores al ambiente
Nada Severo	0.1	Ningún daño al ambiente
DURACIÓN		
Muy Larga	1	Mas de un año
Larga	0.8	De seis meses a un año
Moderada	0.5	De un mes a seis meses
Corta	0.3	De un día a un mes
Muy Corta	0.1	Menos de un día
EVOLUCIÓN		
Muy Rápido	1	Menos de un día
Rápido	0.8	De un día a un mes
Medio	0.6	De un mes a seis meses.
Lento	0.4	De seis meses a un año
Muy Lento	0.2	Mas de un año

Fuente: PMA Construcción de la glorieta operacional diagonal 15 con Av Quebrada seca (7).

Adicionalmente, de acuerdo con la calificación resultante de la evaluación ambiental, se definió la importancia de cada impacto y se planteó una medida de manejo correspondiente a la necesidad del mismo, tal como se evidencia en la en la Tabla 6.

Tabla 6. Importancia según calificación ambiental.

Calificación ambiental	Importancia	Medida de manejo
>7,5	Muy significativo o grave	Restauración
>5 y <7,5	Significativo o relevante	Compensación/control
>2,5 y <5	Moderadamente significativo o moderado	Control
<2,5	Poco significativo o irrelevante	Preventivo

Adaptado de: PMA Portal Norte (8).

3.2.1.2. Evaluación del escenario sin proyecto. Por otra parte, se estableció un escenario general en el que se consideró el área de influencia sin proyecto; que permitió conocer los impactos existentes en el sector Norte de Bucaramanga, es decir, aquellos impactos asociados a la carencia de infraestructura y transporte masivo en dicho sector. En la Tabla 7, se presentan los impactos relacionados a un escenario sin proyecto, previo al mejoramiento y habilitación de las rutas alimentadoras.

Tabla 7. Impactos en escenario sin proyecto.

Acción	Efecto	Impacto
Tránsito vehicular pesado y con alta frecuencia	Congestión vial	Emisiones fuentes móviles
Malla vial en mal estado	Embotellamientos/ocasionar accidentes	
Uso inadecuado de espacio público	Parqueo de vehículos	Invasión espacio público
No hay conectividad entre el sector Norte y demás comunas de Bucaramanga	Presencia de transporte informal	Inseguridad, afectación económica y escasez de oportunidades fuera del sector

Fuente: Elaboración propia.

Los impactos identificados en el área de influencia, en un escenario sin proyecto se enuncian a continuación.

- Emisiones fuentes móviles

Las emisiones por fuentes móviles son generadas por la congestión vehicular, y embotellamientos en la ruta 45 A dirigida a San Alberto, allí se movilizan vehículos de todo tipo, cuyo flujo de tránsito es homogéneo, es decir, es concurrida en diferentes horarios del día, resultando en una gran afluencia vehicular en la zona.

- Invasión espacio público

En ciertas zonas del sector Norte, se observó el mal uso del espacio público, debido a la ocupación indebida del mismo, pues, se presentaron vehículos estacionados a lo largo de los corredores viales incluso en zonas de uso diferente al residencial.

- Falta de conectividad e inseguridad

Este impacto es el de mayor relevancia en términos sociales, debido a la falta de conectividad existente entre el municipio de Bucaramanga con el Norte de la ciudad, limitando la disponibilidad de empleo formal, oportunidades e incluso la salida de las comunas 1 y 2. Lo anterior, sin mencionar la carencia de transporte disponible, seguro, con cobertura amplia y tarifas adecuadas por el mismo, pues es indispensable que haya medios accesibles que aumenten la facilidad y calidad de vida de la comunidad que habita en el sector Norte.

3.2.1.3. Evaluación del escenario con proyecto. En el Anexo 2, se evidencia la evaluación ambiental realizada que permitió valorar los impactos del escenario con proyecto. La etapa I no presentó ningún impacto ambiental riesgoso o grave, por el contrario, son impactos irrelevantes; la etapa de construcción, por su parte, representó más impactos sobre el área de influencia, los más significativos se mencionan a continuación.

- Recurso suelo

El recurso suelo se puede llegar a ver afectado debido a la demolición de la estructura vial existente y a la disposición de esos residuos, sin embargo, el impacto se consideró positivo puesto que serán gestionados cumpliendo la normatividad y en sitios de disposición de RCD* autorizados.

Asimismo, se tuvo en cuenta la reubicación de redes de servicios públicos, en caso de ser necesario, en conjunto con actividades de excavación y movimiento de tierra. Lo anterior, sumado al hecho de que las excavaciones no tendrán más de 70 centímetros de profundidad, permitió considerar los impactos negativos sobre la

* RCD: Residuos de Construcción y Demolición.

calidad del suelo y la capacidad de retención de agua, como irrelevantes, pues el suelo había sido intervenido previamente.

Sin embargo, la construcción de la estructura de pavimento, se calificó como un impacto moderadamente significativo, debido a la aplicación de la emulsión asfáltica sobre el suelo, lo cual implica afectación al medio por temperaturas y compuestos empleados.

- **Recurso aire**

Los impactos evaluados sobre este recurso fueron negativos, de tipo moderado a relevante; los moderados, por su parte, corresponden a la generación de material particulado, ruido y gases contaminantes en las actividades de demolición de estructura y construcción de la estructura del pavimento. Los impactos relevantes fueron atribuidos al uso de la maquinaria, donde se tuvieron en cuenta las emisiones atmosféricas, ya sea, en forma de material particulado o polvos respirables, por ello, se formularon las medidas de control necesarias para contrarrestar los impactos generados.

