

**DIAGNÓSTICO AMBIENTAL PARA EL PROCESO DE CONSTRUCCIÓN DE LA I.E  
RURAL DEL SUR MUNICIPIO DE TUNJA**



**Uptc**<sup>®</sup>  
Universidad Pedagógica y  
Tecnológica de Colombia

**LINA YULIETH FUENTES SOTO**



**UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA Y TECNOLÓGICA DE COLOMBIA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA DE INGENIERÍA AMBIENTAL  
TUNJA  
2023**

**Diagnóstico Ambiental para el Proceso de Construcción de la I.E Rural del Sur municipio  
de Tunja**

**Lina Yulieth Fuentes Soto**

**Proyecto de grado como requisito para optar al título de Ingeniera Ambiental  
Modalidad: Practica con Proyección Empresarial**

**Director(a):**

**Dalia Soraya Useche de Vega  
Ingeniera Agrónoma, Doctora en Agroecología**

**Codirector(a):**

**María del Pilar Triviño Restrepo  
Química, Magister en Materiales**

**Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia**

**Facultad de Ingeniería**

**Escuela de Ingeniería Ambiental**

**Tunja, Boyacá**

**2023**

Nota de Aceptación:

---

---

---

---

---

---

---

Firma del presidente del Jurado

---

Firma del jurado

---

Firma del jurado

## **Dedicatoria**

Dedico este trabajo principalmente a Dios, por permitirme llegar a este momento tan especial en mi vida, por los triunfos y los momentos difíciles que me han enseñado a valorarlo cada día más. A los amores de mi vida, a mi madre, Maryen Soto, y a mi padre, Misael Fuentes, quienes, a lo largo de estos años con su infinito amor, se han esforzado y sacrificado por apoyarme en este sueño; que con sus enseñanzas me formaron como persona y son mi ejemplo de firmeza y responsabilidad. A mi hermano Jhon Jairo que ha sido de mi gran apoyo y acompañamiento; a mi novio Darío quien, me ha apoyado incondicionalmente en los momentos difíciles. A mi abuela Rosalba quien con su cariño me ha guiado en las adversidades. A mi familia en general, porque me han brindado su apoyo incondicional y por compartir conmigo buenos y malos momentos.

**Lina Yulieth Fuentes Soto**

## **Agradecimientos**

En primer lugar, agradezco a Dios quien, a través del regalo y don de la vida, me ha permitido caminar y llegar a este importante momento, me ha impartido sabiduría, entendimiento e inteligencia para transitar por un sendero que, aunque no ha sido fácil, fue satisfactorio y lleno de aprendizajes; por acompañarme y guiarme durante todo el camino, brindándome la fortaleza que necesito para seguir adelante. A mis padres y familia, por estar siempre a mi lado apoyándome y animándome en todo momento, a mi novio por brindarme ese cariño incondicional, durante todo mi proyecto de vida profesional.

A nuestra gloriosa Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, UPTC, por brindarnos la oportunidad de formarnos en un mundo de desafíos, logros, experiencias, aprendizajes, amistades y un sinnúmero de situaciones que nos permitieron crecer como personas y profesionales integrales para el servicio de nuestra sociedad.

A la secretaria de Educación municipal de la Alcaldía Mayor de Tunja y al Ingeniero Contratista John Santamaria, por permitirme realizar la práctica empresarial en esta institución, brindándome apoyo e información para la realización del estudio.

A la Ingeniera Dalia Soraya Useche directora del presente Proyecto y a la Ingeniera María del Pilar Triviño codirectora, quienes me guiaron como estudiante en diversas asignaturas formando en mí conocimientos valiosos para emprender esta investigación; y brindando su asesoramiento para que se llevara a cabo este proyecto. Así mismo agradezco a todos y cada uno de mis docentes de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia que durante toda mi carrera me formaron y aportaron valiosos conocimientos.

## Tabla de contenido

Resumen.....	10
INTRODUCCIÓN .....	12
1.    PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	13
2.    JUSTIFICACIÓN Y PERTINENCIA .....	16
3.    OBJETIVOS .....	17
3.1 OBJETIVO GENERAL.....	17
3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS .....	17
4.    ALCANCE Y LIMITACIONES .....	18
5.    MARCO REFERENCIAL.....	19
5.1 MARCO CONCEPTUAL .....	19
5.2 MARCO LEGAL.....	21
6.    RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	25
6.1    DIAGNÓSTICO DE ENCUESTAS.....	25
6.1.1 <i>Método de muestreo</i> .....	25
6.1.2 <i>Resultados</i> .....	25
6.2 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO .....	35
6.3 CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA.....	36
6.3.1 <i>Medio Abiótico</i> .....	36
6.3.1.1 Componente Geológico .....	36
6.3.1.2 Componente de Paisaje.....	39
6.3.1.3 Componente Suelo .....	40
6.3.1.4 Componente Hidrológico.....	41
6.3.1.6 Componente Atmosférico .....	42
6.3.2 <i>Medio Biótico</i> .....	44
6.3.2.1 Componente de Flora y Fauna .....	44
6.3.2.2 Componente Áreas de Especial Interés Ambiental.....	45
6.3.3 <i>Medio Socioeconómico</i> .....	45
6.3.3.1 Componente Demográfico .....	45

6.3.3.3 Componente Económico.....	47
6.4 EVALUACIÓN AMBIENTAL.....	48
6.4.1 Descripción de criterios de evaluación .....	48
6.5 IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS.....	51
6.6 PROPUESTA PLAN DE MANEJO AMBIENTAL .....	54
6.6.3 <i>Programas Del Plan De Manejo Ambiental</i> .....	55
7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	56
7.1 CONCLUSIONES .....	56
7.2 RECOMENDACIONES.....	57
8. REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA E INFOGRÁFICA.....	58
9. ANEXOS .....	62

### Lista de Figuras

<b>Figura 1.</b> Ubicación del terreno de construcción de la I.E Rural del Sur .....	15
<b>Figura 2.</b> Género de la población.....	26
<b>Figura 3.</b> Vereda, Barrio o Sector .....	26
<b>Figura 4.</b> Gráfica correspondiente a la pregunta N°1 .....	27
<b>Figura 5.</b> Gráfica correspondiente a la pregunta N°2 .....	28
<b>Figura 6.</b> Gráfica correspondiente a la pregunta N°2 .....	29
<b>Figura 7.</b> Gráfica correspondiente a la pregunta N°3 .....	29
<b>Figura 8.</b> Gráfica correspondiente a la pregunta N°4 .....	30
<b>Figura 9.</b> Gráfica correspondiente a la pregunta N°5 .....	31
<b>Figura 10.</b> Gráfica correspondiente a la pregunta N°6 .....	32
<b>Figura 11.</b> Gráfica correspondiente a la pregunta N°7 .....	32
<b>Figura 12.</b> Gráfica correspondiente a la pregunta N°8 .....	33
<b>Figura 13.</b> Gráfica correspondiente a la pregunta N°9 .....	34
<b>Figura 14.</b> Gráfica correspondiente a la pregunta N°10 .....	35
<b>Figura 15.</b> Etapas y Actividades del proyecto .....	36
<b>Figura 16.</b> Plano de Geología del área de influencia .....	37
<b>Figura 17.</b> Plano de Geomorfología del Área de Influencia .....	39
<b>Figura 18.</b> Plano Uso Potencial del suelo del Área de Influencia.....	40

<b>Figura 19.</b> Plano Hidrográfico del Área de Influencia.....	42
<b>Figura 20.</b> Plano Climatológico del Área de Influencia .....	43
<b>Figura 21.</b> Plano de distribución demográfica de la población.....	46
<b>Figura 22.</b> Rangos Evaluación de Impactos Matriz CONESA .....	50
<b>Figura 23.</b> Valores de Importancia .....	51
<b>Figura 24.</b> Impactos Generados por Actividades.....	52
<b>Figura 25.</b> Impactos Positivos y Negativos Generados .....	52
<b>Figura 26.</b> Identificación y Evaluación de Impactos Etapa pre-construcción Actividad Estudios Básicos .....	65
<b>Figura 27.</b> Identificación y Evaluación de Impactos Etapa pre-construcción Actividad Instalaciones Temporales.....	65
<b>Figura 28.</b> Identificación y Evaluación de Impactos Etapa pre-construcción Actividad Selección y contratación de mano de obra .....	66
<b>Figura 29.</b> Identificación y Evaluación de Impactos Etapa Construcción Actividad Excavaciones .....	66
<b>Figura 30.</b> Identificación y Evaluación de Impactos Etapa Construcción Actividad Remoción de Vegetación y Descapote.....	67
<b>Figura 31.</b> Identificación y Evaluación de Impactos Etapa Construcción Actividad Cimentación .....	67
<b>Figura 32.</b> Identificación y Evaluación de Impactos Etapa Construcción Actividad Edificios y Estructuras.....	68
<b>Figura 33.</b> Identificación y Evaluación de Impactos Etapa Construcción Actividad Transporte y Acarreos .....	69
<b>Figura 34.</b> Identificación y Evaluación de Impactos Etapa Operación y Mantenimiento Actividad Tratamiento de Efluentes .....	69
<b>Figura 35.</b> Identificación y Evaluación de Impactos Etapa Operación y Mantenimiento Actividad de Operación y Manntenimiento de Equipos .....	70
<b>Figura 36.</b> Identificación y Evaluación de Impactos Etapa Terminación y Abandono Actividad de Cierre y demantelamiento de Infraestructura.....	70
<b>Figura 37.</b> Identificación y Evaluación de Impactos Etapa Terminación y Abandono Actividad de Restauración de Paisaje.....	71
<b>Figura 38.</b> Programa de Educación Ambiental y Participación Comunitaria PMA-01 .....	72
<b>Figura 39.</b> Programa de Manejo de Aguas PMA-02 .....	73
<b>Figura 40.</b> Programa de Manejo Atmosférico PMA-03 .....	74
<b>Figura 41.</b> Programa de Manejo de Fauna y Flora PMA-04 .....	75
<b>Figura 42.</b> Programa de Revegetalización y Reforestación de Áreas PMA-05.....	76



<b>Figura 43.</b> Programa de Manejo y Conservación del Suelo y Cobertura Vegetal PMA-06 .....	77
--	----

### **Lista de Ilustraciones**

<b>Ilustración 1.</b> Fotografía de la Flora área de influencia.....	44
<b>Ilustración 2.</b> Fotografía Visita de Campo 20/09/2022 .....	79
<b>Ilustración 3.</b> Fotografía Visita de campo 4/10/2022 .....	79
<b>Ilustración 4.</b> Fotografía Visita de campo 19/10/2022 .....	79
<b>Ilustración 5.</b> Fotografía Visita de campo 15/11/2022 .....	79

### **Lista de Tablas**

<b>Tabla 1.</b> Legislación aplicable en materia de Diagnósticos Ambientales.....	21
---	----

### **Lista de Anexos**

<b>ANEXO A.</b> Formato de encuesta aplicada a padres de familia de la institucion educativa rural del sur.....	62
<b>ANEXO B.</b> Matriz de identificación de impactos ambientales.....	65
<b>ANEXO C.</b> Planes de manejo ambiental .....	72
<b>ANEXO D.</b> Evidencias fotográficas visitas de campo .....	79

## Resumen

El municipio de Tunja, se ha caracterizado porque cumple con un sistema educativo completo, el cual debe contar con instalaciones de infraestructura adecuadas para su funcionamiento, por tal motivo, el Ministerio de Educación ha destinado recursos para la construcción de una nueva sede de la Institución Educativa Rural del Sur, la cual se ubicará en la Vereda Chorro Blanco; es por esta razón que se debe realizar un diagnóstico ambiental, donde se evalúen los impactos que se puedan generar en el medio ambiente, debido a la construcción de la institución.

El presente diagnóstico ambiental tiene como finalidad la protección del medio ambiente, teniendo en cuenta los aspectos técnicos y ambientales del ANLA. Con base a lo anterior, se desarrolló la fase de recolección de la información, a partir de la cual se obtuvo la información base para el desarrollo del presente estudio, de igual manera se realizó una encuesta a la comunidad educativa con el fin de recolectar información sobre el uso de la nueva sede por parte de la comunidad; y cómo esta interactúa en su economía.

La caracterización del medio abiótico, biótico y socioeconómico se realizó a partir de análisis cualitativo por medio de información secundaria, buscando así identificar las características actuales del entorno en el área de influencia del proyecto, para posteriormente realizar un seguimiento adecuado a las afectaciones que surjan tras el desarrollo de cada una de las actividades del proyecto, contempladas en las etapas de pre-construcción; construcción, operación y mantenimiento y terminación y/o abandono siendo esta última la que genera mayores impactos ambientales positivos.

El método empleado para la identificación y evaluación de impactos ambientales, permitió encontrar 87 impactos dentro de los cuales 50 son impactos negativos de tipo severo, moderado y bajo y 37 impactos positivos de tipo nulo, identificando así los componentes con mayor

vulnerabilidad de afectación. Con base en lo anterior, se determinaron las medidas de manejo ambiental correspondientes, las cuales se presentan a través de 6 programas de manejo ambiental, que adoptan medidas que buscan prevenir, controlar, minimizar o compensar los impactos ambientales negativos que cause el proyecto de construcción, sobre los componentes abiótico, biótico y socioeconómico.

**Palabras claves:** Diagnóstico Ambiental, Impactos Ambientales, Programa de Manejo Ambiental, Evaluación Ambiental, Biótico, Abiótico, Socioeconómico.

## INTRODUCCIÓN

La educación es un derecho fundamental de todas las personas, importante motor de desarrollo y uno de los instrumentos más eficaces para la construcción de sociedades más justas y equitativas (Córdoba, V; 2012). El diagnóstico Ambiental es un estudio que busca aportar la información necesaria y suficiente para evaluar, comparar y seleccionar la alternativa o conjunto de alternativas de ejecución de un proyecto, obra o actividad que permita la optimización y racionalización en el uso de los recursos y eviten o minimicen los impactos negativos significativos que puedan generarse (MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE & AUTORIDAD NACIONAL DE LICENCIAS AMBIENTALES, 2020)

Para el municipio de Tunja el nivel educativo es prioritario y debe contar con las instalaciones adecuadas para su funcionamiento (Maldonado, J. F; 2020); por esta razón, la problemática central de este proyecto, está relacionada con las afectaciones que se pueden llegar a presentar en la construcción de la nueva sede de la Institución Educativa Rural del Sur, ubicada en la vereda Chorro Blanco del municipio de Tunja.

El presente documento, muestra de manera detallada la realización del diagnóstico ambiental, para la construcción de esta nueva sede; teniendo en cuenta aspectos sociales, ambientales y económicos de la zona; a través de la identificación y evaluación de impactos ambientales, que tienen como objetivo brindar herramientas necesarias, para el buen manejo de los elementos que constituyen el medio abiótico, biótico y económico, durante el desarrollo de las actividades definidas para el proyecto; de igual manera establece las acciones requeridas para prevenir, mitigar, compensar y corregir los posibles efectos o impactos ambientales negativos causados en desarrollo del proyecto.

## 1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Los proyectos de infraestructura tienen un alto impacto sobre el ambiente, ya que utilizan recursos naturales renovables y no renovables en grandes cantidades; generan altos consumos energéticos antes, durante y después de construidas; vierten al medio residuos líquidos, sólidos y gaseosos que en su mayoría no tienen tratamiento, causando un deterioro en la calidad de los distintos ambientes agua, aire y tierra; en este caso, las construcciones educativas y más en el sector rural, no tienen en cuenta el ordenamiento territorial y no hay presencia de agentes de control.

Es por ello, que el sistema educativo rural, debe contar con las instalaciones adecuadas para su funcionamiento, contribuyendo a la generación de espacios de educación sostenible, integral y de calidad. La calidad no solamente depende de los recursos pedagógicos, sino también de las instalaciones de la infraestructura educativa. Siendo uno de los principales problemas en la educación, la inadecuada calidad que, reflejada en la infraestructura escolar, característica determinante al problema principal del bajo desarrollo social (Maldonado, J. F; 2020). Por ello es que el Ministerio de Educación ha destinado recursos para la construcción o mejoramiento de algunas instituciones educativas del municipio de Tunja, con el fin de contribuir a la obtención de una educación de alta calidad.

Por esta razón, la problemática central de este proyecto, está relacionada con las afectaciones que se pueden llegar a presentar en la construcción de la nueva sede de la Institución Educativa Rural del Sur, ubicada en la vereda Chorro Blanco del municipio de Tunja; a través de la realización de un diagnóstico Ambiental; el cual consiste en un conjunto de estudios y análisis que sintetizan el estado medioambiental, social y económico, de la zona donde se llevara a cabo la ejecución del proyecto.

