# PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

## “CONSTRUCCION PARA LA OPTIMIZACION RED TRONCAL DE GAS NATURAL PARA LAS VEREDAS PUNTO NUEVO, MORICHAL, SAN RAFAEL Y YOPITOS DEL MUNICIPIO DE YOPAL, DEPARTAMENTO DE CASANARE”

2025

**MARCO FIDEL SUAREZ SALAMANCA**
INGENIERO AMBIENTAL
ESPECIALISTA EN GERENCIA DE PROYECTOS
CONTACTO: 3132935866
**E-MAIL: ING-AMB.SUAREZ@HOTMAIL.COM**

# PLAN DE MANEJO AMBIENTAL
# PMA

## "CONSTRUCCION PARA LA OPTIMIZACION RED TRONCAL DE GAS NATURAL PARA LAS VEREDAS PUNTO NUEVO, MORICHAL, SAN RAFAEL Y YOPITOS DEL MUNICIPIO DE YOPAL, DEPARTAMENTO DE CASANARE"


**MARCO FIDEL SUAREZ SALAMANCA**
INGENIERO AMBIENTAL
ESPECIALISTA EN GERENCIA DE PROYECTOS
M.P. 54238-288294 NTS

*Ingeniero Ambiental Marco Fidel Suarez Salamanca,*
*e-mail: ing-amb.suarez@hotmail.com,*
*contacto: 3132935866*

**TABLA DE CONTENIDO**


1. INTRODUCCION ..... 5
2. OBJETIVOS ..... 6
   2.1. OBJETIVO GENERAL ..... 6
   2.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS ..... 6
3. ALCANCE ..... 7
4. NORMATIVIDAD AMBIENTAL APLICABLE ..... 8
5. PERMISOS AMBIENTALES PARA EL DESARROLLO DEL PROYECTO ..... 11
6. DEFINICIONES PMA ..... 16
7. LOCALIZACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO ..... 23
   7.1. LOCALIZACION DEL PROYECTO ..... 23
   Límites del municipio: ..... 23
   7.2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO ..... 25
   7.3. ASPECTOS SOCIALES ..... 27
   7.4. BENEFICIOS ..... 27
      7.4.1. Beneficio en el Orden Social ..... 27
      7.4.2. Beneficio en el Orden Económico ..... 28
      7.4.3. Beneficio en el Orden Ambiental ..... 28
   7.5. USOS DEL GAS NATURAL ..... 28
   7.6. SISTEMA NACIONAL DE GASODUCTOS ..... 29
   7.7. SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DEL GAS DOMICILIARIO ..... 29
   7.8. DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES ..... 30
8. DESCRIPCIÓN DEL AREA A INTERVENIR ..... 40
   8.1. DETERMINACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA ..... 40
      8.1.1. Área de influencia directa (AID) ..... 40
      8.1.2. Derecho de vía ..... 40
      8.1.3. Cobertura vegetal ..... 41
      8.1.4. Cuerpos de agua intervenidas ..... 41
      8.1.5. Aspectos Arqueológicos ..... 42
      8.1.6. Identificación del Territorio ..... 44
      8.1.7. Áreas de instalación temporal ..... 44




*Ingeniero Ambiental Marco Fidel Suarez Salamanca,*
*e-mail: ing-amb.suarez@hotmail.com,*
*contacto: 3132935866*

8.1.8. FOTOGRAFÍAS DEL AREA DE INFLUENCIA DIRECTA ..... 46
8.1.9. PUNTO DE DISPOSICION TEMPORAL DE RESIDUOS SOLIDOS ..... 50
8.2.0. PERMISOS AMBIENTALES ..... 50
8.2.1. UNIDADES SANITARIAS ..... 51
8.2. LINEA BASE – CARACTERIZACION AMBIENTAL ..... 52
8.2.1. DIMENSIÓN BIOFÍSICA ..... 52
9. IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTALES81
9.1. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN DE IMPACTOS ..... 81
9.1.1. Definiciones ..... 81
9.1.2. Criterios de valoración del impacto ..... 81
Carácter (CR) ..... 81
Magnitud (MG) ..... 82
Cobertura o área de influencia (CO) ..... 82
Duración (DR) ..... 82
Reversibilidad (RV) ..... 83
Recuperabilidad (RC) ..... 83
Tendencia (TD) ..... 84
Tipo (TP) ..... 84
Periodicidad (PE) ..... 84
Probabilidad de ocurrencia (PO) ..... 85
Importancia (I) ..... 85
9.2. SISTEMA DE CALIFICACIÓN ..... 85
9.3. RESUMEN DE CALIFICACION DE IMPACTOS. ..... 88
9.4. ANALISIS DE IMPACTOS ..... 91
10. CRONOGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN DEL PMA ..... 92
11. MEDIDAS DE MANEJO AMBIENTAL ..... 93
11.1. CONTENIDO DE LAS FICHAS ..... 94
12. CONCLUSIONES ..... 148
13. RECOMENDACIONES ..... 149