- **Componente social**

La etapa de ejecución de obra presentó impactos moderados positivos, los cuales estuvieron enfocados en la contribución al crecimiento social y a la calidad de vida, a partir del mejoramiento de las condiciones viales, favoreciendo la conectividad, mejorando el espacio público y generando empleo en la zona.

Por otro lado, se identificó un impacto negativo significativo, a raíz de la demarcación y levantamiento de carpeta asfáltica en el área de trabajo, lo cual, implica cierres de carril o desvíos.

3.3. ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS

Se realizaron tres (3) actividades adicionales durante el desarrollo de la práctica empresarial, las cuales permitieron cumplir con las condiciones del proyecto y complementar la estructura del Plan de Manejo Ambiental.

3.3.1. Estructuración de medidas de manejo. Las medidas o estrategias de manejo constituyen los componentes y programas de manejo ambiental, que están orientados a la prevención, mitigación, control, protección o compensación de los impactos ambientales generados por las actividades del proyecto.

Las medidas propuestas en el PMA se desarrollaron en concordancia con las necesidades del proyecto y los *Lineamientos ambientales para la construcción de infraestructura del Programa Nacional de Transporte Urbano* (4); principalmente, se tuvieron en consideración los siguientes temas, en relación con los impactos evaluados: gestión ambiental, social, seguridad y salud en el trabajo, señalización y

cobertura vegetal. En la Tabla 8, se presentan los componentes y programas para los cuales se establecieron medidas de manejo, en el PMA.

Tabla 8. Componentes y programas de manejo.

Componentes		Programas	
Código	Nombre	Código	Nombre
A	Sistema de gestión y seguimiento	A1	Estructura del Sistema de Gestión Ambiental
		A2	Programa de Implementación del PMA (PIPMA)
		A3	Plan de Seguimiento
B	Plan de Gestión social en obra	B1	Divulgación e información a la comunidad
		B2	Restitución de bienes afectados
		B3	Atención y participación ciudadana
		B4	Pedagogía para la sostenibilidad ambiental
		B5	Vinculación de mano de obra local
		B6	Influjo laboral y equidad de género
C	Plan de Manejo forestal, silvicultural y paisajístico	C1	Eliminación de árboles
		C2	Reubicación de árboles
		C3	Compensación forestal, jardinería y/o empradización
		C4	Protección y conservación de árboles de permanencia
D	Plan de Gestión ambiental en las actividades de la construcción	D1	Manejo de demoliciones, escombros y desechos de construcción
		D2	Almacenamiento y manejo de materiales de construcción
		D3	Manejo de campamento e instalaciones temporales
		D4	Manejo de maquinaria, equipos y transporte
		D5	Manejo de residuos líquidos, combustibles, aceites y sustancias químicas
		D6	Manejo de estructuras y aseo
		D7	Manejo de aguas superficiales
		D8	Manejo de excavaciones y rellenos

		D9	Control de emisiones atmosféricas y ruido
		D10	Manejo de redes de servicio público
		D11	Manejo de patrimonio arqueológico e histórico de la nación
E	Plan de Seguridad y salud en el trabajo	E1	Seguridad y salud en el trabajo
		E2	Plan de contingencia para la etapa de construcción
F	Plan de Señalización y accesos viales	F1	Señalización y manejo de accesos viales

Adaptado de: Lineamientos ambientales para la construcción de infraestructura del Programa Nacional de Transporte Urbano (4).

Adicionalmente, la presentación de los respectivos programas se realizó en un formato cuyo contenido se enuncia a continuación.

- Título del programa o componente
- Objetivos específicos del programa
- Impactos aplicables al programa
- Estrategias de manejo
- Cronograma de ejecución
- Costos asociados al programa
- Responsable del programa
- Indicadores de monitoreo/verificación

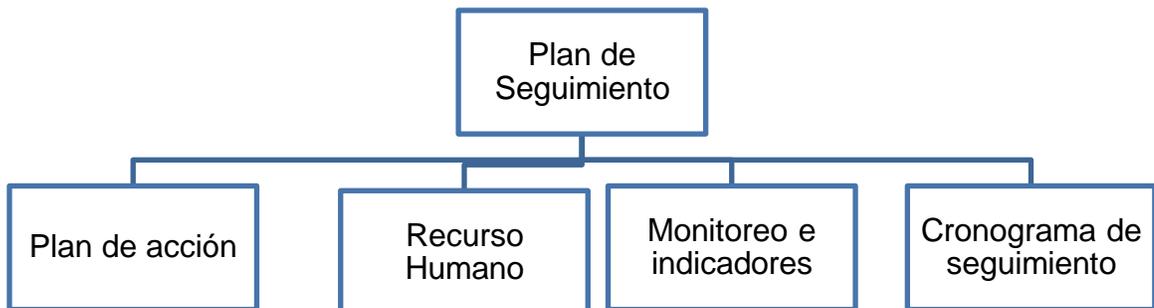
En el Capítulo 10 del Anexo 3, se presentan los formatos diligenciados para cada programa.

3.3.2. Constituir el plan de seguimiento y contingencia. Se realizó el plan de seguimiento y contingencia, como actividad complementaria a la elaboración del PMA, según lo requerido en los *Lineamientos ambientales para la construcción de infraestructura del Programa Nacional de Transporte Urbano (4)*, en cuanto a la estructura del PMA.