## **1.1 LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA DEL ÁREA DE TRABAJO**

Tunja Capital del Departamento de Boyacá, se encuentra ubicada en el Valle del Alto Chicamocha en la región del Altiplano Cundiboyacense, sobre la Cordillera Oriental de los Andes a 115 km al noroeste de Bogotá. Es la capital más alta del país con una altura promedio de 2720 m.s.n.m. La extensión territorial es de 118 kilómetros cuadrados, de los cuales el 87% corresponde al área rural y el 13% al área urbana. (CIDEU) El municipio de Tunja está limitada al norte con los municipios de Motavita, Combita y Oicata, y por el sur con Boyacá y Ventaquemada, por el oriente con los municipios de Chinavita y Soraca y por el occidente con los municipios de Samacá, Cucaita y Sora (Alcaldía Mayor de Tunja; 2018).

El proyecto se encuentra ubicado en la vereda Chorro Blanco, localizada al sur de la ciudad de Tunja, con clima frío, y tierras propias para la ganadería. La Institución Educativa Rural del Sur será construida en un área aproximada de 26645 m<sup>2</sup>, con una geográfica de gran importancia para el desarrollo económico de la región centro norte del departamento y el oriente del departamento de Santander (PEI | Institución Educativa Rural del Sur; 2016). En la siguiente figura podemos observar el área donde se efectuará el proyecto.

**Figura 1.**

*Ubicación del terreno de construcción de la I.E Rural del Sur*



*Nota. Fuente Elaboración Propia*

## 2. JUSTIFICACIÓN Y PERTINENCIA

Actualmente la protección del medio ambiente se ha convertido no solo en un derecho y un deber, sino también en una obligación del Estado y de los ciudadanos en pro de la conservación del mundo. La educación es una de las principales herramientas de equidad y transformación social, es a través de ella que se abren los caminos para fortalecer la identidad, y desarrollar a plenitud el talento, la creatividad y fortalecer la capacidad para participar de manera activa en la construcción del país (Córdoba, V; 2012). La razón de ser de este proyecto de infraestructura educativa es que, se pueda brindar un servicio de calidad a los miembros del plantel educativo; ya que el mejoramiento de la infraestructura, puede verse como una estrategia que permite garantizar ambientes escolares adecuados para el desarrollo pedagógico de los educandos (PEI | Institución Educativa Rural del Sur; 2016).

Para poder ejecutar estos proyectos es necesario realizar un diagnóstico ambiental, en el cual se identifiquen y evalúen los impactos ambientales que pueda presentar la construcción de la Institución Educativa; ya que este diagnóstico nos permite conocer mejor la realidad, la existencia de debilidades y fortalezas, entender las relaciones entre los distintos actores sociales que se desenvuelven en el medio y prever posibles reacciones dentro del sistema frente a acciones de intervención o bien cambios suscitados en algún aspecto de la estructura del diagnóstico a realizar (Temas Ambientales; 2021).



### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1 OBJETIVO GENERAL**

Realizar un diagnóstico ambiental de las posibles afectaciones, que puede generar la construcción de la Institución Educativa Rural del Sur en la vereda Chorro Blanco del municipio de Tunja.

#### **3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS**

- Realizar una caracterización social, ambiental y económica de la zona de estudio en la vereda Chorro Blanco del Municipio de Tunja.
- Identificar y Evaluar los impactos ambientales, que puede generar la construcción de la Institución Educativa Rural del Sur.
- Plantear propuestas de manejo ambiental, para la construcción de la Institución.

#### **4. ALCANCE Y LIMITACIONES**

El proyecto surgió partiendo de la necesidad de atender y dar solución a las problemáticas en la construcción de la I.E RURAL DEL SUR, del municipio de Tunja. buscando no solo el análisis de problemáticas ambientales; sino contemplando problemáticas sociales y económicas. Se brindo apoyo a la secretaria de Educación de la Alcaldía Mayor de Tunja, en la elaboración de este diagnóstico ambiental, con el fin de realizar acciones que conlleven al cumplimiento de la normatividad vigente.

Las limitaciones del proyecto son de orden logístico, ya que la información suministrada por la entidad o Institución Educativa es incompleta o insuficiente; por lo cual se generaron inconvenientes al momento de realizar el diagnóstico; el acceso limitado a datos de interés, como proyecto macro, planos topográficos, información relacionada con la caracterización de la zona ya realizada por parte de las secretarías de Infraestructura, Planeación y Desarrollo, altero el cronograma establecido; de igual manera se presentaron ajustes en las actividades dadas por cambios de rumbo propiciados por la entidad; y ocurrieron limitaciones físicas de acceso para la evaluación ambiental, propiciadas por el clima de la zona, e incidentes de carácter social, debido al acercamiento con la comunidad.

## **5. MARCO REFERENCIAL**

### **5.1 MARCO CONCEPTUAL**

Un diagnóstico ambiental tiene como objeto suministrar la información para evaluar y comparar las diferentes opciones que presente el peticionario, bajo las cuales sea posible desarrollar un proyecto, obra o actividad. Las diferentes opciones deberán tener en cuenta el entorno geográfico y sus características ambientales y sociales, análisis comparativo de los efectos y riesgos inherentes a la obra o actividad, y de las posibles soluciones y medidas de control y mitigación para cada una de las alternativas (ANLA; s. f-a). Estos diagnósticos son importantes ya que de acuerdo con la autoridad nacional de licencias ambientales ANLA, este es un instrumento usado para la toma de decisiones en obras o actividades que requieran una licencia ambiental.

Para llevar a cabo, la elaboración del diagnóstico ambiental, es indispensable contar con instrumentos técnicos y normativos de planeación y gestión del territorio; es por ello que los planes de ordenamiento, buscan orientar el desarrollo del territorio municipal en el corto, mediano y largo plazo, regulando así la utilización, ocupación y transformación del espacio físico urbano y rural (Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, 2016), los cuales brindan información, acerca de la conservación y protección del medio ambiente, áreas e inmuebles declarados por la nación, saneamiento y localización de infraestructura, abastecimiento de agua, saneamiento y suministro de energía; así como las directrices de sus áreas de influencia.

De igual forma en estos, estudios se determinan los impactos ambientales, los cuales se definen como cualquier cambio producido en el medio ambiente, producto de la actividad del hombre, ya sea positivos o negativos (ENVIRONMENTAL MANAGEMENT SYSTEMS. REQUIREMENTS WITH GUIDANCE FOR USE; 2015); es por ello que, para determinarlos se realiza una evaluación de impacto ambiental, que es un documento técnico que se realiza para

valorar los impactos ambientales de una obra o actividad sobre el medio ambiente (de la Cruz, H; 2021); esta evaluación se llevara a cabo mediante Fichas de manejo, que son el resultado directo del proceso de identificación y evaluación de impactos ambientales; donde su objetivo principal es establecer un conjunto de pautas y métodos de trabajo, de tal manera que las acciones ambientales propuestas puedan llevarse a cabo (PLAN DE MANEJO AMBIENTAL; s. f.).

Seguidamente de la evaluación de impactos se formulará un Plan de Manejo Ambiental, que es el resultado del proceso de análisis y evaluación de los impactos ambientales identificados y evaluados y la proyección de acciones que tiendan a prevenir, mitigar, recuperar o compensar los impactos y efectos ambientales que se causen por el desarrollo de un proyecto, obra o actividad (Paso 3: Evaluación de Impactos y Mitigación – Plataforma en Línea para la EIA; 2022). Dentro de este plan se consideran las medidas de compensación que son las acciones dirigidas a resarcir y retribuir a las comunidades, las regiones, localidades y al entorno natural, por los impactos o efectos negativos generados por un proyecto, obra o actividad, que no puedan ser evitados, corregidos, mitigados o sustituidos. (Departamento Administrativo de la Función Pública, 2014); las medidas de corrección que son las acciones dirigidas a recuperar, restaurar o reparar las condiciones del medio ambiente afectado por el proyecto, obra o actividad. (Departamento Administrativo de la Función Pública, 2014); las medidas de mitigación que son las acciones dirigidas a minimizar los impactos y efectos negativos de un proyecto, obra o actividad sobre el medio ambiente y las medidas de prevención que son las acciones encaminadas a evitar los impactos y efectos negativos que puedan generar un proyecto, obra o actividad sobre el medio ambiente (Gaitán, N;2014).

## 5.2 MARCO LEGAL

Las regulaciones en materia de licencias ambientales son cada vez más estrictas. El estado y en su nombre el municipio es, por ley, el responsable del cumplimiento en su jurisdicción de las políticas ambientales nacionales. A continuación, se presenta la legislación aplicable, que debe cumplirse en el desarrollo de diagnósticos ambientales:

**Tabla 1.**

*Legislación aplicable en materia de Diagnósticos Ambientales*

<b>NORMA</b>	<b>EXPIDE</b>	<b>DESCRIPCIÓN GENERAL</b>
Constitución Política de Colombia	Asamblea Nacional Constituyente	Contiene 49 Artículos alusivos al Medio Ambiente, dentro de los cuales se cita el deber del Estado de proteger la diversidad e integridad del ambiente y de prevenir y controlar los factores de deterioro ambiental, así como derecho de gozar de un ambiente sano y la prohibición de introducir al territorio Nacional residuos nucleares y tóxicos
Ley 99 de 1993.	Congreso de la República de Colombia	Por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el sector público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental, SINA, y se dictan otras disposiciones.
Ley 1259 de 2008	Congreso de la República de Colombia	Por medio de la cual se instaura en el territorio nacional la aplicación del comparendo ambiental a los infractores de las normas de aseo, limpieza y recolección de escombros; y se dictan otras disposiciones
Decreto 3930 de 2010	Presidente de la República	Por el cual se reglamenta parcialmente el Título I de la Ley 9ª de 1979, así como el Capítulo II del Título VI –Parte III- Libro II del Decreto-ley 2811 de 1974 en cuanto a usos del agua y residuos líquidos y se dictan otras disposiciones.
Resolución 0631 de 2015	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible	Se establecen valores máximos permisibles en los vertimientos puntuales a cuerpos de agua superficiales y a los sistemas de alcantarillado público y se dictan otras disposiciones.

Resolución 472 de 2017	Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Sostenible	Reglamenta la gestión integral de los residuos generados en las actividades de construcción y demolición RCD.
Decreto 1585 de 2020	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible	Por el cual se modifica y adiciona el Decreto 1076 de 2015, DUR del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible, en lo relacionado con el Diagnóstico Ambiental de Alternativas y el trámite de licenciamiento ambiental.
Decreto 2041 de 2014	Presidencia de la República	Licencia ambiental global. Para el desarrollo de obras y actividades relacionadas con los proyectos de explotación minera y de hidrocarburos, la autoridad ambiental competente otorgará una licencia ambiental global que abarque toda el área de explotación que se solicite.
Decreto 0783 de 2015	Presidencia de la Republica	Por la cual se deroga el numeral 10 del artículo 24 del Decreto 2041 de 2014
Decreto 1076 de 2015	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible	Decreto único reglamentario del sector ambiente y desarrollo sostenible.
Resolución 0108 de 2015	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible	Por la cual se actualiza el Formato Único Nacional de solicitud de Licencia Ambiental y se adoptan los Formatos para la verificación preliminar de la documentación que conforman las solicitudes de que trata el Decreto 2041 de 2014 y se adoptan otras determinaciones.
Decreto 2372 de 2010	Presidente de la Republica	Por el cual se reglamenta el Decreto-ley 2811 de 1974, la Ley 99 de 1993, la Ley 165 de 1994 y el Decreto-ley 216 de 2003, en relación con el Sistema Nacional de Áreas Protegidas, las categorías de manejo que lo conforman y se dictan otras disposiciones.

*Nota. Fuente Elaboración Propia*

### 5.3 ESTADO DEL ARTE

A nivel mundial existe una tendencia en las últimas dos décadas a la elaboración de proyectos sustentables, esto atado a varios proyectos de investigación e innovación los cuales si bien tienen un objetivo financiero tienden a enfocarse en problemáticas de tipo social y ambiental, en estos años se han venido desarrollado innovaciones, que requieren de procesos que cuiden el desarrollo de sus actividades y verifiquen que no excedan los límites establecidos por la ley (Maldonado, J. F; 2020).

Es por esta razón que el diagnóstico ambiental es un análisis minucioso de los procesos productivos a la luz de las obligaciones ambientales aplicables para el tipo de actividad desarrollada. En otras palabras, las empresas nos comunican qué hacen y cómo lo hacen para entender sus actividades y darles una solución. Un diagnóstico ambiental, puede ser realizado en proyectos que hasta ahora están en fase de planeación, como también en compañías totalmente operativas, que buscan acatar los lineamientos de las autoridades administrativas y judiciales correspondientes (Plastics Technology México; 2021).

Alrededor del mundo se han venido realizando diferentes diagnósticos ambientales, como es el ejemplo de Guatemala, donde se realizó una evaluación de los impactos, del proyecto denominado “Rehabilitación y Pavimentación de la Ruta Departamental 06, Sub- Tramo: El Pajal-Laquin”; donde se identificaron y predijeron, con mayor profundidad de análisis, los efectos sobre el ambiente que ejercía el proyecto (Evaluación de Impacto Ambiental - EIA (en categoría A y B1); 2021)

Por otra parte, en Brasil se realizó un “diagnóstico ambiental en el sector industrial de Paraná”, donde se logró identificar que el paisaje económico de la región se alteró profunda y definitivamente en los últimos años y se mostraron como evidentes los problemas de

contaminación debido a los grandes proyectos industriales; llegando a la conclusión de que estos diagnósticos, sirven para llevar a cabo estrategias dirigidas a la protección del ambiente (Rico, G. L; s. f.)

En el caso de Colombia en el departamento del Meta se realizó una “Evaluación del impacto ambiental generado durante el proceso constructivo de la institución educativa de pachaquiaro municipio de puerto López”; donde se determinaron diferentes falencias como el manejo inadecuado de los materiales utilizados en la construcción y la inadecuada disposición de los residuos; indicando que se presentan falencias en los planes de manejo establecidos en el Diagnostico ambiental (Gaitán, N; 2014)

Lo anterior refleja la necesidad de conocer y tener en cuenta los diagnósticos que se realizan a los diferentes proyectos ya que ellos son un instrumento de evaluación ambiental, que identifica los impactos presentes en las zonas de estudio; los cuales son determinados mediante sistemas de evaluación basados en muestreos y mediciones directas o bien por el uso de sistemas analógicos de comparación con eventos o entidades similares; con el objetivo de determinar las acciones correctivas necesarias para mitigar impactos adversos (Corpaso; s. f.)



## 6. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 6.1 DIAGNÓSTICO DE ENCUESTAS

#### 6.1.1 *Método de muestreo*

La secretaria de Educación Municipal, de la Alcaldía Mayor de Tunja registro un total de 720 familias beneficiarias de las sedes de la Institución Educativa Rural del Sur en el año 2022. Para obtener información que permita embozar la situación sobre el uso de la nueva sede de la Institución Educativa Rural del Sur, por parte de la comunidad; y cómo puede llegar a afectar económicamente a los pobladores; se buscó calcular una muestra que sea representativa de la percepción de la comunidad.

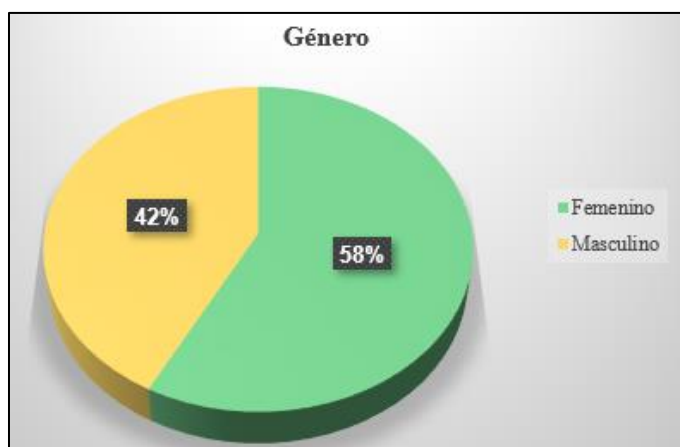
Empleando la Calculadora del tamaño de muestra del sitio web SurveyMonkey, se define el tamaño de la muestra en 251 usuarios con un nivel de confianza del 95% y un margen de error del 5%. El método de muestreo utilizado es el muestreo probabilístico aleatorio simple, posibilitando que la muestra sea más diversa y precisa para así, reducir su sesgo.

#### 6.1.2. *Resultados*

- **Género de la población**

En la Figura 2, el 58 % de la muestra es de género Femenino y el 42% de la muestra es de género masculino; lo cual indica que la mayor parte de la población entrevistada son madres cabeza de hogar.