*Ingeniero Ambiental Marco Fidel Suarez Salamanca,*
*e-mail: ing-amb.suarez@hotmail.com,*
*contacto: 3132935866*

## LISTA DE TABLAS


Tabla N° 4.1. Normatividad General… ..... 9
Tabla N° 4.2. Uso de los recursos naturales para el proyecto ..... 12
Tabla N° 7.1. Actividades a desarrollar en el proyecto .....25
Tabla N° 7.2. Usuarios Beneficiarios del proyecto ..... 26
Tabla N° 8.1. Definición área de influencia del proyecto.....76
Tabla N° 8.2. Relación de canales afluentes de cuerpos de agua receptores intervenidos pasos elevados, en el Municipio de Yopal Casanare….....79
Tabla N° 8.3. Número de sitios arqueológicos por municipio en Yopal Casanare……79
Tabla N° 8.4. Nombre y ubicación departamento de Casanare y municipios de los sitios arqueológicos registrados…..80
Tabla N° 8.6. Agua Subterránea ……90
Tabla N° 8.7. Agua Superficial… .....91
Tabla N° 8.8. Recursos Minerales… ..... 91
Tabla N° 8.9. Reservas naturales de la sociedad civil..... 92
Tabla N° 9.1. Calificación y valoración de los impactos..... 98
Tabla N° 9.2. Resumen de impactos…..... 100
Tabla N°10.1. Cronograma para la implementación del PMA.....104
Tabla N° 11.1 Programas y proyectos de manejo ambiental…..105
Tabla N° 11.2. Contenido de las fichas de manejo ambiental… .....106


## LISTA DE FIGURAS


Figura N° 7.1. División política del Municipio de Yopal Casanare ……25
Figura N° 7.2. Sección transversal del cruce especial del terreno…… 68
Figura N° 7.3. Figura de una Acometida..... 74
Figura N° 7.4. Centro de Medición .....75
Figura N° 8.1. Red vial secundaria a cargo del Departamento de Casanare ……78
Figura N° 8.2. localización sitios arqueológicos registrados en el departamento de Casanare proyecto información temática sobre bibliografía arqueológica de los llanos orientales - Colombia (sur américa) ……81
Figura N° 8.3. Rio Orinoco..... 86




*Ingeniero Ambiental Marco Fidel Suarez Salamanca,*
*e-mail: ing-amb.suarez@hotmail.com,*
*contacto: 3132935866*

## 1. INTRODUCCION

En la búsqueda de un uso eficiente de los recursos naturales, buenas prácticas de ingeniería y en ello que los proyectos institucionales sean sostenibles, destacando valores como la ética y la responsabilidad, son la esencia para la proyección del sector. Logrando acogernos a la política mundial, la cual ha venido cambiando y busca un enfoque en el cual se cree un respeto hacia el medio ambiente, protección de los derechos humanos y con ellos al mismo tiempo mejoramos la calidad de vida de nuestros colaboradores, ya que estos dos van de la mano con las políticas laborales y promoción de la practicas de anticorrupción, lo cual nos conlleva a una gestión pública efectiva divulgada en el Plan Nacional de Desarrollo.

Los proyectos de desarrollo en cuanto a la construcción de redes de distribución de gas en el país constituyen actividades que en razón de las obras y técnicas utilizadas en su construcción y mantenimiento involucran realizar una presión sobre los recursos naturales, ya sea como insumos, materia prima o reconversión en la misma obra, generando inevitablemente un impacto sobre el medio ambiente. Por esta razón es que durante las últimas décadas se han creado políticas y normas legales que exigen la ejecución de proyectos dentro del marco de sostenibilidad encaminados en la búsqueda de un equilibrio entre el bienestar económico, social y ambiental.

Consciente de la problemática ambiental y la responsabilidad que se tiene de contribuir con la conservación de los recursos naturales, se debe realizar la identificación, evaluación, mitigación y prevención de daños al ambiente durante la ejecución de proyectos constructivos; mediante la formulación e implementación de procedimientos, programas y planes que establezcan las medidas necesarias de control, de acuerdo con la normatividad ambiental vigente.

El municipio Yopal, presenta el PMA el cual se convierte entonces en un instrumento de seguimiento y control de las actividades a desarrollar y a su vez enfocan al mejoramiento continuo, a los diferentes actores, de tal forma que se dé cumplimiento y efectividad a los compromisos descritos en los Programas Ambientales. De esta manera, se puede cumplir con las políticas del Desarrollo Sostenible, como se enmarca en la Constitución Política Colombiana (Artículos 79 y 80) y la Ley 99 de 1993.