3.3.2.1. Plan de Seguimiento. El seguimiento ambiental tiene como objetivo la verificación periódica y permanente de cada una de las obligaciones ambientales del contratista durante las etapas del proyecto, dicho seguimiento se debe ejecutar

para cada programa, a través del equipo de interventoría y supervisores externos. La estructura del plan de seguimiento se presenta en la Figura 3.

Figura 3. Estructura plan de seguimiento.



Fuente: Elaboración propia.

Inicialmente, se definieron los perfiles profesionales del personal de interventoría, que garanticen una verificación y seguimiento competente, en conjunto con las respectivas funciones y actividades a desarrollar por parte de los profesionales con experiencia en el campo de acción del proyecto.

El plan de acción se planteó con el fin de identificar y definir los puntos de seguimiento a inspeccionar para cada componente y las actividades requeridas para llevar a cabo la verificación dentro del cronograma de seguimiento propuesto. Asimismo, se planteó la necesidad de formular y evaluar indicadores de monitoreo que permitan valorar el desempeño del contratista en todas las áreas del PMA. Dentro del plan de seguimiento se establecieron los programas de seguimiento y los criterios de evaluación del desempeño ambiental. Los programas de seguimiento se elaboraron para cada componente propuesto en el PMA, se describió cada programa con las necesidades de verificación por parte de la interventoría y se elaboraron unos formatos de seguimiento o listas de chequeo, las cuales fueron propuestas para complementar la inspección y como método evaluación de desempeño social y ambiental del proyecto. Las listas de chequeo se

presentan como herramientas de seguimiento en el título 11.4 del Anexo 3 en el presente documento.

3.3.2.2. Plan de Contingencia. El Plan de Contingencia se elaboró como un conjunto de acciones o respuestas a situaciones de emergencia que pueden ser ocasionadas principalmente por las actividades de construcción y/o, en algunos casos, por eventos naturales. Su objetivo es diseñar, presentar e implementar un sistema integral, que acople la infraestructura organizacional de la empresa constructora con los recursos humanos, técnicos y procesos estratégicos de acción-reacción rápida, efectiva y segura.

El Plan de contingencia se elaboró a partir de los *Lineamientos ambientales para la construcción de infraestructura del Programa Nacional de Transporte Urbano* (4), para el cual se planteó un sistema integral en el cual participaría todo el personal del proyecto, dicho plan se dividió en dos: el plan estratégico y el plan de acción.

El plan estratégico para atención de emergencias, se definió basado en la estructura organizacional, teniendo en cuenta los recursos necesarios y las estrategias a implementar en cada escenario posible identificado en la evaluación de riesgos asociados a la ejecución del proyecto.

El organigrama operativo para la atención de emergencias, se realizó con el fin de delegar funciones y responsabilidades a cada grupo, comité, coordinador o jefe dentro las áreas operativas del plan de contingencia. Del mismo modo, se listaron, para cada área operativa, los elementos mínimos necesarios para brindar primeros auxilios y para la atención de emergencias.

La definición de respuesta se incluyó dentro del plan estratégico, con el fin de generar un sistema de atención a contingencia genérico, por lo cual se establecieron niveles de respuesta de acuerdo a la magnitud, gravedad y características de la emergencia.

- Nivel 1. Emergencias que afectan solamente el área de construcción, y que pueden ser atendidas y controladas con los recursos que dispone el contratista, sin necesidad de apoyo externo.
- Nivel 2. Emergencias asociadas al proyecto que por sus características y magnitud requieran para su atención, además de los recursos internos del contratista, el apoyo de las empresas de servicio público, los planes de contingencia de estas empresas y municipal.

Por otra parte, el plan de contingencias se elaboró con el fin de prevenir accidentes y emergencias durante el desarrollo del proyecto, debido a esto, se planteó la necesidad de incluir un análisis de trabajo seguro que se ejecutará en todos los frentes de trabajo, en donde se analicen los riesgos potenciales a nivel personal y del medio ambiente. Como primera medida se propuso la identificación de peligros

y amenazas, considerando los eventos internos y externos presentes durante la ejecución del proyecto. Seguidamente, la evaluación de amenazas se planteó como una medida en la que se definirán, el origen del peligro y las personas expuestas, por parte del peligro identificado. Por último, el análisis de vulnerabilidad se expuso como una herramienta que permitirá determinar el nivel de exposición al riesgo. Teniendo en cuenta lo anterior, se incluyeron estrategias que aportaran al manejo y control de los riesgos identificados, dichas estrategias pueden ser: preventivas, operativas e informativas.

- Las estrategias preventivas comprenden las actividades dirigidas al cumplimiento de las normas de seguridad, procedimientos e instrucciones sobre los riesgos intrínsecos y extrínsecos en el desempeño de una labor.
- Las estrategias operativas definen las acciones a aplicar en caso de ocurrir una contingencia, algunas de las enunciadas son: plan de evaluación, atención a lesionados, incendio, derrame de productos, explosión, sismos y daños a redes de servicios públicos.
- Las estrategias informativas se plantearon con el fin de garantizar una comunicación eficiente entre los diferentes frentes y áreas del proyecto, a través de los programas de capacitación, simulacros de emergencia, definición del centro de comunicación, entre otras.