Figura 2.

*Género de la población*

*Nota. Fuente Elaboración Propia*

- **Vereda, Barrio o sector, al cual pertenece la muestra de la población entrevistada**

En la figura 3, se observa que el 30% pertenecen a la Vereda Runta, el 21% a la vereda Chorro Blanco, el 15% a la vereda Baron Germania, de igual manera el 15% a la Vereda la Hoya, el 10% a la Vereda Baron Gallero, el 7% al Barrio Ciudad Jardin y el 3% al Barrio Pinos de Oriente; siendo muestras representativas de cada una de las sedes de la Institución Educativa Rural del Sur.

Figura 3.

*Vereda, Barrio o Sector*

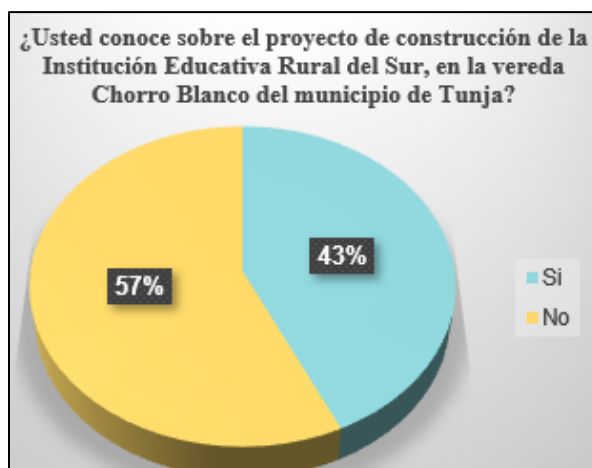
*Nota. Fuente Elaboración Propia*

- **Nivel de conocimiento de la población sobre la construcción de la nueva sede de Institución Educativa Rural del Sur, en la Vereda Chorro Blanco**

En la Figura, se evidencia que el 57% de la población conoce sobre el proyecto de construcción que se va a realizar por parte de la Secretaría de Educación Municipal de la Alcaldía Mayor de Tunja; sin embargo, se observa que el 43% de la comunidad no tiene conocimiento sobre el proyecto que se va a ejecutar, lo cual puede llegar a generar conflictos por parte de los pobladores a causa de la desinformación.

**Figura 4.**

*Gráfica correspondiente a la pregunta N°1*



*Nota. Fuente Elaboración Propia*

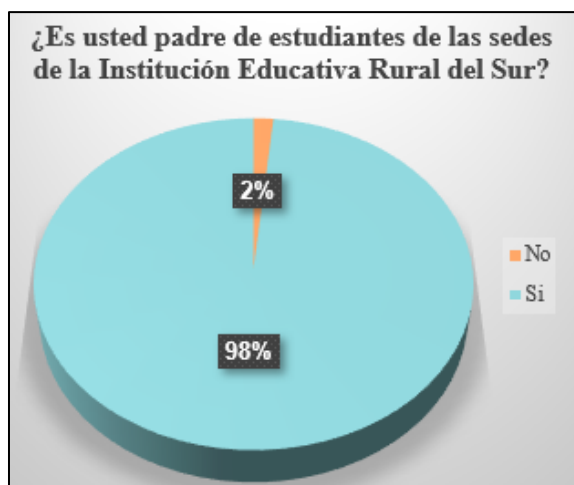
- **Porcentaje de padres de estudiantes de las sedes de la Institución Educativa Rural del Sur**

La Figura 5, se muestra que el 98% de la población entrevistada son padres de familia de estudiantes de la Institución Educativa Rural del Sur; sin embargo el 2% de la población entrevistada no son parte de la comunidad educativa; ya que sus hijos hacen parte de otras instituciones como el Colegio Militar, la Normal Santiago de Tunja y el Colegio la presentación;

cabe resaltar que ellos hicieron parte de la entrevista, debido a que con la construcción de la nueva sede, sus hijos se beneficiarían de esta.

**Figura 5.**

*Gráfica correspondiente a la pregunta N°2*



*Nota. Fuente Elaboración Propia*

En la siguiente figura se evidencia a que sede de la Institución Educativa Rural del Sur, están asistiendo los hijos de la población entrevistada; en lo cual se evidencia que el 30% asiste a la sede Runta Abajo, el 16% a la sede Runta Arriba; siendo las sedes en las cuales hay mayor cantidad de estudiantes; el 12% están asistiendo a la sede Baron Germania y Chorro Blanco, el 11% a la sede Francisco de Paula Santander y el 10 y 9% a las sedes Baron Gallero y Jose Joaquin Castro; siendo esta última la de menor presencia de encuestados debido a su lejanía con el municipio de Tunja.

Figura 6.

Gráfica correspondiente a la pregunta N°2



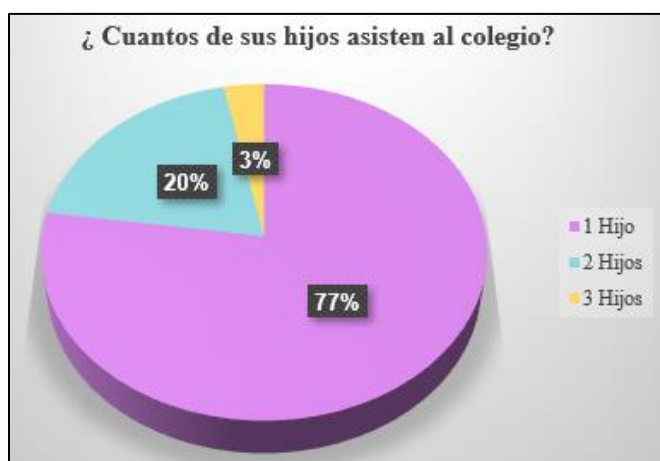
Nota. Fuente *Elaboración Propia*

- **Porcentaje de estudiantes que asisten al colegio**

En la Figura 7, se observa el porcentaje de hijos de las familias del sector que asisten a las sedes de la Institución Educativa Rural del Sur, de acuerdo a las entrevistas realizadas el 100 % tiene asistencia a la educación, de los cuales el 77 % corresponde a las familias de 1 hijo, el 20% a las familias de 2 hijos y el 3 % a las familias de 3 hijos.

Figura 7.

Gráfica correspondiente a la pregunta N°3



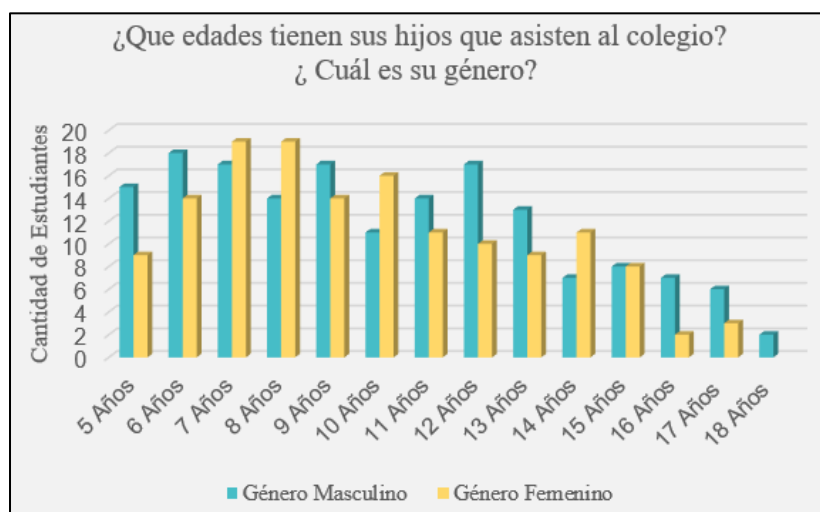
Nota. Fuente *Elaboración Propia*

- **Edades de los estudiantes, de acuerdo a su género**

En la Figura 8, se observan las edades de los estudiantes de 5 a 18 años con su respectivo género.

**Figura 8.**

*Gráfica correspondiente a la pregunta N°4*



*Nota. Fuente Elaboración Propia*

- **Grado de escolaridad de los estudiantes**

De las entrevistas realizadas a los padres de familia, se determinó una totalidad de 311 estudiantes, y en su mayoría están cursando el grado tercero (43), y en su minoría el grado decimo (11); se evidencia una menor cantidad de estudiantes en los grados de básica y media técnica, debido a que solo hay presencia de estos grados, en las sedes de Runta Abajo y Runta Arriba de la Institución Educativa Rural del Sur.

Figura 9.

Gráfica correspondiente a la pregunta N°5



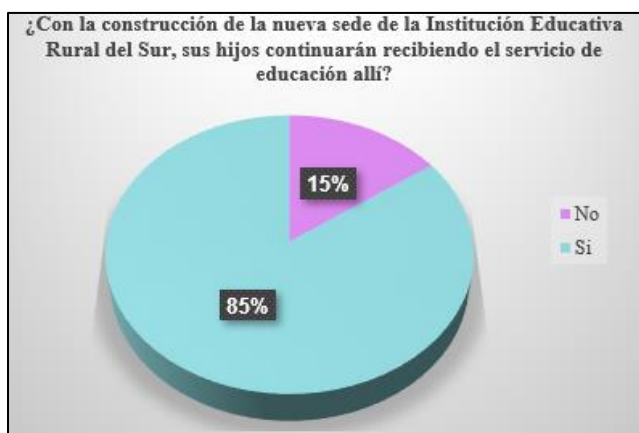
Nota. Fuente *Elaboración Propia*

- **Información sobre la continuidad del servicio de Educación en la nueva sede de la Institución Educativa Rural del Sur**

En la Figura 10, se observó, que el 85% de los padres de familia; están de acuerdo con que sus hijos continúen recibiendo el servicio de educación en la nueva sede que se construirá en la vereda Chorro Blanco, donde se encontraran los grados de primaria, básica y media técnica. Sin embargo, como se pudo evidenciar en la encuesta el 15% de los padres de familia, consideran que, con esta nueva sede, sus hijos no continuarán recibiendo el servicio de educación allí; debido a que serán matriculados en nuevas instituciones como el colegio la Presentación, la Normal Superior Santiago de Tunja y el colegio militar; también se debe a que la nueva sede queda muy lejana para los pobladores de veredas como la Hoya, por lo cual los padres de familia prefieren matricularlos en Instituciones rurales pertenecientes al municipio de Garagoa debido a su cercanía; otros padres de familia expresaron que por motivos de trabajo se trasladaran a otras ciudades como Bogotá y Duitama o incluso pueblos cercanos como el municipio de Garagoa.

Figura 10.

*Gráfica correspondiente a la pregunta N°6*



*Nota. Fuente Elaboración Propia*

- **Información sobre el recorrido a la nueva sede**

En la Figura 11, se evidencia observar que el 12% de los padres de familia, consideran que el recorrido no cambia, debido a que la distancia a la escuela actual es casi la misma; por el contrario el 88% de los padres de familia, consideran que el recorrido si cambia; en la mayoría de los casos, esta distancia aumenta considerablemente, de acuerdo con los padres de familia en unos 2km, 3km e incluso hasta 5km; en otros casos para los habitantes de las veredas como Runta y Chorro Blanco esta distancia disminuye, ya que el colegio, será construido en una zona cercana a sus viviendas.

Figura 11.

*Gráfica correspondiente a la pregunta N°7*



*Nota. Fuente Elaboración Propia*



- **Forma de desplazamiento a la nueva sede**

En la figura 12, se observa que el 10% de los estudiantes, se desplazarán implementando una bicicleta, para lo cual implica un gasto en elementos de protección personal, debido a que la nueva sede, queda cercana a una vía nacional, lo cual indica un riesgo para los alumnos; el otro 40% de los estudiantes, se desplazarán caminando; por el contrario, el 50% de los estudiantes se desplazarían a través de busetas intermunicipales, debido a que la nueva sede se encuentra más alejada de sus viviendas.

**Figura 12.**

*Gráfica correspondiente a la pregunta N°8*



*Nota. Fuente Elaboración Propia*

- **Información económica sobre la asistencia a la nueva sede**

En la Figura 13, se observa que para el 49% de los padres de familia, no implica un gasto adicional, la asistencia a la nueva sede, debido a que ya pagaban transporte para el traslado de sus hijos, e incluso en algunos casos ellos caminan hacia las sedes donde se encuentran estudiando, lo cual no cambiaría en la nueva sede; de igual manera aún no se conoce si se cambiara el uniforme en esta sede, por lo cual no implicaría un gasto. Por otra parte, se puede evidenciar que el 51% de los padres de familia entrevistados, consideran que la asistencia a la nueva sede, implica un gasto

adicional, ya que se tendría que pagar transporte escolar, debido a que la sede se ubicara en la vereda Chorro Blanco, la cual queda más alejada de su vivienda; de igual manera muestra un incremento en cuanto a alimentación, ya que algunos de los alumnos tendrían que caminar más tiempo a su hogar y necesitarían de una mejor alimentación e incluso hidratación para el camino.

**Figura 13.**

*Gráfica correspondiente a la pregunta N°9*



*Nota. Fuente Elaboración Propia*

- **Información sobre asistencia a socialización del proyecto**

En la figura 14, se evidencia que el 59% de la los padres de familia asistirían a la socialización del proyecto de construcción de la nueva sede de la Institución Educativa Rural del Sur, la cual se desarrollara por parte de la Alcaldía Mayor de Tunja; sin embargo el 31% de los padres de familia no asistirían, ya que consideran que en estos espacios no se tiene en cuenta las sugerencias realizadas por la comunidad, y muchos de los acuerdos a los que se llegan se incumplen por parte de las autoridades locales.

**Figura 14.**

*Gráfica correspondiente a la pregunta N°10*



*Nota. Fuente Elaboración Propia*

## 6.2 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Este proyecto consistirá en la construcción de una nueva sede de la Institución Educativa Rural del Sur, la cual se ubicará en la Vereda Chorro Blanco del municipio de Tunja; esta nueva sede tendrá una capacidad para 800 estudiantes; la cual contará con dos torres para la construcción de salones, un aula múltiple, un laboratorio, una cancha múltiple para Microfútbol, Baloncesto y Voleibol, un restaurante escolar, oficinas administrativas y de docentes, baterías de baños, sala de informática, cooperativa escolar, área de servicios generales y zonas verdes.

Este proyecto consta de cuatro fases dentro de las cuales se encuentra la pre-construcción; construcción, operación y mantenimiento y la terminación y/o abandono siendo esta última la que genera mayores impactos ambientales positivos en la vereda Chorro Blanco, lugar de ubicación de dicho proyecto; en cuanto a las demás fases, los impactos negativos se presentan en los factores correspondientes al medio biótico y abiótico. A continuación de evidencian las etapas con sus respectivas actividades:

Figura 15.

*Etapas y Actividades del proyecto*

*Nota. Fuente Elaboración Propia*

### 6.3 CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA

#### 6.3.1 Medio Abiótico

##### 6.3.1.1 Componente Geológico

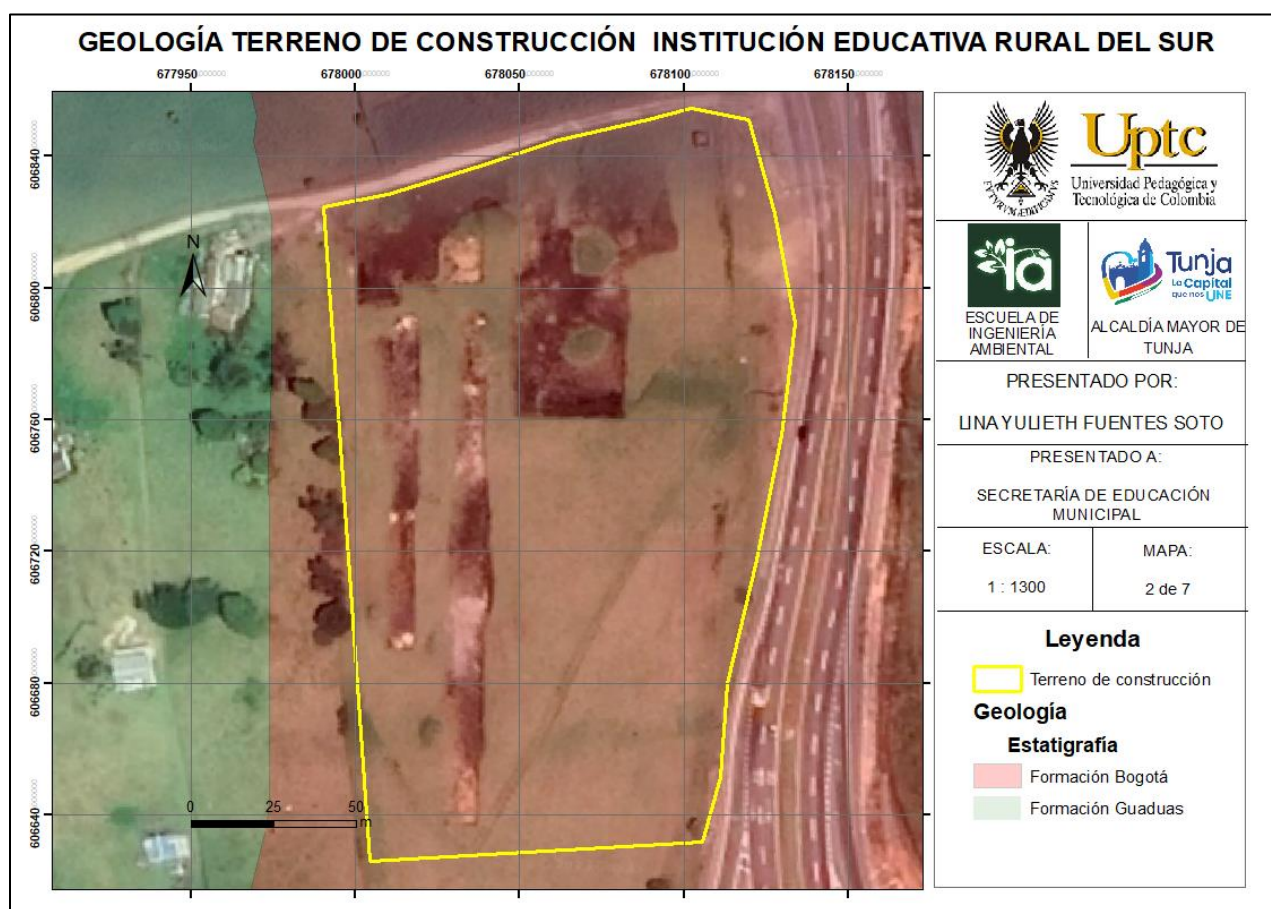
###### 6.3.1.1.1 Estratigrafía

La secuencia estratigráfica de la zona donde se construirá la nueva sede de la I.E Rural del Sur se puede observar en la figura 16, la cual hace parte del periodo geológico terciario, donde se presenta la formación de Bogotá, la cual por sus características litológicas presenta una morfología de moderada a gran inclinación, litológicamente, la componen potentes estratos de areniscas cuarzosas grano soportadas de grano medio a muy fino en poco cemento de tipo arcilloso y limoso de coloración abigarrada; capas de arcillolitas de coloración abigarrada, masivas plásticas en

estratificación plano paralela continua a discontinua y esporádicas (*Dimensión Ambiental Plan de Ordenamiento Territorial de Tunja, 2022*); de igual manera en esta figura, se identifica que se presenta la Formación Guaduas, la cual se caracteriza por potentes estratos de arcillolitas grises a amarillentas moderadamente a altamente plásticas en estratificación plano paralela continuas, bancos de areniscas cuarzosas grano soportadas en cemento limo arcillosos de color blanco a grisáceo en estratificación plano paralela continuas conocidos como areniscas.

**Figura 16.**

*Plano de Geología del área de influencia*



*Nota. Fuente Elaboración Propia*

#### ***6.3.1.1.2 Geología Estructural***

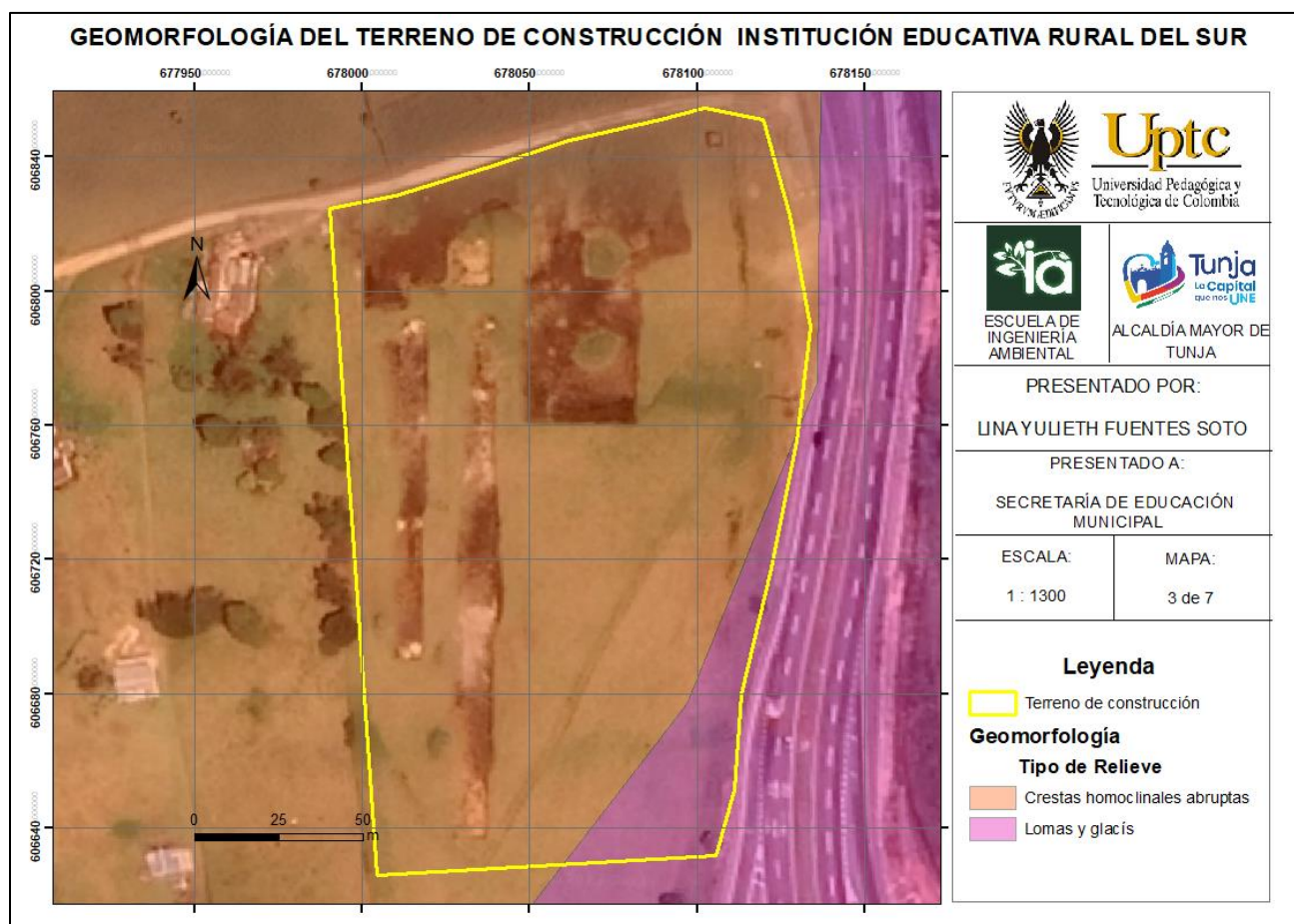
La Geología estructural es la encargada de estudiar las deformaciones de la corteza terrestre a toda escala de valoración; en esta se describen estructuras geológicas como pliegues y fallas; para el municipio de Tunja se conocen 7 pliegues de tipo anticlinal, 9 pliegues de tipo sinclinal y una serie de fallas; sin embargo, para el área de la zona de estudio existe un pliegue de tipo sinclinal a 516 m de distancia, hacia el suroriente aproximadamente y una falla la cual se ubica a 3023 m en esta misma dirección.

#### ***6.3.1.1.3 Geomorfología***

La geomorfología, estudia al relieve terrestre, que es el conjunto de deformaciones de la superficie de la Tierra; en el área de influencia, se puede identificar un relieve de tipo cresta homoclinal o cresta de ataque, con una pendiente moderada, generalmente entre  $10^{\circ}$  y  $30^{\circ}$ , inclinada hacia atrás; de igual manera se observa, relieve de tipo Lomas y glacis las cuales incluyen elevaciones de terreno que hacen parte de cordilleras y no dependen de plegamiento de las rocas ni tampoco del vulcanismo sino de procesos de degradación determinados por el agua (Instituto de Estudios Urbanos de la Universidad Nacional de Colombia, 2013).

Figura 17.

*Plano de Geomorfología del Área de Influencia*



*Nota. Fuente Elaboración Propia*

### 6.3.1.2 Componente de Paisaje

#### 6.3.1.2.1 Unidades de Paisaje

Es el área determinada por un tipo de característica determinante, el cual permite tener corredores que sirven para unir y mantener conexiones ecológicas o ambientales indispensables para el flujo de materia y energía, así como facilitar el movimiento e intercambio genético; en el área de influencia, el paisaje que se observa muestra escenarios de actividad agrícola, en donde en sus zonas aledañas se pueden visualizar cultivos, arboles de tipo pino y eucalipto, ganado y viviendas rústicas (Alcaldía Mayor de Tunja, 2018);

### 6.3.1.3 Componente Suelo

#### 6.3.1.3.1 Usos de Suelo

El uso de suelo hace referencia a la vocación del suelo por naturaleza, sin la intervención antrópica y al uso intensivo que puede soportar el suelo, garantizando una producción sostenida sin deteriorarse; en la figura 18, se observa que en el Área de influencia su uso potencial del suelo, es de tipo forestal protectora y productora, en la que se puede mantener la cobertura de bosque natural o plantado; en este tipo de suelos, se reciben pocas precipitaciones y se recomienda la ganadería extensiva con baja carga y rotación de potreros. (*Dimensión Ambiental Plan de Ordenamiento Territorial de Tunja, 2022*).

**Figura 18.**

#### *Plano Uso Potencial del suelo del Área de Influencia*



*Nota. Fuente Elaboración Propia*



#### **6.3.1.3.2 Erosión**

La erosión se presenta como el desgaste y modelación de la superficie del terreno causado por la acción de agentes como el viento, la lluvia, los procesos fluviales y antropogénicos; de acuerdo con la interpretación geomorfológica, se suelen presentar procesos de erosión de tipo Cárcava, debido al tipo de material de las formaciones Bogotá; sin embargo, el área de estudio no es afectada por este tipo de erosiones (Instituto de Estudios Urbanos de la Universidad Nacional de Colombia, 2013).

#### **6.3.1.4 Componente Hidrológico**

El sistema hídrico natural del área de estudio, lo conforman la macrocuenca del Orinoco, que está determinada por el área de drenaje de los ríos principales del país, la zona hidrográfica del Meta, la cual es el espacio para monitorear el estado del recurso hídrico; que a su vez esta conformada por la cuenca del Río Garagoa como se puede evidenciar en la figura 19; sin embargo, el área de estudio cuenta con el Río Chulo, el cual se encuentra a 1200 m del área de influencia del proyecto y la Quebrada Barona la cual se encuentra a 608 m del área del influencia del proyecto de construcción (Instituto de Estudios Urbanos de la Universidad Nacional de Colombia, 2013).

Figura 19.

*Plano Hidrográfico del Área de Influencia*



*Nota. Fuente Elaboración Propia*

### 6.3.1.6 Componente Atmosférico

#### 6.3.1.6.1 Calidad del Aire

Es de gran importancia conocer el estado de la calidad del aire ya que influye directamente sobre la salud y el bienestar de las personas. Su deterioro se relaciona con los efectos de las emisiones de contaminantes a la atmósfera, provenientes de fuentes de diferentes clases y orígenes, las cuales son causadas por la actividad humana o natural. En el área de influencia se destacan; las fuentes móviles que se relacionan con actividades de transporte, debido a que esta queda cerca a

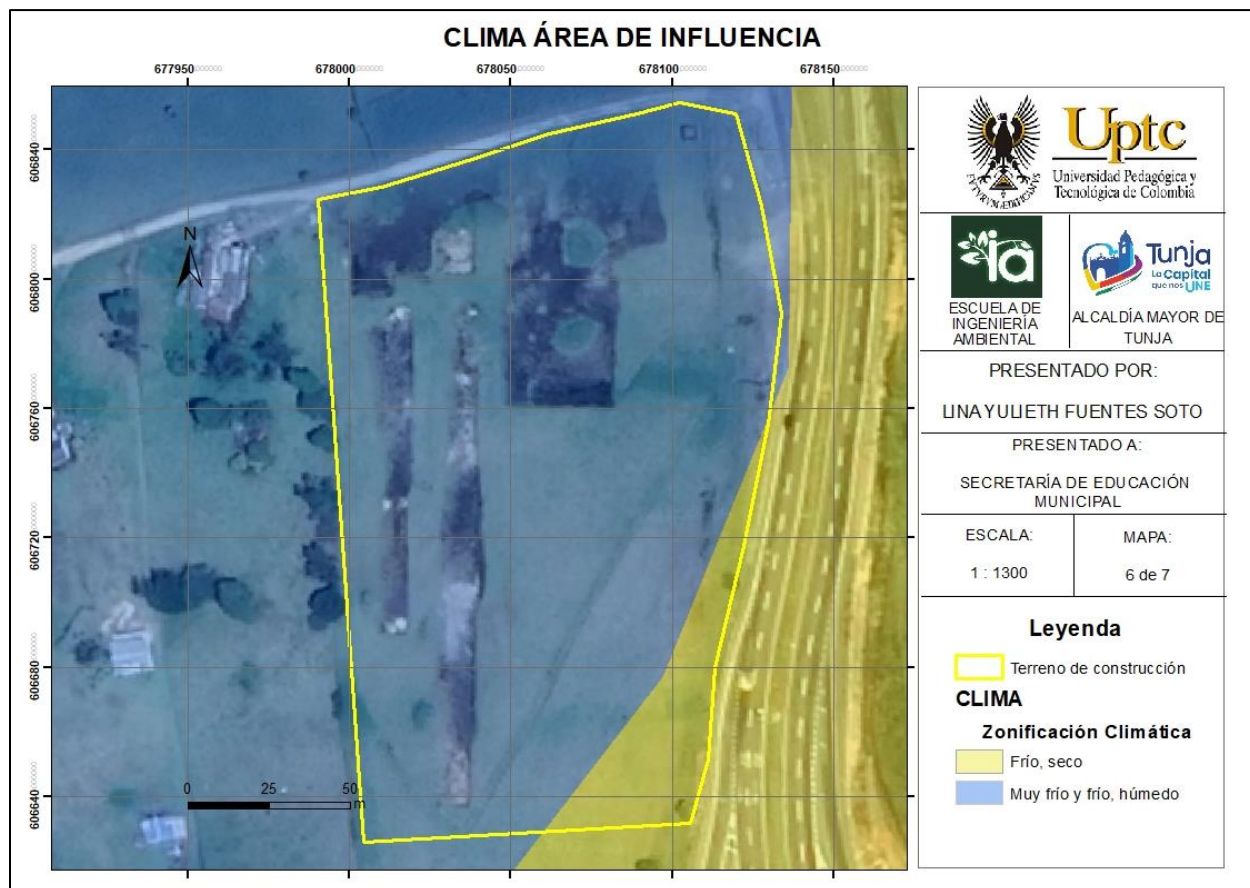
la vía nacional que conduce Tunja - Bogotá y las fuentes naturales que involucran la erosión y la quema de residuos por parte de los habitantes (Corpoboyacá, 2022).

### 6.3.1.6.2 Clima

De acuerdo con la clasificación de Caldas-Lang, el área de influencia del proyecto de construcción presenta, un clima muy frío muy húmedo, en su mayoría, debido a que corresponde a alturas entre los 2001 y 3200 m.s.n.m y temperaturas entre los 12° y 17,5°C; también se evidencia clima de tipo frío, seco para el área de influencia, como se evidencia en la figura 20.

**Figura 20.**

### *Plano Climatológico del Área de Influencia*



*Nota. Fuente Elaboración Propia*

## **6.3.2 Medio Biótico**

### **6.3.2.1 Componente de Flora y Fauna**

#### **6.3.2.1.1 Flora**

La vegetación del área de influencia, es medianamente diversa y pobre en su fisionomía y estructura, siendo esta típica de la zona Andina seca, la cual está constituida principalmente por matorrales secundarios Andinos, arboles de tipo pino y eucalipto, pastos y plantas medicinales como la caléndula y la yerbabuena.

#### **Ilustración 1.**

*Fotografía de la Flora área de influencia*



*Nota. Fuente Autores*

#### **6.3.2.1.2 Fauna**

La Fauna del área de influencia, es medianamente diversa y pobre, ya que los animales se desplazan y buscan condiciones favorables especialmente de temperatura y humedad; en esta se pueden observar aves como colibrís, comadrejas, abejas, zancudos y mosquitos; animales domésticos como perros, gatos, gallinas, vacas y cabras; no hay presencia de especies acuáticas, debido a que el área no cuenta con ecosistemas acuáticos.