Finalmente, se constituyó la estructura general del Plan de acción, el cual define el procedimiento a seguir en caso de una eventualidad o emergencia, teniendo en cuenta la localización de ocurrencia, la magnitud, causa, consecuencias, y otras características más.

3.3.3. Participación activa en actividades generales de la empresa. Además de las actividades técnicas desarrolladas en la empresa, se participó en actividades externas requeridas para el proyecto y solicitadas por la entidad contratante Metrolínea S.A, tales como: reuniones de revisión, aprobación y socialización de la primera etapa del proyecto.

Las reuniones de revisión y aprobación, fueron espacios donde se generaron observaciones acerca de la forma y contenido del Plan de Manejo Ambiental y demás documentos de entrega contenidos en las obligaciones del contrato. La constancia de participación se realizó a través de levantamiento de actas y listados de asistencia.

En el marco del componente social, se realizó una (1) reunión de socialización con la comunidad del Norte, con el fin de informar, presentar el personal de trabajo, exponer el alcance del proyecto y solicitar acompañamiento por parte de ellos, en cuanto a la realización de actividades en campo.

Las actividades de socialización estuvieron encaminadas a promover espacios de participación que permitieron informar a la comunidad e interactuar acerca de factores que no fueron considerados.

4. CONCLUSIONES

- Se ajustaron los lineamientos ambientales exigidos por el Grupo Banco Mundial, al alcance del Plan de Manejo Ambiental del proyecto.
- Se organizaron y realizaron las actividades requeridas para la elaboración del Plan de Manejo Ambiental de las rutas alimentadoras del Portal Norte de Metrolínea, entre ellas: buscar y articular la información para establecer la línea base, desarrollar la evaluación ambiental de impactos y estructurar las medidas de manejo basado en la identificación de los impactos.
- Se identificaron los potenciales impactos ambientales a ocurrir durante la ejecución del proyecto, a partir de la evaluación de un escenario con proyecto y sin proyecto.
- Se evaluaron los impactos ambientales identificados, empleando el método EPM.
- Los impactos calificados en la evaluación ambiental, se clasificaron como moderados, relevantes e irrelevantes, de los cuales, el componente atmosférico presenta más relevancia.
- Se estructuraron las medidas de manejo a partir de la evaluación de los impactos ambientales, en concordancia con los Lineamientos ambientales para la construcción de infraestructura del Programa Nacional de Transporte Urbano.
- Las medidas y acciones del PMA corresponden a actividades de control y prevención de impactos identificados en la evaluación ambiental.

BIBLIOGRAFÍA

1. **GRUPO BANCO MUNDIAL** . Quénes somos. [En línea] s.f. <https://www.bancomundial.org/es/who-we-are>.
2. **DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN DNP**. Plan de Desarrollo Nacional 2010-2014. [En línea] 2011. <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/PND/Bases%20PND%202010-2014%20Versi%C3%B3n%205%2014-04-2011%20completo.pdf>.
3. **CORPORACIÓN FINANCIERA INTERNACIONAL IFC-GRUPO BANCO MUNDIAL**. Notas de orientación de la Corporación Financiera Internacional: Normas de desempeño sobre sostenibilidad ambiental y social. [En línea] 1 de Enero de 2012. https://www.ifc.org/wps/wcm/connect/98e901004dd837f0a8b4a87a9dd66321/GN_Spanish_2012_Full-Documents.pdf?MOD=AJPERES.
4. **MINISTERIO DE TRANSPORTE MINTRANSPORTE**. Lineamientos ambientales para la construcción de infraestructura del Programa Nacional de Transporte Urbano. [En línea] Julio de 2018. https://www.metrolinea.gov.co/v3.0/sites/default/files/lineamientos_ambientales_m.o.vo_.04.07.2018.pdf.
5. **MINISTERIO DE AMBIENTAL, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL MAVDT**. Decreto 2820 de 2010. [En línea] 5 de Agosto de 2010. http://www.minambiente.gov.co/images/normativa/decretos/2010/dec_2820_2010.pdf.
6. **MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE MADS**. Resolución 1402 de 2018. *Por la cual se establece la Metodología General para la Elaboración y Presentación de Estudios Ambientales*. [En línea] 25 de julio de 2018. <http://www.andi.com.co/Uploads/RES%201402%20DE%202018.pdf>.
7. **ACUEDUCTO METROPOLITANO DE BUCARAMANGA**. *Informe de Gestión*. Bucaramanga : s.n., 2018.
8. **ALCALDÍA DE BUCARAMANGA**. División político urbana y rural. [En línea] 2013. <https://www.bucaramanga.gov.co/el-mapa/division-politico-urbana/>.
9. —. *Plan de Ordenamiento Territorial de Bucaramanga 2013 - 2027*. Bucaramanga : s.n., 2014.
10. —. POT Bucaramanga 2013 - 2027. *Alcaldía de Bucaramanga*. [En línea] Febrero de 2014. <http://mbucaramanga.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=5c32765bb4d544d1a20182ca13fc16b1>.
11. —. *Censo de Árboles municipio de Bucaramanga*. Bucaramanga : s.n., 2018.
12. **ÁREA METROPOLITANA DE BUCARAMANGA AMB**. Inventario de emisiones de fuentes móviles en AMB. *Emisiones atmosféricas*. [En línea] 2016. <http://emisionesatmosfericas.amb.gov.co:900/inventariofm/Home/>.