### **6.3.2.2 Componente Áreas de Especial Interés Ambiental**

#### ***6.3.2.2.1 Áreas Protegidas***

En el municipio de Tunja, se encuentran dos áreas categorizadas como “Áreas Protegidas”, de acuerdo con lo establecido en el decreto 1076 de 2015: La Reserva Forestal Protectora El Malmo y la Reserva Natural de la Sociedad Civil La Cabaña (*Dimensión Ambiental Plan de Ordenamiento Territorial de Tunja*, 2022); las cuales se encuentran alejadas del área de influencia del proyecto, lo que genera, que estas no sean afectadas por la construcción de la institución educativa.

#### ***6.3.2.2.1 Ecosistemas Estratégicos***

En el municipio de Tunja, se presentan dos ecosistemas estratégicos, que corresponden a páramos y humedales; los cuales son un conjunto de sistemas hídricos lénticos (aguas superficiales y subterráneas) y lóuticos, que disponen, regulan, conservan y distribuyen el agua sobre su territorio o al interior del relieve constituyendo el sistema hídrico (Instituto de Estudios Urbanos de la Universidad Nacional de Colombia, 2013). El área de influencia del proyecto no afecta, estos ecosistemas estratégicos, ya que en la zona no hay presencia de humedales cercanos, y en el caso del páramo del Altiplano Cundiboyacense, este se encuentra situado a aproximadamente 2506,78 m de lugar donde se realizará el proyecto de construcción.

### **6.3.3 Medio Socioeconómico**

#### **6.3.3.1 Componente Demográfico**

##### ***6.3.3.1.1 Estructura Demográfica de la población***

Para el área de influencia, los cambios en la natalidad, la mortalidad y la migración, y las interacciones que se producen entre ellos, se van modificando de manera continua en el tiempo. En cuanto a migraciones internas se puede observar que existe una mínima población migrante; en la figura 21, se evidencia que la distribución de la población es exclusivamente rural dispersa y

el crecimiento de la población es acelerado (*Dimensión Social Plan de Ordenamiento Territorial de Tunja, 2022*).

**Figura 21.**

*Plano de distribución demográfica de la población*



*Nota. Fuente Elaboración Propia*

### **6.3.3.1.2 Densidad de la Población**

Teniendo en cuenta que la densidad poblacional es la relación que hay entre la cantidad total de personas que viven en un municipio y la extensión de este, para el área de estudio la densidad poblacional es de 2889 habitantes/metros cuadrados (*Dimensión Social Plan de Ordenamiento Territorial de Tunja, 2022*).

### **6.3.3.2 Servicios Públicos**

En el municipio de Tunja se cuenta con la disposición de servicios en suelo urbano de acueducto, alcantarillado, energía eléctrica, acceso a gas natural, servicio de recolección de basuras; y en zonas rurales solo se presta el servicio de acueducto y energía eléctrica (*Dimensión Funcional Plan de Ordenamiento Territorial de Tunja, 2022*). De acuerdo con lo anterior, para el terreno de construcción de la Institución Educativa Rural del Sur, la prestación del servicio de acueducto será realizado por la Asociación de suscriptores del acueducto el Amarillal; en cuanto al servicio de energía le corresponde a la Empresa de Energía de Boyacá S.A.E.S.P – EBSA; sin embargo, cabe mencionar que para la operación de la Institución Educativa, se contempla la utilización de paneles solares que abastezcan de energía a la institución; a su vez para el tratamiento de aguas, se contempla en el proyecto la compra de una PTAR de tipo convencional, la cual esta siendo estudiada, para su aprobación por Corpoboyacá.

### **6.3.3.3 Componente Económico**

#### ***6.3.3.3.1 Actividades Económicas***

En lo referente a las actividades económicas en el área de estudio, se evidencian tierras propias para la agricultura y la ganadería, donde se cultiva principalmente papa. El común de los agricultores de esta área trabaja generalmente en pequeñas parcelas (minifundio), en un sistema de jornaleros y arrendatarios.

#### ***6.3.3.3.2 Zonas Homogénea Geoeconómica***

En el área de estudio, no se evidencia problemática por el estado de las vías; ya que la construcción de la Institución se realizará sobre el lote que colinda con la vía nacional Tunja – Bogotá; sin embargo hacia zonas más alejadas de la zona de estudio se presenta la problemática en el difícil estado de las vías, generando autogestión comunitaria para el mantenimiento de estas,

al igual que, no es suficiente por las dificultades del terreno, para transportar por estas vías la producción de cultivos y el mercado de los productos.

## **6.4 EVALUACIÓN AMBIENTAL**

La siguiente evaluación de los impactos ambientales se realizó conforme la caracterización de los medios abiótico, biótico y socioeconómico, tomando como base las condiciones generales del área donde se llevará a cabo la ejecución del proyecto. En esta caracterización se determinaron los impactos ambientales con proyecto.

Fundamentados en las conclusiones de esta evaluación ambiental, se determinarán los procedimientos para prevenir, mitigar, corregir o compensar los impactos ambientales que podrían generarse en las diferentes etapas del proyecto. La metodología llevada a cabo para el presente Diagnóstico Ambiental se adaptó a partir de la Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental propuesta por Vicente CONESA

### **6.4.1 Descripción de criterios de evaluación**

- ✓ Signo: Hace referencia al carácter beneficioso (+) o perjudicial (-) de cada una de las actividades desarrolladas sobre los diversos componentes.
- ✓ Intensidad (In): Es el grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en el que actúa. Sin embargo, la intensidad es el grado de destrucción del factor ambiental.
- ✓ Extensión (Ex): Se refiere al porcentaje del área que se verá afectada.
- ✓ Momento (Mo): Es el tiempo en el que se manifiesta el efecto, una vez empezada la acción
- ✓ Persistencia (Pe): Es el tiempo en que se supone permanecería el efecto a partir de su aparición.



- ✓ Reversibilidad (Rv): Es la posibilidad que tiene un factor para volver a sus condiciones iniciales previas a la actividad ejecutada, sin intervención antrópica.
- ✓ Recuperabilidad (Mc): Es la posibilidad que tiene un factor para volver a sus condiciones iniciales previas a la actividad ejecutada, con intervención antrópica por medio de medidas correctivas. Para impactos positivos. La evaluación, se consideró de manera inversa
- ✓ Sinergia (Si): Reforzamiento de dos o más efectos simples. La componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones simultáneas es superior a la que cabría esperar cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente no simultánea.
- ✓ Acumulación (Ac): Es el aumento progresivo de la manifestación del efecto, cuando permanece de forma continua la acción que lo genera
- ✓ Efecto (Ef.): Es la consecuencia que tiene una acción, refiriéndose a la relación causa-efecto.
- ✓ Periodicidad (Pr): Es la regularidad en la que se manifiesta el efecto.
- ✓ Para el cálculo de la Importancia (I) se usó la siguiente ecuación:

$$I = \pm[3In + 2Ex + Mo + Pe + Rv + Si + Ac + Ef + Pr + Rc]$$

A continuación, se evidencian los rangos, de evaluación de los impactos generados:

Figura 22.

## Rangos Evaluación de Impactos Matriz CONESA

Signo		Intensidad (i) *	
Beneficioso	+	Baja	1
Perjudicial	-	Total	12
Extensión (EX)		Momento (MO)	
Puntual	1	Largo plazo	1
Parcial	2	Medio plazo	2
Extenso	4	Inmediato	4
Total	8	Critico	8
Critica	12		
Persistencia (PE)		Reversibilidad (RV)	
Fugaz	1	Corto plazo	1
Temporal	2	Medio plazo	2
Permanente	4	Irreversible	4
Sinergia (SI)		Acumulación (AC)	
Sin sinergismo	1	Simple	1
Sinérgico	2	Acumulativo	4
Muy sinérgico	4		
Efecto (EF)		Periodicidad (PR)	
Indirecto	1	Irregular	1
Directo	4	Periódico	2
		Continuo	4
Recuperabilidad (MC)		$I = \pm [3i + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]$	
Recup. Inmediato	1		
Recuperable	2		
Mitigable	4		
Irrecuperable	8		

Nota. Fuente CONESA FERNANDEZ. Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental

En función de este modelo, los valores extremos de la Importancia (I) pueden variar:

**Figura 23.***Valores de Importancia*

Valor I Ponderado	Calificación	Categoría
< 2,5	BAJO	
2,5 ≥ < 5	MODERADO	
5 ≥ < 7,5	SEVERO	
≥ 7,5	CRITICO	
Los valores con signo + se consideran de impacto nulo		

*Nota.* Fuente CONESA FERNANDEZ. Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental

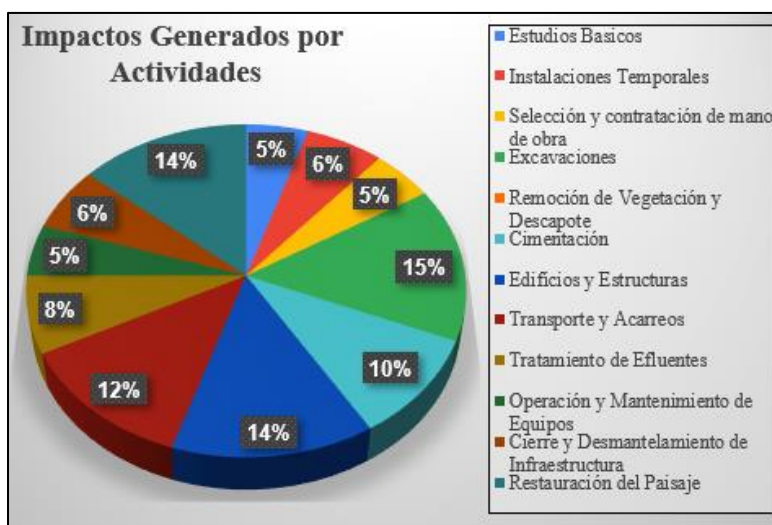
## 6.5 IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS

Para la identificación y evaluación de los impactos ambientales en un escenario con proyecto, se elaboraron las Matrices de Evaluación de Impactos Ambientales adjuntas en el Anexo B, donde se realizó la identificación categorizando en Fases del proyecto de Construcción, Actividad, tipo de medio (abiótico, biótico o socioeconómico), Factor, Impacto Ambiental y los criterios de evaluación, pudiendo identificar 87 impactos (positivos y negativos). Cabe aclarar que la presente evaluación se realizó con criterios cualitativos suponiendo el peor escenario posible para la asignación de ponderaciones en los respectivos criterios y sin tener en cuenta medidas de mitigación que se adaptarían. Lo anterior en aras de determinar las medidas de manejo ambiental correspondientes.

Los resultados obtenidos en la matriz permitieron concluir un alto porcentaje de impactos negativos de tipo severo, moderado y bajo, que se daría en el área de influencia. A continuación, se representa gráficamente los resultados obtenidos de acuerdo con los impactos generados en cada una de las actividades:

Figura 24.

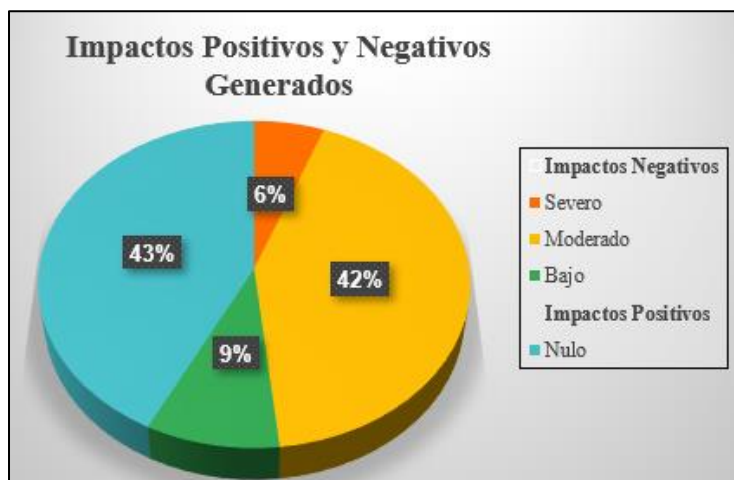
*Impactos Generados por Actividades*



*Nota. Fuente Elaboración Propia*

Figura 25.

*Impactos Positivos y Negativos Generados*



*Nota. Fuente Elaboración Propia*

Entre los impactos ambientales negativos severos se encontró un cambio en la estructura del paisaje, una modificación de la calidad del suelo y pérdida de hábitats de flora; las cuales se darán

una vez empezadas las labores de excavación, remoción de vegetación y descapote durante toda la etapa de Construcción, generando un contraste visual durante todo el proyecto.

Durante la etapa de pre-construcción se generan impactos negativos en cuanto a alteración en las unidades de paisaje, pérdida de hábitats de flora, desplazamiento involuntario de población, a causa de la contratación de mano de obra para llevar a cabo los estudios y actividades previstas, las cuales se consideran como impactos moderados.

La degradación de la capa orgánica se empezará desde la fase de construcción como resultado de la remoción de la cobertura vegetal para instalación de infraestructura, catalogándose como impactos negativos severos, debido a que al disminuir el material vegetal se desencadenan otros impactos negativos moderados como la erosión, la cual modifica la estabilidad del terreno.

Por otra parte, se consideró la modificación de la calidad del aire en todas las actividades de construcción, operación y mantenimiento de equipos, como moderado dado a que las cantidades generadas de material particulado son bajas y las emisiones producidas por los vehículos de carga no serán representativas. La generación de ruidos, ocasionará un impacto moderado en la fase de construcción y operación; desencadenado por el uso de maquinaria, que afectará parte de la fauna.

El componente de flora y fauna se ve afectado en la fase de construcción, por la remoción de especies vegetales, para la instalación de las edificaciones, siendo un impacto moderado y severo cuando se empiecen las labores de excavación y remoción, donde se evidenciará la mayor afectación, perturbando el hábitat de especies, ocasionando posiblemente desplazamientos de fauna y alterando las cadenas tróficas del área.

En el componente hidrológico para las aguas superficiales, se sabe que las actividades de construcción, generan una variación del flujo superficial, ya que el agua que se encuentra en la

superficie se puede ver afectada debido a escorrentías que se presenten por lluvias, contaminándose a lo largo de la trayectoria donde desembocan.

Durante la etapa de construcción, se puede evidenciar alteraciones geomorfológicas que generan modificaciones en la geometría de la pendiente; así como cambio en la geología estructural de las rocas que se presentan en el área de influencia; de igual manera durante las actividades de construcción de edificios y estructuras, operación y mantenimiento de equipos, se puede observar un aumento en el consumo de energía eléctrica, debido a la utilización de materiales y equipos empleados para dicha construcción; estos impactos son considerados de tipo moderado.

Por otra parte, en actividades como estudios básicos, instalaciones temporales, remoción de vegetación y descapote, Cimentación, transporte y acarreos, se encuentran afectaciones con calificación de bajo debido a que la afectación del mismo, es irrelevante en comparación con los fines del proyecto; en el caso de factores como: ecosistemas, geológica y atmosférico.

Para las fases de operación y mantenimiento; terminación y/o abandono, se evidenciaron impactos positivos asociados a actividades como: revegetalización de zonas degradadas, recuperación de fauna y flora, mejoramiento en las unidades de paisaje, disminución de los procesos erosivos y la potenciación de la calidad del suelo. Así mismo a lo largo de todo el proyecto de construcción el impacto positivo continuo es la generación de empleo para la región.

## **6.6 PROPUESTA PLAN DE MANEJO AMBIENTAL**

A continuación, se evidencia una propuesta de plan de manejo ambiental, el cual establece las medidas ambientales mediante programas y acciones necesarias para llevar a cabo todas las actividades del proyecto de construcción de la Institución Educativa Rural del Sur, estas medidas se realizaron con base en la identificación y evaluación de impactos, tomando especial atención a los impactos ambientales negativos de tipo severo y moderado.

### ***6.6.3 Programas Del Plan De Manejo Ambiental***

Dentro de los programas del Plan de Manejo Ambiental, se encuentra el plan de seguimiento y monitoreo el cual se incorpora en cada ficha de manejo ambiental, enfocado en evaluar la eficacia de las medidas de manejo ambiental propuestas, permitiendo establecer acciones a partir de las cuales se podrá determinar el progreso y avance. Así mismo, el plan de monitoreo permite controlar y reconocer los efectos que se generen durante las actividades que se vayan desarrollando, permitiendo de esta manera tener una referencia respecto a la eficacia de las medidas de manejo ambiental, evaluando de la misma manera su efectividad. De igual forma este plan se orienta a mostrar las medidas de prevención, mitigación, corrección o compensación de los impactos ambientales generados.

Los Programas del Plan de Manejo Ambiental se pueden evidenciar en el ANEXO D, para el diagnóstico ambiental de la construcción de la Institución Educativa Rural del Sur municipio de Tunja; de igual manera, a continuación, se enuncian los programas propuestos:

1. Programa de Educación Ambiental y Participación Comunitaria PMA-01
2. Programa de Manejo de Aguas PMA-02
3. Programa de Manejo Atmosférico PMA-03
4. Programa de Fauna y Flora PMA-04
5. Programa de Revegetalización y Reforestación de Áreas PMA-05
6. Programa de Manejo y Conservación del Suelo PMA-06

## 7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 7.1 CONCLUSIONES

- ✓ Se realizó el diagnóstico ambiental de las posibles afectaciones, que puede generar la construcción de la Institución Educativa Rural del Sur; donde se identificaron 87 impactos entre positivos y negativos.
- ✓ Las encuestas permitieron evidenciar que, con la construcción de la nueva sede, la comunidad educativa contara con la presencia de nuevos estudiantes, ofreciendo los tres niveles de educación; donde se necesitan implementar medios de transporte escolar, y uso de bicicletas, para el desplazamiento de los estudiantes.
- ✓ Con la construcción de la nueva sede, se genera un gasto adicional para los padres de familia, debido al costo del transporte escolar y la alimentación; no obstante, los padres de familia están dispuestos a asistir a la socialización del proyecto que se realizaría por parte de la Alcaldía Mayor de Tunja.
- ✓ La evaluación de impactos permitió evidenciar que las actividades de excavaciones, cimentación, remoción de vegetación y descapote, ocasionan impactos negativos más representativos, entre estos: pérdida de cobertura vegetal, modificación de la calidad del suelo, disminución de biodiversidad y alteración del hábitat de especies nativas junto con los cambios en la estructura del paisaje.
- ✓ Se evidenciaron impactos positivos asociados a actividades como: revegetalización de zonas degradadas, recuperación de fauna y flora, mejoramiento en las unidades de paisaje, disminución de los procesos erosivos y potenciación de la calidad del suelo; así mismo la abra demanda de empleo para los habitantes de la región.
- ✓ Se establecieron estrategias de manejo ambiental, buscando minimizar las afectaciones ocasionadas durante la construcción de la institución educativa, con el fin de mitigar,



prevenir o compensar los impactos más representativos encontrados en la zona; teniendo en cuenta 6 programas de manejo ambiental.

## **7.2 RECOMENDACIONES**

Se recomienda que la socialización del proyecto de construcción de la Institución Educativa Rural del Sur, por parte de la Alcaldía Mayor de Tunja, se realice lo más pronto posible, ya que existe desinformación en gran parte de la comunidad, sobre su ejecución

De acuerdo con la identificación de impactos se evidencia que existen 50 impactos negativos, los cuales deben ser tenidos en cuenta, en la ejecución del proyecto, ya que alteran componentes del medio abiótico y biótico, alterando la estructura del área donde se va a realizar el proyecto; por este motivo, se recomienda ejecutar las actividades descritas en el plan de manejo ambiental; ya que con ellas se busca, el cuidado y manejo adecuado del medio ambiente; sin que los componentes del medio lleguen a afectarse de manera significativa.

De igual forma se recomienda a la Alcaldía Mayor de Tunja, que realice un oportuno seguimiento a cada uno de los programas planteados, en el presente trabajo, ya que buscando garantizar el correcto funcionamiento de los componentes del medio ambiente.

## 8. REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA E INFOGRÁFICA

- Aguilar, M. (2019). *Evaluación de impactos ambientales en el sector productivo para la empresa Coltejer S.A.* Corporación Universitaria Lasallista. Recuperado 10 de agosto de 2022, de [http://repository.unilasallista.edu.co/dspace/bitstream/10567/2474/1/Evaluacion\\_impactos\\_ambientales\\_Coltejer\\_S.A.pdf](http://repository.unilasallista.edu.co/dspace/bitstream/10567/2474/1/Evaluacion_impactos_ambientales_Coltejer_S.A.pdf)
- Alcaldía Mayor de Tunja. (2018). *Geografía*. Tunja - Boyacá. Recuperado 10 de agosto de 2022, de <https://www.tunja-boyaca.gov.co/municipio/geografia>
- ANLA. (s. f.-a). *Diagnóstico Ambiental de Alternativa*. anla.gov.c. Recuperado 10 de agosto de 2022, de <https://www.anla.gov.co/tramites-y-servicios/servicios/diagnostico-ambiental-de-alternativas>
- ANLA. (s. f.-b). *Estudio de Impacto Ambiental*. anla.gov.co. Recuperado 10 de agosto de 2022, de <https://www.anla.gov.co/tramites-y-servicios/servicios/estudio-de-impacto-ambiental>
- CIDEU. Centro Iberoamericano de Desarrollo Estratégico Urbano. (2020, 24 marzo). *Tunja – CIDEU*. Recuperado 10 de agosto de 2022, de <https://www.cideu.org/miembro/tunja/>
- Córdoba, V. (2012). *PROPUESTA ESTRATEGICA DE PROYECTO DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA EN BARBACOAS NARIÑO*. UNIVERSIDAD JORGE TADEO LOZANO. Recuperado 10 de agosto de 2022, de <https://expeditiorepositorio.utadeo.edu.co/bitstream/handle/20.500.12010/1683/T010.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Corpaso. (s. f.). *El Diagnostico Ambiental*. corpasco.com. Recuperado 10 de agosto de 2022, de [http://www.corpascal.com/el\\_diagnostico\\_ambiental.html](http://www.corpascal.com/el_diagnostico_ambiental.html)
- de la Cruz, H. (2021, 26 noviembre). *¿Qué es la evaluación del impacto ambiental y cuáles son sus ventajas?* Nueva ISO 14001. Recuperado 10 de agosto de 2022, de <https://www.nueva-iso-14001.com/2021/12/que-es-la-evaluacion-del-impacto-ambiental-y-cuales-son-sus-ventajas/>
- Corpoboyacá. (2020). *Reporte calidad del aire*. Corporación Autónoma Regional de Boyacá.
- Corpoboyacá. (2022). *REGISTRO INFORME DE RESULTADOS PARTE C. CALIDAD DE AIRE IP-011-22*. Reporte de Calidad del Aire. <https://www.corpoboyaca.gov.co/proyectos/informes-del-estado-calidad-del-aire/>

Departamento Administrativo de la Función Pública. (2014, 15 octubre). *DECRETO 2041 DE 2014*. Función Pública.

*Dimensión Ambiental Plan de Ordenamiento Territorial de Tunja*. (2022). Alcaldía Mayor de Tunja. <https://www.tunja-boyaca.gov.co/pot/diagnosticos-de-plan-de-ordenamiento-territorial-v3>

*Dimensión Económica Plan de Ordenamiento Territorial de Tunja*. (2022). Alcaldía Mayor de Tunja. <https://www.tunja-boyaca.gov.co/pot/diagnosticos-de-plan-de-ordenamiento-territorial-v3>

*Dimensión Funcional Plan de Ordenamiento Territorial de Tunja*. (2022). Alcaldía Mayor de Tunja. <https://www.tunja-boyaca.gov.co/pot/diagnosticos-de-plan-de-ordenamiento-territorial-v3>

*Dimensión Social Plan de Ordenamiento Territorial de Tunja*. (2022). Alcaldía Mayor de Tunja. <https://www.tunja-boyaca.gov.co/pot/diagnosticos-de-plan-de-ordenamiento-territorial-v3>

ENVIRONMENTAL MANAGEMENT SYSTEMS. REQUIREMENTS WITH GUIDANCE FOR USE. (2015). *NTC-ISO 14001*. Nueva ISO 14001. Recuperado 10 de agosto de 2022, de <https://www.nueva-iso-14001.com/2018/04/norma-iso-14001-que-es/>

*Evaluación de Impacto Ambiental - EIA (en categoría A y B1)*. (2021, 10 septiembre). Grupo MECSA. Recuperado 10 de agosto de 2022, de <https://meliniconsultores.com/estudio-de-evaluacion-de-impacto-ambiental-eia-en-categoria-a-y-b1-guatemala/#:%7E:text=En%20Guatemala%2C%20la%20evaluaci%C3%B3n%20de,o%20actividad%20que%20por%20sus>

Gaitán, N. (2014). *EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL GENERADO DURANTE EL PROCESO CONSTRUCTIVO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA DE PACHAQUIARO MUNICIPIO DE PUERTO LOPEZ. META*. UNIVERSIDAD COOPERATIVA DE COLOMBIA. Recuperado 10 de agosto de 2022, de [https://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/5163/1/2014\\_evaluacion-impacto\\_ambiental.pdf](https://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/5163/1/2014_evaluacion-impacto_ambiental.pdf)

Gómez, A. L. (2022, 15 noviembre). *Jornada única: ¿qué falta para que se implemente en todo Colombia?* Semana.com Últimas Noticias de Colombia y el

- Mundo. <https://www.semana.com/educación/articulo/jornada-única-que-falta-para-que-se-implemente-en-todo-colombia/202255>
- H. (s. f.). *Planteamiento Del Problemas*. slideshare. Recuperado 10 de agosto de 2022, de <https://es.slideshare.net/hectorpachecovargas/planteamiento-del-problema-3248874>
- Instituto de Estudios Urbanos de la Universidad Nacional de Colombia. (2013). *POT de Tunja*. Alcaldía de Tunja - Oficina Asesora de Planeación.
- Maldonado, J. F. (2020). *DIAGNÓSTICO DE IMPACTOS AMBIENTALES DE PROYECTOS DE VIVIENDAS VIS Y VIP EN LA CIUDAD DE TUNJA*. UNIVERSIDAD CATOLICA DE COLOMBIA. Recuperado 10 de agosto de 2022, de [https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/25947/1/TRABAJO\\_DE\\_GRADO\\_JAVIER\\_FELIPE\\_DIAZ\\_MALDONADO%20%281%29.pdf](https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/25947/1/TRABAJO_DE_GRADO_JAVIER_FELIPE_DIAZ_MALDONADO%20%281%29.pdf)
- MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE & AUTORIDAD NACIONAL DE LICENCIAS AMBIENTALES. (2020). *Metodología general para la elaboración y presentación de estudios ambientales*. Minambiente.
- Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio. (2016). *ABC de los POT*. ABC de los POT Plan de Ordenamiento Territorial. Recuperado 10 de enero de 2023, de [https://repositorio.gestiondelriesgo.gov.co/bitstream/handle/20.500.11762/18532/El\\_ABC\\_de\\_losPOT.pdf?sequence=1&isAllowed=y#:~:text=Es%20un%20proceso%20que%20permite,las%20tradiciones%20hist%C3%B3ricas%20y%20culturales](https://repositorio.gestiondelriesgo.gov.co/bitstream/handle/20.500.11762/18532/El_ABC_de_losPOT.pdf?sequence=1&isAllowed=y#:~:text=Es%20un%20proceso%20que%20permite,las%20tradiciones%20hist%C3%B3ricas%20y%20culturales).
- Paso 3: Evaluación de Impactos y Mitigación – Plataforma en Línea para la EIA*. (2022). iisd.org. Recuperado 10 de agosto de 2022, de <https://www.iisd.org/learning/eia/es/eia-7-steps/step-3-impact-assessment-and-mitigation/>
- PEI | Institución Educativa Rural del Sur*. (2016). I.E. Rural del Sur. Recuperado 10 de agosto de 2022, de <https://ieruraldelsurtunja.edu.co/pei/>
- PLAN DE MANEJO AMBIENTAL*. (s. f.). repository.unilibre.edu.co. Recuperado 10 de agosto de 2022, de <https://repository.unilibre.edu.co/bitstream/handle/10901/10929/PLAN%20DE%20MANEJO%20AMBIENTAL.pdf?sequence=6&isAllowed=y>
- Plastics Technology México. (2021, 8 junio). *Diagnóstico ambiental, el primer paso hacia inversiones certeras*. Recuperado 10 de agosto de 2022, de <https://www.pt-mexico.com/articulos/diagnostico-ambiental-el-primer-paso-hacia-inversiones-certeras>
- Publicado por: Temas Ambientales. (2021, 1 mayo). *Diagnóstico Ambiental*. temasambientales.com. Recuperado 10 de agosto de 2022, de <https://www.temasambientales.com/2017/04/diagnostico-ambiental.html>

Rico, G. L. (s. f.). *Diagnóstico ambiental en el sector industrial de Paraná, Brasil*. scielo.org. Recuperado 10 de agosto de 2022, de [http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1316-48212012000200001](http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1316-48212012000200001)

Universidad Veracruzana. (s. f.). *Introducción a la Investigación: guía interactiva*. Recuperado 10 de agosto de 2022, de <https://www.uv.mx/apps/bdh/investigacion/unidad1/investigacion-tipos.html>

## 9. ANEXOS

### ANEXO A. FORMATO DE ENCUESTA APLICADA A PADRES DE FAMILIA DE LA INSTITUCION EDUCATIVA RURAL DEL SUR.

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA Y TECNOLÓGICA DE COLOMBIA

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA DE INGENIERÍA AMBIENTAL

ENCUESTA APLICADA AL PROYECTO “DIAGNÓSTICO AMBIENTAL PARA EL PROCESO DE CONSTRUCCIÓN DE LA I.E RURAL DEL SUR MUNICIPIO DE TUNJA”

¡Buen día! Agradecemos el ofrecimiento de su tiempo para el diligenciamiento de la presente encuesta y aclaramos que la información que usted consigne en este cuestionario se empleará con fines académicos.

A continuación, encontrará 10 preguntas que pretenden recolectar información sobre el uso de la nueva sede de la Institución Educativa Rural del Sur, por parte de la comunidad; y cómo esta nueva sede puede llegar a afectar económicamente a los pobladores.

NOMBRE: \_\_\_\_\_

GÉNERO: \_\_\_\_\_ Femenino \_\_\_\_\_ Masculino

VEREDA BARRIO O SECTOR AL CUAL PERTENECE

- Vereda Barón Gallero
- Vereda Barón Germania
- Vereda Chorro Blanco
- Vereda Runta
- Vereda La Hoya
- Barrio Ciudad Jardín
- Barrio Pinos de Oriente

1. ¿Usted conoce sobre el proyecto de construcción de la Institución Educativa Rural del Sur, en la vereda Chorro Blanco del municipio de Tunja?

- Si
- No

2. ¿Es usted padre de estudiantes de las sedes de la Institución Educativa Rural del Sur?

Sí

No

Si su respuesta anterior es **Sí** mencione a que sede está asistiendo su hijo a estudiar

Barón Gallero

Barón Germania

Chorro Blanco

Francisco de Paula Santander

José Joaquín Santander

Runta Arriba

Runta Abajo

3. ¿Cuántos de sus hijos asisten al colegio?

1	2	3	4	5	6	7	8	9
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

4. ¿Qué edades tienen sus hijos que asisten al colegio? ¿Cuál es su género?

	5 años	6 años	7 años	8 años	9 años	10 años	11 años	12 años	13 años	14 años	15 años
Masculino	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Femenino	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	16 años	17 años	18 años								
Masculino	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>								
Femenino	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>								

5. ¿Qué grado de escolaridad se encuentra cursando actualmente su hijo?

Preescolar

Primero

Segundo

Tercero

Cuarto

Quinto

Sexto

Séptimo

Octavo

- Noveno
- Decimo
- Undécimo

6. ¿Con la construcción de la nueva sede de la Institución Educativa Rural del Sur, sus hijos continuarán recibiendo el servicio de educación allí?

- Si
- No

Si su respuesta anterior es **no** mencione ¿Por qué?

---

---

7. ¿El recorrido desde su hogar a la nueva sede del colegio cambia?

- Si
- No

Si su respuesta anterior es **si** mencione ¿Cómo cambia?

---

---

8. ¿Cómo sería la forma de desplazamiento de su hijo(a) a la nueva sede?

- Caminando
- En cicla
- Otro ¿Cuál? \_\_\_\_\_

9. ¿Implica algún tipo de gasto adicional la asistencia a la nueva sede? ¿cual?

---

---

---

10. ¿Si la Alcaldía Mayor de Tunja invita a una reunión, para la socialización del proyecto usted asistiría?