13. —. Inventario de emisiones de fuentes fijas en AMB. *Emisiones atmosféricas*. [En línea] 2017. <http://emisionesatmosfericas.amb.gov.co:900/inventariooff/EmpresasMunicipio>.
14. —. Calidad del aire. AMB. [En línea] 2019. <https://www.amb.gov.co/calidad-del-aire/>.
15. —. Ruido. AMB. [En línea] 2019. <https://www.amb.gov.co/ruido/>.
16. **CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL PARA LA DEFENSA DE LA MESETA DE BUCARAMANGA CDMB**. Evaluación Regional del Agua ERA. [En línea] 2019. [http://www.cdmb.gov.co/web/images/Documentacion/Tematicas/ERA%20ALTO%20LEBRIJA\(1\).pdf](http://www.cdmb.gov.co/web/images/Documentacion/Tematicas/ERA%20ALTO%20LEBRIJA(1).pdf).
17. —. Informe del Estado de los Recursos Naturales. CDMB. [En línea] Febrero de 2019. <http://www.cdmb.gov.co/web/images/Documentacion/gestion-institucional/informes-de-gestion/INFORME%20RECURSOS%20NATURALES%20%202018.pdf>.
18. **CORPORACIÓN FINANCIERA INTERNACIONAL - GRUPO BANCO MUNDIAL**. *Normas de Desempeño sobre Sostenibilidad Ambiental y Social*. 2012.
19. **DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO NACIONAL DE ESTADÍSTICA DANE**. Sistema de Consulta Información Censal. *Censo 2005*. [En línea] 30 de Junio de 2005. <http://systema59.dane.gov.co/cgi-bin/RpWebEngine.exe/PortalAction?&MODE=MAIN&BASE=CG2005AMPLIADO&MAIN=WebServerMain.inl>.
20. **EMPRESA DE DESARROLLO URBANO EDU**. *Caracterización ambiental y forestal para el proyecto Gran Bosque de los cerros Orientales Camino de la Juventud y Parque Lineal del río Suratá*. Bucaramanga : s.n., 2017.
21. Informe Geología Sector Norte - Alcaldía de Bucaramanga. *Informe Geología y Geomorfología sector Norte de Bucaramanga*. [En línea] Octubre de 2017. https://www.bucaramanga.gov.co/la-ruta/download/parque_claveriano/01%20Documentos%20Generales/Informe%20Geolog%C3%ADa%20Sector%20Norte.pdf.
22. **GÓMEZ, J, Y OTROS**. Atlas Geológico de Colombia. [En línea] 2015. http://srvags.sgc.gov.co/JSViewer/Atlas_Geologico_colombiano_2015/.
23. **INSTITUTO COLOMBIANO DE GEOLOGÍA Y MINERÍA INGEOMINAS**. *Zonificación de amenaza por movimientos en masa de algunas laderas de los municipios de Bucaramanga, Floridablanca, Girón y Piedecuesta*. Bucaramanga : s.n., 2007.
24. **INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES IDEAM**. Índice de aridez (IA). *Mapa No. 1 Índice de Aridez en regiones de Colombia*. [En línea] 2010. <http://www.ideam.gov.co/web/agua/ia>.
25. —. Zonificación y codificación de unidades hidrográficas e hidrogeológicas de Colombia. [En línea] Noviembre de 2013. <http://documentacion.ideam.gov.co/openbiblio/bvirtual/022655/MEMORIASMAPAZONIFICACIONHIDROGRAFICA.pdf>.

26. —. Sistema de Información del Recurso Hídrico. *Observatorio Aguas Superficiales*. [En línea] s.f. <http://visor.ideam.gov.co:8530/geovisor/#!/profiles/4>.
27. **MADS, IDEAM y U.D.C.A.** Estudio Nacional de la degradación de suelos por erosión en Colombia. [En línea] 2015. <http://documentacion.ideam.gov.co/openbiblio/bvirtual/023648/Sintesis.pdf>.
28. **MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL MAVDT.** Resolución 627 de 2006. [En línea] 7 de abril de 2006. http://www.minambiente.gov.co/images/AsuntosambientalesySectorialyUrbana/pdf/emisiones_atmosfericas_contaminantes/norma_ruido/Resolucion_627_de_2006_-_Norma_nacional_de_emision_de_ruido.pdf.
29. **MINISTERIO DE SALUD MINSALUD.** Resolución 8321 de 1983. [En línea] 4 de agosto de 1983.
30. **MINISTERIO DE TRANSPORTE MINTRANSPORTE.** Manual de señalización vial, dispositivos uniformes para la regulación del tránsito en calles, carreteras, y ciclorrutas de Colombia. [En línea] 2015. <https://www.mintransporte.gov.co/documentos/29/manuales-de-senalizacion-vial/>.
31. **OBSERVATORIO DIGITAL MUNICIPAL DE BUCARAMANGA.** Censo Arbóreo. [En línea] 2018. <https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjoiYjAwMGZiNTQtODdkOS00YTQ1LWE5NTUtNDkxN2Q4NTMyODkylwiwidCI6IjEwMzQ3NGZjLTUyYmYtNGRiYy1iZjVlLTZiMzE3ZmU5MDFiYiIsImMiOiR9>.
32. **OBSERVATORIO METROPOLITANO DEL ÁREA METROPOLITANA DE BUCARAMANGA.** Población y demografía . *Observatorio Metropolitano*. [En línea] 2019. <http://www.observatoriometropolitano.com.co:8080/indicadores.aspx?idIndicador=73&CatComponente=Ssu>.
33. **SECRETARÍA MUNICIPAL DE PLANEACIÓN.** *Mapa amenazas y riesgos urbanos*. Bucaramanga : s.n., 21 de Mayo de 2014.
34. **SERVICIO GEOLÓGICO COLOMBIANO SGC.** *Mapa Geomorfológico aplicado a movimientos en masa Plancha 109 Rionegro*. 2014.
35. —. *Memoria explicativa de la zonificación de la susceptibilidad y la amenaza relativa por movimientos en masa escala 1:100.000 Plancha 109-Rionegro*. Bucaramanga : s.n., 2014.
36. —. *Memoria explicativa del mapa geomorfológico aplicado a movimientos en masa escala 1:100.000. Plancha 109 Rionegro, Departamento de Santander*. Bucaramanga : s.n., 2014.
37. **SISTEMA DE INFORMACIÓN DEL RECURSO HÍDRICO SIRH.** Info Nacional SIAC Agua. [En línea] s.f. <http://sig.anla.gov.co:8083/>.
38. **SISTEMA DE INFORMACIÓN AMBIENTAL DE COLOMBIA.** Info Nacional SIAC Suelos. [En línea] 2011. <http://sig.anla.gov.co:8083/>.
39. **ARDILA SÁNCHEZ, VÍCTOR J.** Delimitaron zonas de aseo, según cantidad de usuarios por empresa en Bucaramanga. *Vanguardia*. [En línea] 02 de Junio de 2017.