- Si
- No



## ANEXO B. MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

**Figura 26.**

*Identificación y Evaluación de Impactos Etapa pre-construcción Actividad Estudios Básicos*

FACTORES			IMPACTO	PRE-CONSTRUCCIÓN												IMPACTO
				Estudios Basicos												
				N	IN	EX	MO	PE	RV	MC	SI	AC	EF	PR	I	
Medio Socioeconomico	Servicios Publicos	Energia electrica	Aumento en el consumo de energia electrica	-1	1	1	1	1	1	1	2	4	4	1	-20	Bajo
	Economico	Actividades Economicas	Potencialización de actividades economicas	1	2	2	2	1	1	1	1	1	4	1	22	Nulo
		Mercado laboral	Estimular el mercado laboral	1	2	2	2	1	1	1	1	1	4	1	22	Nulo
	Politico organizativo	Presencia institucional y empresarial	Control empresarial e institucional	1	2	2	1	1	1	1	1	1	4	1	21	Nulo

*Nota. Fuente Elaboración Propia*

**Figura 27.**

*Identificación y Evaluación de Impactos Etapa pre-construcción Actividad Instalaciones Temporales*

FACTORES			IMPACTO	PRE-CONSTRUCCIÓN												IMPACTO
				Instalaciones Temporales												
				N	IN	EX	MO	PE	RV	MC	SI	AC	EF	PR	I	
Medio Abiotico	Paisaje	Unidades de paisaje	Alteración de las unidades de paisaje	-1	2	2	4	2	2	2	2	1	4	1	-28	Moderado
	Atmosferico	Ruido	Cambio en los niveles de presion sonora	-1	2	1	4	1	1	1	1	1	4	1	-22	Bajo
Medio biotico	Ecosistemas	Flora	Perdida de habitats de flora	-1	4	2	2	1	4	2	2	1	4	2	-34	Moderado
Medio Socioeconomico	Economico	Actividades Economicas	Potencialización de actividades economicas	1	2	1	1	1	1	1	1	1	4	2	20	Nulo
		Mercado laboral	Estimular el mercado laboral	1	8	1	1	1	1	1	1	1	4	2	38	Nulo

*Nota. Fuente Elaboración Propia*

Figura 28.

*Identificación y Evaluación de Impactos Etapa pre-construcción Actividad Selección y contratación de mano de obra*

FACTORES			PRE-CONSTRUCCIÓN													IMPACTO
			IMPACTO	Selección y contratación de mano de obra												
				N	IN	EX	MO	PE	RV	MC	SI	AC	EF	PR	I	
Medio socioeconómico	Demográfico	Estructura Demográfica	Desplazamiento involuntario de la población	-1	2	1	4	2	1	2	2	4	4	1	-28	Moderado
	Económico	Actividades Económicas	Potencialización de actividades económicas	1	8	2	4	2	1	2	2	2	1	1	43	Nulo
		Mercado laboral	Estimular el mercado laboral	1	8	2	4	2	1	1	2	4	4	2	48	Nulo
	Político organizativo	Presencia institucional y empresarial	Control empresarial e institucional	1	2	1	2	2	1	1	2	4	1	1	22	Nulo

*Nota. Fuente Elaboración Propia*

Figura 29.

*Identificación y Evaluación de Impactos Etapa Construcción Actividad Excavaciones*

FACTORES			IMPACTO	Excavaciones											IMPACTO	
				N	IN	EX	MO	PE	RV	MC	SI	AC	EF	PR		I
Medio abiótico	Geológico	Geología estructural	Cambios en la geología estructural	-1	4	2	4	4	2	4	4	4	4	1	-43	Moderado
		Geomorfología	Alteración de la geomorfología	-1	4	2	4	4	2	4	4	4	4	1	-43	Moderado
		Sismicidad	Aumento de Sismicidad	-1	2	1	2	2	4	8	2	4	1	1	-32	Moderado
	Paisaje	Unidades de paisaje	Cambios en la estructura del paisaje	-1	4	2	4	4	4	8	4	4	4	2	-50	Severo
	Suelo	Usos del suelo	Modificación de la calidad del suelo	-1	8	2	4	4	4	4	4	4	4	2	-58	Severo
		Erosión	Aumento en la erosión del suelo	-1	2	1	2	2	4	4	4	4	1	1	-30	Moderado
	Atmosférico	Fuentes de emisiones	Aumento de las fuentes de emisión	-1	2	2	4	1	1	2	4	4	4	2	-32	Moderado
		Calidad del aire	Disminución en la calidad del aire	-1	4	2	4	2	4	4	4	4	4	2	-44	Moderado
		Ruido	Cambio en los niveles de presión sonora	-1	4	2	4	1	1	2	2	1	4	2	-33	Moderado
Medio biótico	Ecosistemas	Flora	Perdida de hábitats de flora	-1	2	2	2	4	4	4	2	4	4	2	-36	Moderado
		Fauna	Perdida de hábitats de fauna	-1	2	1	2	2	2	2	2	4	4	2	-28	Moderado
Medio Socioeconómico	Económico	Mercado laboral	Estimular el mercado laboral	1	8	2	4	2	2	1	4	4	4	4	53	Nulo

*Nota. Fuente Elaboración Propia*

Figura 30.

*Identificación y Evaluación de Impactos Etapa Construcción Actividad Remoción de Vegetación y Descapote*

FACTORES			CONSTRUCCIÓN													IMPACTO
			IMPACTO	Remoción de vegetación y descapote												
				N	IN	EX	MO	PE	RV	MC	SI	AC	EF	PR	I	
Medio Abiotico	Geologico	Geomorfologia	Alteración de la geomorfologia	-1	4	2	4	2	4	2	2	1	1	1	-33	Moderado
	Paisaje	Unidades de paisaje	Alteración de las unidades de paisaje	-1	4	2	4	2	2	2	2	4	4	2	-38	Moderado
	Suelo	Usos del suelo	Modificación de la calidad del suelo	-1	8	2	4	2	4	4	2	4	4	2	-54	Severo
		Erosión	Aumento en la erosion del suelo	-1	1	2	2	1	2	4	1	1	1	1	-20	Bajo
Medio biotico	Ecosistemas	Flora	Perdida de habitats de flora	-1	8	1	4	2	2	4	2	4	4	2	-50	Severo
		Fauna	Perdida de habitats de fauna	-1	2	1	4	1	2	2	1	1	1	1	-21	Bajo
Medio Socioeconomico	Economico	Mercado laboral	Estimular el mercado laboral	1	8	2	4	2	2	1	4	4	4	4	53	Nulo

Nota. Fuente *Elaboración Propia*

Figura 31.

*Identificación y Evaluación de Impactos Etapa Construcción Actividad Cimentación*

FACTORES			CONSTRUCCIÓN													IMPACTO	
			IMPACTO	Cimentación													
				N	IN	EX	MO	PE	RV	MC	SI	AC	EF	PR	I		
Medio abiotico	Geológico	Geologia estructural	Cambios en la geologia estructural	-1	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	-22	Bajo
		Geomorfologia	Alteración de la geomorfologia	-1	4	2	4	2	2	2	2	1	1	4	1	-33	Moderado
	Paisaje	Unidades de paisaje	Alteración de las unidades de paisaje	-1	4	2	4	2	2	2	2	4	4	2	-38	Moderado	
		Suelo	Usos del suelo	Modificación de la calidad del suelo	-1	8	2	4	4	4	2	2	4	4	2	-54	Severo
	Erosión		Aumento en la erosion del suelo	-1	2	2	2	4	2	4	1	4	1	1	-29	Moderado	
	Hidroológico	Calidad y cantidad de agua superficial	Perturbación de la calidad y cantidad de agua superficial	-1	2	4	4	4	4	2	2	4	1	2	-37	Moderado	
	Atmosferico	Ruido	Cambio en los niveles de presion sonora	-1	4	2	4	2	2	1	2	4	4	2	-37	Moderado	
Medio biotico	Ecosistemas	Flora	Perdida de habitats de flora	-1	1	2	2	4	4	2	1	1	1	1	-23	Bajo	

Nota. Fuente *Elaboración Propia*

Figura 32.

## Identificación y Evaluación de Impactos Etapa Construcción Actividad Edificios y Estructuras

FACTORES			CONSTRUCCIÓN														
			IMPACTO	Edificios y estructuras											I	IMPACTO	
				N	IN	EX	MO	PE	RV	MC	SI	AC	EF	PR			
Medio abiotico	Geológico	Geología estructural	Cambios en la geología estructural	-1	2	2	2	2	2	2	2	1	4	1	1	-25	Moderado
		Geomorfología	Alteración de la geomorfología	-1	2	2	2	2	2	2	2	1	4	1	1	-25	Moderado
	Paisaje	Unidades de paisaje	Alteración de las unidades de paisaje	-1	4	2	2	2	2	2	2	4	4	2	-36	Moderado	
	Suelo	Usos del suelo	Modificación de la calidad del suelo	-1	4	4	4	4	4	4	2	4	4	2	-48	Moderado	
		Erosión	Aumento en la erosión del suelo	-1	1	2	2	4	4	4	1	4	1	1	-28	Moderado	
	Atmosferico	Calidad del Aire	Disminución en la calidad del aire	-1	4	2	4	2	1	4	2	4	4	4	-41	Moderado	
		Ruido	Cambio en los niveles de presión sonora	-1	2	2	4	2	2	1	2	1	4	4	-30	Moderado	
Medio biotico	Ecosistemas	Flora	Perdida de habitats de flora	-1	2	1	4	4	4	4	2	4	4	4	-38	Moderado	
		Fauna	Perdida de habitats de fauna	-1	2	2	2	2	2	4	2	4	4	4	-34	Moderado	
Medio Socioeconomico	Servicios Publicos	Energía eléctrica	Aumento en el consumo de energía eléctrica	-1	2	1	4	4	4	1	2	4	4	4	-35	Moderado	
	Económico	Actividades Económicas	Potencialización de actividades	1	2	1	4	4	2	1	1	4	4	4	32	Nulo	

Nota. Fuente *Elaboración Propia*

Figura 33.

*Identificación y Evaluación de Impactos Etapa Construcción Actividad Transporte y Acarreos*

FACTORES			CONSTRUCCIÓN													IMPACTO	
			IMPACTO	Transporte y Acarreos													
				N	IN	EX	MO	PE	RV	MC	SI	AC	EF	PR	I		
Medio Abiotico	Geología	Geomorfología	Alteración de la geomorfología	-1	1	4	2	2	2	2	2	2	4	1	1	-27	Moderado
	Suelo	Usos del suelo	Modificación de la calidad del suelo	-1	2	4	2	2	2	4	2	4	4	2	-36	Moderado	
	Hidroológico	Calidad y cantidad de agua superficial	Perturbación de la calidad y cantidad de agua superficial	-1	4	4	4	2	2	4	2	4	4	4	-46	Moderado	
		Calidad del aire	Disminución en la calidad del aire	-1	4	2	4	2	1	4	2	4	4	4	-41	Moderado	
	Atmosferico	Ruido	Cambio en los niveles de presión sonora	-1	2	2	4	2	1	1	2	1	4	4	-29	Moderado	
Medio biotico	Ecosistemas	Flora	Perdida de habitats de flora	-1	1	2	2	2	2	2	2	4	1	1	-23	Bajo	
		Fauna	Perdida de habitats de fauna	-1	1	2	2	2	2	2	2	4	1	1	-23	Bajo	
Medio Socioeconomico	Económico	Actividades Económicas	Potencialización de actividades	1	8	2	4	2	1	1	1	1	4	4	46	Nulo	
		Mercado laboral	Estimular el mercado laboral	1	8	2	4	2	1	1	1	1	4	4	46	Nulo	
	Político organizativo	Presencia institucional y empresarial	Control institucional	1	4	2	4	2	1	1	1	1	4	1	31	Nulo	

*Nota. Fuente Elaboración Propia*

Figura 34.

*Identificación y Evaluación de Impactos Etapa Operación y Mantenimiento Actividad Tratamiento de Efluentes*

FACTORES			OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO													IMPACTO	
			IMPACTO	Tratamiento de Efluentes													
				N	IN	EX	MO	PE	RV	MC	SI	AC	EF	PR	I		
Medio Abiotico	Paisaje	Unidades de paisaje	Mejoramiento de las unidades de paisaje	1	2	2	2	4	2	2	2	2	4	4	2	32	Nulo
	Hidroológico	Calidad y cantidad de agua superficial	Restablecer la calidad y cantidad de agua superficial	1	8	2	4	4	1	1	2	4	4	4	52	Nulo	
		Usos del agua	Potenciar los usos del agua	1	8	2	4	4	1	1	1	1	4	4	48	Nulo	
	Atmosferico	Calidad del aire	Mejorar la calidad del aire	1	4	2	4	4	2	2	2	4	4	4	42	Nulo	
Medio biotico	Ecosistemas	Flora	Recuperación de habitats de flora	1	2	1	2	2	2	2	1	4	1	2	24	Nulo	
		Fauna	Recuperación de habitats de fauna	1	2	1	2	2	2	2	1	4	1	2	24	Nulo	

*Nota. Fuente Elaboración Propia*

**Figura 35.**

*Identificación y Evaluación de Impactos Etapa Operación y Mantenimiento Actividad de Operación y Manntenimiento de Equipos*

FACTORES			OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO													IMPACTO
			IMPACTO	Operación y Mantenimiento de Equipos												
				N	IN	EX	MO	PE	RV	MC	SI	AC	EF	PR	I	
Medio Abiotico	Atmosferico	Ruido	Cambio en los niveles de presion sonora	-1	4	2	4	2	1	1	2	1	4	2	-33	Moderado
Medio Socioeconomico	Servicios Publicos	Energia electrica	Aumento en el consumo de energia electrica	-1	8	1	4	2	4	4	2	1	4	2	-49	Moderado
	Economico	Actividades Económicas	Potencialización de actividades economicas	1	2	1	4	1	1	1	1	1	4	2	23	Nulo
		Mercado laboral	Estimular el mercado laboral	1	2	1	4	1	1	1	1	1	4	2	23	Nulo

*Nota. Fuente Elaboración Propia*

**Figura 36.**

*Identificación y Evaluación de Impactos Etapa Terminación y Abandono Actividad de Cierre y demantelamiento de Infraestructura*

FACTORES			TERMINACIÓN Y/O ABANDONO													IMPACTO
			IMPACTO	Cierre y desmantelamiento de infraestructura												
				N	IN	EX	MO	PE	RV	MC	SI	AC	EF	PR	I	
Medio Abiotico	Paisaje	Unidades de paisaje	Mejoramiento de las unidades de paisaje	1	2	2	4	4	1	4	2	4	4	4	37	Nulo
	Suelo	Usos del suelo	Potenciar la calidad del suelo	1	2	2	4	2	2	4	2	4	4	2	34	Nulo
	Atmosferico	Ruido	Cambio en los niveles de presion sonora	-1	4	2	4	2	1	2	2	1	4	4	-36	Moderado
Medio biotico	Ecosistemas	Flora	Recuperación de habitats de flora	1	1	1	2	2	2	2	1	4	4	1	23	Nulo
		Fauna	Recuperación de habitats de fauna	1	1	1	2	2	2	2	1	4	1	1	20	Nulo

*Nota. Fuente Elaboración Propia*

Figura 37.

*Identificación y Evaluación de Impactos Etapa Terminación y Abandono Actividad de Restauración de Paisaje*

FACTORES			TERMINACIÓN Y/O ABANDONO													IMPACTO
			IMPACTO	Restauración del Paisaje												
				N	IN	EX	MO	PE	RV	MC	SI	AC	EF	PR	I	
Medio Abiótico	Paisaje	Unidades de paisaje	Mejoramiento de las unidades de paisaje	1	8	2	2	4	2	2	2	4	4	4	52	Nulo
	Suelo	Usos del suelo	Potenciar la calidad del suelo	1	4	2	2	2	2	2	2	4	4	4	38	Nulo
		Erosión	Disminución en la erosión del suelo	1	2	1	1	4	4	4	1	1	4	1	28	Nulo
	Hidrológico	Calidad y cantidad de agua superficial	Restablecer la calidad y cantidad de agua superficial	1	4	2	4	4	2	2	2	4	4	4	42	Nulo
		Usos del agua	Restablecer los usos del agua	1	2	1	2	4	2	2	2	4	1	1	26	Nulo
	Hidrogeológico	Hidrogeología	Disminuir la variación en la hidrogeología	1	2	1	2	4	2	2	1	4	1	1	25	Nulo
	Atmosférico	Calidad del aire	Optimizar la calidad del aire	1	2	2	1	2	4	4	2	4	4	4	35	Nulo
Medio biótico	Ecosistemas	Flora	Recuperación de habitats de flora	1	2	2	2	4	2	2	2	4	4	2	32	Nulo
		Fauna	Recuperación de habitats de fauna	1	2	2	2	4	2	2	2	4	4	2	32	Nulo
Medio Socioeconómico	Económico	Mercado laboral	Estimular el mercado laboral	1	2	1	4	2	1	1	1	1	4	4	26	Nulo
	Político organizativo	Presencia institucional y empresarial	Control empresarial e institucional	1	1	1	4	2	1	1	1	1	4	4	23	Nulo

*Nota. Fuente Elaboración Propia*

## ANEXO C. PLANES DE MANEJO AMBIENTAL

**Figura 38.**

*Programa de Educación Ambiental y Participación Comunitaria PMA-01*

<b>Código: PMA – 01</b>	
<b>EDUCACIÓN AMBIENTAL Y PARTICIPACIÓN COMUNITARIA</b>	
<b>1. OBJETIVO</b>	
<p>Informar y capacitar al personal vinculado directa e indirectamente al proyecto, con el fin de promover una cultura de convivencia, prevención y conservación de los recursos naturales afectados; de igual manera propiciar mecanismos de relación e información entre el proyecto, la comunidad, instituciones y las autoridades locales.</p>	
<b>2. ETAPA</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pre-construcción</li> <li>- Construcción</li> <li>- Operación y Mantenimiento</li> <li>- Terminación y/o abandono</li> </ul>	
<b>3. IMPACTO AMBIENTAL</b>	<b>4. TIPO DE MEDIDA</b>
<p>Impactos abióticos y bióticos  Deterioro del suelo por contaminación  Impacto visual en el paisaje  Generación de Empleo</p>	<p>Prevención y Control</p>
<b>5. ACCIONES A DESARROLLAR</b>	
<p>Se realizará una campaña informativa acerca del proyecto de construcción, en la cual se aclararán aspectos como la duración y las características del proyecto, los beneficios para la localidad, el plan de Manejo ambiental, la política de empleo donde se tendrá en cuenta principalmente a los miembros de la comunidad, las implicaciones ambientales, los responsables y las actividades correspondientes a los diversos programas previstos en el Plan de Manejo ambiental.</p> <p><b>Estrategias de Comunicación:</b>  Inicialmente se relazarán reuniones periódicas con la comunidad, donde se informa y divulgara los temas mencionados anteriormente; estas reuniones se llevarán a cabo en el casco urbano del municipio de Tunja.</p> <p>Se brindará la disponibilidad de tiempo suficiente, el lugar adecuado y las condiciones mínimas para el desarrollo del taller; por tal razón la asistencia y permanencia del personal durante el taller es de carácter obligatorio. En el momento de la contratación de nuevo personal se dará a cada trabajador un instructivo sobre las actividades del proyecto, sus implicaciones ambientales y las normas referentes.</p> <p>Talleres: se realizarán directamente con la comunidad correspondiente al área de influencia del proyecto. Para el desarrollo de estos talleres se contará con apoyo de material didáctico e ilustrativos como cartillas, plegables, carteleras, videos y otros que se estimen conveniente.</p>	



<b>6. CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN</b>	
Estas actividades se realizarán durante toda la vida útil del proyecto; al inicio de cada actividad o fase, según la planeación del trabajo y cada vez que ingresen nuevos trabajadores.	
<b>7. LUGAR DE APLICACIÓN</b>	<b>8. RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN</b>
Área de influencia del proyecto	Contratista del Proyecto
<b>9. PERSONAL REQUERIDO</b>	
Un ingeniero ambiental-social Autoridades competentes locales (Corpoboyacá-Entidades municipales)	
<b>10. SEGUIMIENTO Y MONITOREO</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>-Verificar la eficacia y el cumplimiento de las actividades propuestas.</li> <li>-Realizar estudios con los miembros de la comunidad, los trabajadores y las instituciones educativas</li> <li>-Llevar a cabo el control y seguimiento de las actividades propuestas.</li> <li>-Realizar el registro de las actividades, dificultades y propuestas; se debe realizar una respectiva retroalimentación.</li> <li>-Verificar el personal capacitado</li> </ul>	
<b>11. COSTOS</b>	
Los costos del programa se realizarán conforme lo estipule la Alcaldía Mayor de Tunja y el Fondo de Financiamiento de Infraestructura Educativa	

*Nota. Fuente Elaboración Propia*

**Figura 39.**

*Programa de Manejo de Aguas PMA-02*

<b>Código: PMA – 02</b>	
<b>PROGRAMA DE MANEJO DE AGUAS</b>	
<b>1. OBJETIVO</b>	
Plantear las medidas que permitan tener un adecuado manejo del agua de escorrentía, evitando que llegue a los cuerpos de agua contaminados	
<b>2. ETAPA</b>	
Construcción	
<b>3. IMPACTO AMBIENTAL</b>	<b>4. TIPO DE MEDIDA</b>
Perturbación de la calidad y cantidad de agua superficial	Prevención, Mitigación y Corrección
<b>5. ACCIONES A DESARROLLAR</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>-Durante la fase de construcción se adecuarán zonas específicas para el depósito de los materiales utilizados</li> <li>- Se construirán canales perimetrales en tierra con geomembrana para la recolección de aguas de escorrentía</li> </ul>	
<b>6. CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN</b>	
Estas actividades se realizarán durante toda la vida útil del proyecto; al inicio de cada actividad o fase, según la planeación del trabajo.	
<b>7. LUGAR DE APLICACIÓN</b>	<b>8. RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN</b>
Área de influencia del proyecto	Contratista del Proyecto

<b>9. PERSONAL REQUERIDO</b>
-Profesional y técnicos de construcción de obras de drenaje - personal de Mantenimiento de obras de drenaje
<b>10. SEGUIMIENTO Y MONITOREO</b>
-Realizar Mantenimiento periódicamente para remover sedimentos depositados en los canales, su periodicidad dependerá a las condiciones observadas in situ. - Destinar personal que se encargue de revisar el estado de las canaletas para que no presente ninguna fisura o filtración
<b>11. COSTOS</b>
Los costos del programa se realizarán conforme lo estipule la Alcaldía Mayor de Tunja y el Fondo de Financiamiento de Infraestructura Educativa

*Nota. Fuente Elaboración Propia*

**Figura 40.**

*Programa de Manejo Atmosferico PMA-03*

<b>Código: PMA – 03</b>	
<b>MANEJO ATMOSFERICO</b>	
<b>1. OBJETIVO</b>	
Establecer medidas para prevenir, mitigar y corregir la alteración en el componente atmosférico que se producirá durante la ejecución del proyecto.	
<b>2. ETAPA</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pre-construcción</li> <li>- Construcción</li> <li>- Operación y Mantenimiento</li> <li>- Terminación y/o abandono</li> </ul>	
<b>3. IMPACTO AMBIENTAL</b>	<b>4. TIPO DE MEDIDA</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>-Aumento fuentes de emisión</li> <li>- Disminución de la calidad del aire</li> <li>- Cambios en niveles de presión sonora</li> </ul>	Prevención, Mitigación y Control
<b>5. ACCIONES A DESARROLLAR</b>	
<p>Con el fin de mejorar la calidad del aire y la emisión de ruido en la zona trabajada, se ha decidido tener en cuenta y desarrollar las siguientes actividades:</p> <p>Antes de iniciar cualquier tipo de actividad, se resalta que se debe llevar a cabo programas educativos a los trabajadores vinculados al proyecto sobre contaminación atmosférica, y sus medidas de mitigación y control.</p> <p><b>Material particulado:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Se desarrollarán modelos de dispersión atmosférica, como herramienta de planeación para predecir concentraciones de polvo en diferentes áreas.</li> <li>- Implementar un sistema de carpado manual para volquetas, cuando transporten materiales.</li> </ul> <p><b>Ruido:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Monitorear los decibeles de ruido y ruido ambiental mediante un sonómetro con mediciones diarias.</li> </ul>	

<b>6. CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN</b>	
Estas actividades se realizarán durante toda la vida útil del proyecto.	
<b>7. LUGAR DE APLICACIÓN</b>	<b>8. RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN</b>
Área de influencia del proyecto	Contratista del Proyecto
<b>9. PERSONAL REQUERIDO</b>	
Un ingeniero ambiental Auxiliares	
<b>10. SEGUIMIENTO Y MONITOREO</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se debe inspeccionar el desarrollo de los mecanismos de limpieza en húmedo.</li> <li>- Registrar y analizar las mediciones diarias del sonómetro.</li> <li>- Realizar un seguimiento de los datos obtenidos sobre los decibeles, comparándolos frente a los estándares máximos permisibles de nivel de emisión de ruido de la resolución 627 de 2006.</li> <li>- Verificar la eficacia de las actividades propuestas.</li> </ul>	
<b>11. COSTOS</b>	
Los costos del programa se realizarán conforme lo estipule la Alcaldía Mayor de Tunja y el Fondo de Financiamiento de Infraestructura Educativa	

*Nota. Fuente Elaboración Propia*

**Figura 41.**

*Programa de Manejo de Fauna y Flora PMA-04*

<b>Código: PMA – 04</b>	
<b>PROGRAMA DE MANEJO DE FAUNA Y FLORA</b>	
<b>1. OBJETIVO</b>	
Establecer medidas de manejo que minimicen el impacto ambiental negativo asociado a la remoción vegetal	
<b>2. ETAPA</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>-Construcción</li> <li>- Operación y Mantenimiento</li> </ul>	
<b>3. IMPACTO AMBIENTAL</b>	<b>4. TIPO DE MEDIDA</b>
Perdida de hábitats de Fauna y Flora Disminución de especies Desplazamiento de Fauna	Prevención, Mitigación y Control
<b>5. ACCIONES A DESARROLLAR</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>-Realizar un inventario de especies arbóreas que sean susceptibles de afectación en el área de intervención y zonas aledañas</li> <li>- Capacitar al personal de la construcción sobre el cuidado y preservación de especies vegetales y animales existentes en el área</li> </ul>	
<b>6. CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN</b>	
Estas actividades se realizarán durante toda la vida útil del proyecto; al inicio de cada actividad o fase, según la planeación del trabajo.	

<b>7. LUGAR DE APLICACIÓN</b>	<b>8. RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN</b>
Área de influencia del proyecto	Contratista del Proyecto
<b>9. PERSONAL REQUERIDO</b>	
- Profesional biólogo - Personal de la construcción	
<b>10. SEGUIMIENTO Y MONITOREO</b>	
Supervisar el área en las fases iniciales del proyecto de tal manera que se dé cumplimiento a la presente ficha de manejo, registrando cualquier alteración o afectación a las especies vegetales y animales.	
<b>11. COSTOS</b>	
Los costos del programa se realizarán conforme lo estipule la Alcaldía Mayor de Tunja y el Fondo de Financiamiento de Infraestructura Educativa	

*Nota. Fuente Elaboración Propia*

**Figura 42.**

*Programa de Revegetalización y Reforestación de Áreas PMA-05*

<b>Código: PMA – 05</b>	
<b>REVEGETALIZACIÓN Y REFORESTACIÓN DE ÁREAS</b>	
<b>1. OBJETIVO</b>	
Minimizar el impacto visual, así como restaurar y recuperar las zonas paisajísticas que han sido alteradas por la presencia del proyecto y las actividades que este ha llevado a cabo a lo de largo de su desarrollo.	
<b>2. ETAPA</b>	
- Operación y Mantenimiento - Terminación y/o Abandono	
<b>3. IMPACTO AMBIENTAL</b>	<b>4. TIPO DE MEDIDA</b>
Perdida y deterioro de la cobertura vegetal. Disminución de flora y fauna. Alteración de las unidades de paisaje.	Mitigación y Compensación
<b>5. ACCIONES A DESARROLLAR</b>	
<p>Para llevar a cabo la revegetalización y reforestación del área que ha sido alterada, se proyecta realizar las siguientes actividades, las cuales serán el factor importante para la recuperación y estabilización de la zona. A continuación, se presentan las acciones que se desarrollarán:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· <b>Preparación del abono:</b> Obtener un fertilizante apropiado y más eficiente que aporte los nutrientes tal y como lo es la mezcla entre el abono, sustrato vegetal y tierra removida.</li> <li>· <b>Fertilización del suelo:</b> Esta actividad se realizará en determinadas épocas del año y zonas delimitadas, según la necesidad que arroje el estudio preliminar.</li> <li>· <b>Arado:</b> Se lleva a cabo con el objetivo de remover la tierra y permitir que el abono arrojado sea captado de mejor forma y cumpla su función.</li> <li>· <b>Siembra y plantación:</b> Esparcir las semillas en el suelo preparado, así como sembrar las plántulas y plantas nativas adquiridas.</li> <li>· <b>Riego:</b> Suministrar agua seguido en proporciones suficientes en las áreas sembradas.</li> </ul>	

<b>6. CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN</b>	
Estas actividades de revegetalización y reforestación se realizarán una vez inicien las actividades de operación y mantenimiento y permanecerán hasta la terminación y abandono.	
<b>7. LUGAR DE APLICACIÓN</b>	<b>8. RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN</b>
Área de influencia del proyecto	Contratista del Proyecto
<b>9. PERSONAL REQUERIDO</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>· Un (1) Tecnólogo Forestal.</li> <li>· Auxiliares.</li> </ul>	
<b>10. SEGUIMIENTO Y MONITOREO</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Verificar el avance de la revegetalización.</li> <li>- Chequear el progreso de la reforestación.</li> <li>- Evaluar las técnicas de plantación.</li> <li>- Realizar labores culturales de mantenimiento.</li> <li>- Verificar la eficacia de las actividades propuestas.</li> </ul>	
<b>11. COSTOS</b>	
Los costos del programa se realizarán conforme lo estipule la Alcaldía Mayor de Tunja y el Fondo de Financiamiento de Infraestructura Educativa	

*Nota. Fuente Elaboración Propia*

**Figura 43.**

*Programa de Manejo y Conservación del Suelo y Cobertura Vegetal PMA-06*

<b>Código: PMA – 06</b>	
<b>MANEJO Y CONSERVACIÓN DE SUELO Y COBERTURA VEGETAL</b>	
<b>1. OBJETIVO</b>	
Establecer acciones para mitigar los impactos negativos generados a causa de las actividades llevadas para el desarrollo del proyecto, con el propósito de contribuir a la eliminación de la erosión del suelo y potenciar los usos del mismo.	
<b>2. ETAPA</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>-Construcción.</li> <li>- Operación y Mantenimiento</li> <li>- Terminación y/o abandono</li> </ul>	
<b>3. IMPACTO AMBIENTAL</b>	<b>4. TIPO DE MEDIDA</b>
Aumento en la erosión del suelo. Modificación de la calidad del Suelo Disminución de flora y fauna. Alteración del paisaje.	Prevención, Mitigación y Corrección
<b>5. ACCIONES A DESARROLLAR</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Realizar seguimiento y control de los volúmenes de terreno con el fin de conocer la cantidad de cobertura vegetal disponible para iniciar la recuperación de zonas afectadas por exposición de la construcción.</li> <li>- Evitar el uso de maquinaria pesada para no alterar las características físicas del suelo.</li> <li>- Disponer en la zona de excavación el material removido en la ejecución de las labores siempre y</li> </ul>	

<p>cuando posea buenas condiciones para estimular la auto regeneración del suelo y restablecer su estructura natural.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Usar los suelos removidos para otras actividades como saneamiento de vías, habilitación de espacios en zonas aledañas como zonas de recreación, zonas agronómicas, manejo de residuos orgánicos en compostaje, entre otros.</li> <li>- Realizar jornadas de siembra de especies endémicas, haciendo uso de productos ambientalmente sustentables (sello verde).</li> <li>- Realizar jornadas de limpieza.</li> </ul>	
<b>6. CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN</b>	
Estas actividades se realizarán una vez inicien las actividades de construcción, seguido de la operación y mantenimiento y finalizando en la etapa de terminación y abandono.	
<b>7. LUGAR DE APLICACIÓN</b>	<b>8. RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN</b>
Área de influencia del proyecto	Contratista del Proyecto
<b>9. PERSONAL REQUERIDO</b>	
Un biólogo Auxiliares	
<b>10. SEGUIMIENTO Y MONITOREO</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Verificar la eficacia de las actividades propuestas.</li> <li>- Realizar estudios temporales donde se evidencie el cambio en las características del suelo.</li> <li>- Llevar a cabo control y seguimiento del crecimiento de las especies sembradas.</li> <li>- Evaluar la técnica de plantación</li> </ul>	
<b>11. COSTOS</b>	
Los costos del programa se realizarán conforme lo estipule la Alcaldía Mayor de Tunja y el Fondo de Financiamiento de Infraestructura Educativa	

*Nota. Fuente Elaboración Propia*

## ANEXO D. EVIDENCIAS FOTOGRÁFICAS VISITAS DE CAMPO

### Ilustración 2.

*Fotografía Visita de Campo 20/09/2022*



Nota. Fuente *Autores*

### Ilustración 4.

*Fotografía Visita de campo 19/10/2022*



Nota. Fuente *Autores*

### Ilustración 3.

*Fotografía Visita de campo 4/10/2022*



Nota. Fuente *Autores*

### Ilustración 5.

*Fotografía Visita de campo 15/11/2022*



Nota. Fuente *Autores*