- <https://www.vanguardia.com/area-metropolitana/bucaramanga/delimitaron-zonas-de-aseo-segun-cantidad-de-usuarios-por-empresa-en-bucaramanga-CQvI399496>.
40. **METROLÍNEA S.A.** Plan de Manejo Ambiental. *Construcción de la glorieta operacional diagonal 15 con avenida Quebradaseca*. [En línea] 16 de Febrero de 2011.
<http://documentos.bancomundial.org/curated/es/119581468242378912/pdf/E26860v4100P111lorieta1Cra0151QSeca.pdf>.
41. —. Plan de Manejo Ambiental Portal Norte. [En línea] Agosto de 2017.
http://www.bucaramanga.gov.co/Inicio/download/PMA_Portal-Norte_V6-Ultima-version-Publicacion-Pliegos-Agosto-3-de-2017-Final.pdf.
42. **ALCALDÍA DE BUCARAMANGA.** Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos PGIRS 2016-2027. [En línea] 2015. https://www.bucaramanga.gov.co/la-ruta/download/plan_integral_de_residuos_solidos/PLAN_DE_GeSTION_INTEGRA_L_DE_RESIDUOS_SOLIDOS_BUCARAMANGA_2016-2027_2.pdf.
43. **INSTITUTO COLOMBIANO DE GEOLOGÍA Y MINERÍA INGEOMINAS.** Mapa Geológico de Colombia. *Cuadrángulo H-12 Bucaramanga, plancha 109 Rionegro plancha 120 Bucaramanga. Cuadrángulo H-13 Pamplona, plancha 110 Pamplona y plancha 121 Cerrito*. [En línea] 01 de Enero de 1973.
<http://recordcenter.sgc.gov.co/B4/13010010024237/documento/pdf/0101242371101000.pdf>.
44. **MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA INGEOMINAS.** *Zonificación de amenaza por movimientos en masa de algunas laderas de los municipios de Bucaramanga, Floridablanca, Girón y Piedecuesta*. Bucaramanga : s.n., 2007.
45. **MIGRACIÓN COLOMBIA.** Permiso Especial de Permanencia - PEP. *Datos Clave Migración Colombia*. [En línea] 19 de junio de 2019.
<https://public.tableau.com/profile/migraci.n.colombia#!/vizhome/PermisoEspecialdePermanencia-PEP/Inicio>.

ANEXOS

Anexo 1. Impactos identificados dentro del alcance del proyecto.

Etapa	Acción	Efecto	Impacto	Recurso / dimensión afectada
Estudios y diseño	Socialización	Conocimiento del alcance del proyecto, seguridad, reconocimiento por parte de la comunidad	Inclusión social y acceso a la información	Social
	Recolección muestras estudio suelos	Delimitación perímetro	Posibles obstrucciones al paso vehicular	Social
	Señalización temporal y desvíos	Aumento tiempo desplazamiento, molestias a la comunidad	Dificultades en la movilidad	Social
	Contratación mano de obra	Generación de empleo	Aumento de ingresos y calidad de vida	Social
Ejecución de obra	Instalación y operación baños portátiles	Generación de aguas residuales	Contaminación fuentes hídricas y suelo	Agua
		Generación de olores ofensivos	Riesgo salud del trabajador	Social
	Localización y replanteo	Demarcar y establecer área de trabajo	Cierre de carril y presencia de desvíos	Social
	Demolición estructura existente	Generación de escombros	Invasión del espacio público	Social
			Gestión de residuos	Suelo
		Formación de procesos erosivos	Afectación calidad del suelo	Suelo
		Origen zona de ruido	Molestias a la comunidad por aumento de niveles de ruido	Atmosférico
		Generación material particulado y ruido	Contaminación atmosférica, afectación a la salud de la comunidad y trabajadores	Atmosférico
		Afectación del recurso hídrico	Generación y aporte de sólidos al cuerpo de agua	Agua
		Señalización y desvíos	Obstrucción peatonal y vial	Social
		Alteración del paisaje	Modificación paisaje	Paisaje
	Reubicación redes de servicios públicos	Transporte de escombros, equipos y materiales	Aumento de tráfico por espacio demandado, deterioro de la red vial	Social
		Excavación para traslado	Pérdida cobertura vegetal, afectación calidad de suelo	Suelo
		Afectación de la calidad de la red	Cambios en las características en los servicios públicos de suministro	Social
Suspensión de los servicios públicos		Molestias a la comunidad	Social	
Posibles fugas de gas/electricidad		Riesgo salud comunitaria y del personal	Social	

		Emanación de gases contaminantes	Atmosférico
Excavación y relleno	Remoción cobertura vegetal	Aceleración procesos erosivos, alteración estructura	Suelo
		Modificación capacidad de retención de agua	Suelo
		Afectación cursos de escorrentía	Agua
		Pérdida de biomasa vegetal en pequeñas proporciones	Flora
	Movimiento de tierra	Modificación estructura	Suelo
		Disminución capacidad de retención agua	Suelo
Generación deslizamientos		Suelo	
Construcción estructura de pavimento	Uso de maquinaria	Incremento de ruido	Atmosférico
		Emisiones atmosféricas (material particulado, polvos respirables)	Atmosférico
		Compactación	Suelo
	Generación de escombros	Transporte maquinaria pesada, aumento de tráfico y accidentalidad	Social
		Deterioro malla vial, ocupación espacio público	Social
	Mezclado y aplicación de emulsión asfáltica	Emanación de gases contaminantes	Atmosférico
Afectación estructura por altas temperaturas		Suelo	
Mejoramiento condiciones viales	Aumento conectividad , reducción accidentes	Social	
Urbanismo	Remoción cobertura vegetal	Amenaza por remoción en masa	Suelo
		Modificación morfología y calidad de suelo	Suelo
		Alteración capacidad de retención de agua	Suelo
		Pérdida de biomasa vegetal en pequeñas proporciones	Flora
	Regeneración urbana	Mejoramiento espacio público	Social
Señalización temporal y desvíos	Daño de vía existente	Afectación temporal del tráfico vehicular y peatonal	Social
		Mejoramiento de la vía	Social
	Uso de maquinaria	Incremento de ruido	Atmosférico
		Emisiones atmosféricas	Atmosférico
Contratación mano de obra	Generación de empleo	Variación en la dinámica del empleo	Social

Anexo 2. Evaluación de impactos identificados.

Etapa	Acción	Efecto	Impacto	Recurso / dimensión afectada	Calificación ambiental (Ca)	Impacto ambiental	Clase [C]	Presencia [P]	a	Evolución [E]	Magnitud [M]	b	Duración [D]
Estudios y diseño	Socialización	Conocimiento del alcance del proyecto, seguridad, reconocimiento por parte de la comunidad	Inclusión social y acceso a la información	Social	1,5	Poco significativo o irrelevante	+	1,0	7	0,8	0,1	3	0,3
	Recolección muestras estudio suelos	Delimitación perímetro	Posibles obstrucciones al paso vehicular	Social	1,5	Poco significativo o irrelevante	-	1,0		0,8	0,1		0,3
	Señalización temporal y desvíos	Aumento tiempo desplazamiento, molestias a la comunidad	Dificultades en la movilidad	Social	1,5	Poco significativo o irrelevante	-	1,0		0,8	0,1		0,3
	Contratación mano de obra	Generación de empleo	Aumento de ingresos y calidad de vida	Social	1,9	Poco significativo o irrelevante	+	1,0		0,6	0,1		0,5
Ejecución de obra	Instalación y operación baños portátiles	Generación de aguas residuales	Contaminación fuentes hídricas y suelo	Agua	1,0	Poco significativo o irrelevante	-	0,4	0,8	0,3	0,3		
		Generación de olores ofensivos	Riesgo salud del trabajador	Social	0,2	Poco significativo o irrelevante	-	0,4	0,2	0,1	0,1		

Localización y replanteo	Demarcar y establecer área de trabajo	Cierre de carril y presencia de desvíos	Social	5,9	Significativo o relevante	-	1,0	1,0	0,8	0,1
Demolición estructura existente	Generación de escombros	Invasión del espacio público	Social	0,8	Poco significativo o irrelevante	-	0,8	1,0	0,1	0,1
		Gestión de residuos	Suelo	2,8	Moderadamente significativo o moderado	+	1,0	0,6	0,3	0,5
	Formación de procesos erosivos	Afectación calidad del suelo	Suelo	1,5	Poco significativo o irrelevante	-	0,4	0,4	0,5	0,8
	Origen zona de ruido	Molestias a la comunidad por aumento de niveles de ruido	Atmosférico	3,6	Moderadamente significativo o moderado	-	1,0	1,0	0,3	0,5
	Generación material particulado y ruido	Contaminación atmosférica, afectación a la salud de la comunidad y trabajadores	Atmosférico	2,6	Moderadamente significativo o moderado	-	1,0	0,2	0,8	0,5
	Afectación del recurso hídrico	Generación y aporte de sólidos al cuerpo de agua	Agua	2,1	Poco significativo o irrelevante	-	0,8	0,8	0,3	0,3
	Señalización y desvíos	Obstrucción peatonal y vial	Social	1,9	Poco significativo o irrelevante	-	1,0	0,6	0,1	0,5
	Alteración del paisaje	Modificación paisaje	Paisaje	2,2	Poco significativo o irrelevante	-	0,8	0,6	0,3	0,5

	Transporte de escombros, equipos y materiales	Aumento de tráfico por espacio demandado, deterioro de la red vial	Social	1,6	Poco significativo o irrelevante	-	1,0	0,1	0,1	0,5	
Reubicación redes de servicios públicos	Excavación para traslado	Pérdida cobertura vegetal, afectación calidad de suelo	Suelo	1,1	Poco significativo o irrelevante	-	0,4	0,6	0,3	0,5	
	Afectación de la calidad de la red	Cambios en las características en los servicios públicos de suministro	Social	0,6	Poco significativo o irrelevante	-	0,4	0,8	0,1	0,3	
	Suspensión de los servicios públicos	Molestias a la comunidad	Social	1,3	Poco significativo o irrelevante	-	0,8	1,0	0,1	0,3	
	Posibles fugas de gas/electricidad	Riesgo salud comunitaria y del personal		Social	0,3	Poco significativo o irrelevante	-	0,4	0,8	0,1	0,1
		Emanación de gases contaminantes		Atmosférico	1,0	Poco significativo o irrelevante	-	0,4	1,0	0,3	0,1
	Excavación y relleno	Remoción cobertura vegetal	Aceleración procesos erosivos, alteración estructura	Suelo	2,3	Poco significativo o irrelevante	-	0,8	0,4	0,5	0,5
Modificación capacidad de retención de agua			Suelo	2,3	Poco significativo o irrelevante	-	0,8	0,4	0,5	0,5	

		Afectación cursos de escorrentía	Agua	1,2	Poco significativo o irrelevante	-	0,4	0,6	0,5	0,3	
		Pérdida de biomasa vegetal en pequeñas proporciones	Flora	1,1	Poco significativo o irrelevante	-	0,4	0,6	0,3	0,5	
		Movimiento de tierra	Modificación estructura	Suelo	1,1	Poco significativo o irrelevante	-	0,4	0,6	0,3	0,5
			Disminución capacidad de retención agua	Suelo	1,1	Poco significativo o irrelevante	-	0,4	0,6	0,3	0,5
			Generación deslizamientos	Suelo	1,1	Poco significativo o irrelevante	-	0,4	0,6	0,3	0,5
	Construcción estructura de pavimento	Uso de maquinaria	Incremento de ruido	Atmosférico	3,6	Moderadamente significativo o moderado	-	1,0	1,0	0,3	0,5
			Emisiones atmosféricas (material particulado, polvos respirables)	Atmosférico	7,1	Significativo o relevante	-	1,0	1,0	0,8	0,5
			Compactación	Suelo	1,4	Poco significativo o irrelevante	-	0,4	0,6	0,5	0,5

	Generación de escombros	Transporte maquinaria pesada, aumento de tráfico y accidentalidad	Social	2,2	Poco significativo o irrelevante	-	1,0	1,0	0,1	0,5	
		Deterioro malla vial, ocupación espacio público	Social	2,2	Poco significativo o irrelevante	-	1,0	1,0	0,1	0,5	
		Mezclado y aplicación de emulsión asfáltica	Emanación de gases contaminantes	Atmosférico	3,0	Moderadamente significativo o moderado	-	1,0	0,6	0,5	0,3
			Afectación estructura por altas temperaturas	Suelo	3,6	Moderadamente significativo o moderado	-	0,8	0,6	0,5	0,8
		Mejoramiento condiciones viales	Aumento conectividad , reducción accidentes	Social	3,6	Moderadamente significativo o moderado	+	1,0	0,8	0,1	1,0
Urbanismo	Remoción cobertura vegetal	Amenaza por remoción en masa	Suelo	1,2	Poco significativo o irrelevante	-	0,4	0,4	0,5	0,5	
		Modificación morfología y calidad de suelo	Suelo	1,1	Poco significativo o irrelevante	-	0,4	0,6	0,3	0,5	
		Alteración capacidad de retención de agua	Suelo	1,1	Poco significativo o irrelevante	-	0,4	0,6	0,3	0,5	
		Pérdida de biomasa vegetal en pequeñas proporciones	Flora	1,4	Poco significativo o irrelevante	-	0,4	0,6	0,5	0,5	

	Regeneración urbana	Mejoramiento espacio público	Social	3,4	Moderadamente significativo o moderado	+	1,0	0,6	0,1	1,0
Señalización temporal y desvíos	Daño de vía existente	Afectación temporal del tráfico vehicular y peatonal	Social	2,1	Poco significativo o irrelevante	-	1,0	0,8	0,1	0,5
		Mejoramiento de la vía	Social	3,4	Moderadamente significativo o moderado	+	1,0	0,6	0,1	1,0
	Uso de maquinaria	Incremento de ruido	Atmosférico	3,6	Moderadamente significativo o moderado	-	1,0	1,0	0,3	0,5
		Emisiones atmosféricas	Atmosférico	7,1	Significativo o relevante	-	1,0	1,0	0,8	0,5
	Contratación mano de obra	Generación de empleo	Variación en la dinámica del empleo	Social	4,3	Moderadamente significativo o moderado	+	1,0	1,0	0,4

Anexo 3. Plan de Manejo Ambiental rutas alimentadoras Norte de Bucaramanga.