El presente documento corresponde al Plan de Manejo Ambiental para el proyecto: "CONSTRUCCION PARA LA OPTIMIZACION RED TRONCAL DE GAS NATURAL PARA LAS VEREDAS PUNTO NUEVO, MORICHAL, SAN RAFAEL Y YOPITOS DEL MUNICIPIO DE YOPAL, DEPARTAMENTO DE CASANARE". En él se describen las actividades de manejo que se deben efectuar durante el desarrollo de las obras y de acuerdo con el recurso o componente ambiental afectado, de tal manera que se garantice la conservación y protección de los recursos naturales y su adaptabilidad con el medio natural.



*Ingeniero Ambiental Marco Fidel Suarez Salamanca,*
*e-mail: ing-amb.suarez@hotmail.com,*
*contacto: 3132935866*

## 2. OBJETIVOS

### 2.1. OBJETIVO GENERAL

Diseñar el Plan de manejo Ambiental para la ejecución del proyecto: "CONSTRUCCION PARA LA OPTIMIZACION RED TRONCAL DE GAS NATURAL PARA LAS VEREDAS PUNTO NUEVO, MORICHAL, SAN RAFAEL Y YOPITOS DEL MUNICIPIO DE YOPAL, DEPARTAMENTO DE CASANARE", estableciendo las medidas de prevención, control y mitigación, con el fin de controlar los posibles impactos provocados a través de las diversas actividades que se llevan a cabo en el desarrollo del proyecto y así determinar los controles que eviten o minimicen el impacto sobre el ambiente.

### 2.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Establecer la caracterización físico – biótica del área de influencia del proyecto, así como la demanda para el uso y aprovechamiento de recursos, con el fin de identificar las condiciones del área de influencia directa del proyecto y los requerimientos del mismo.
- Identificar y evaluar los impactos ambientales y sociales que se generen por causa del desarrollo del proyecto.
- Establecer las medidas para prevenir, mitigar, corregir y compensar los impactos ambientales por cada corredor a través de los programas y proyectos que apliquen para el proyecto a realizar.
- Definir las áreas de estudio del proyecto y su grado específico de influencia dentro de los que se establecen las dimensiones socio-económicas y ambientales.
- Formular las acciones de manejo ambiental, protegiendo, conservando y optimizando los recursos naturales.
- Establecer los programas de manejo con sus metas e indicadores, que permitirán el seguimiento y control de las actividades.
- Realizar la identificación y valoración de impactos ambientales generados con el desarrollo del proyecto y los resultantes de la acción antrópica sobre el ambiente que serán objeto de las actividades de atención del mejoramiento y conservación del proyecto: "CONSTRUCCION PARA LA OPTIMIZACION RED TRONCAL DE GAS NATURAL PARA LAS VEREDAS PUNTO NUEVO, MORICHAL, SAN RAFAEL Y YOPITOS DEL MUNICIPIO DE YOPAL, DEPARTAMENTO DE CASANARE".
- Diseñar las fichas de manejo ambiental que contemplen cada una de las medidas propuestas para prevenir, mitigar, controlar o compensar los impactos ocasionados por el desarrollo de las actividades.
- Describir el medio ambiente en el cual se desarrollará el proyecto y se establecerá el Área de Influencia Directa (AID)



*Ingeniero Ambiental Marco Fidel Suarez Salamanca,*
*e-mail: ing-amb.suarez@hotmail.com,*
*contacto: 3132935866*

## 3. ALCANCE

En este documento se establecen las actividades ambientales para el proyecto "CONSTRUCCION PARA LA OPTIMIZACION RED TRONCAL DE GAS NATURAL PARA LAS VEREDAS PUNTO NUEVO, MORICHAL, SAN RAFAEL Y YOPITOS DEL MUNICIPIO DE YOPAL, DEPARTAMENTO DE CASANARE", y se definirán los diferentes programas de manejo, control y seguimiento y el cronograma de ejecución del mismo. Este documento contiene:

- Racionalización en el uso de los recursos naturales, sociales y culturales del área de influencia, mediante los programas ambientales, mitigando los impactos negativos y resguardando los impactos positivos, establecidos en este PMA.
- Las características de las obras, en las cuales se definen e indican diferentes actividades del proyecto.
- Definición del área de influencia directa y su caracterización con base en la información primaria obtenida.
- Identificación y valoración de los impactos producidos por el proyecto, de tal manera que se establezca el grado de afectación y vulnerabilidad de los ecosistemas y los contextos sociales (comunidades, patrimonio cultural y arqueológico), frente a la susceptibilidad del medio.
- Proponer soluciones para los impactos identificados, estableciendo los programas y proyectos.
- Incluir la participación de las comunidades afectadas, desarrollando procesos de información, discusión y concertación, si se presenta el caso, de los impactos generados por el proyecto y medidas propuestas. Los resultados de este proceso se consignarán en las actas suscritas con las comunidades.
- Formular el Plan de contingencias ante posibles eventualidades, la cual estará enfocado a dar respuesta a la ocurrencia de eventos de emergencia que se puedan producir del proyecto hacia el medio ambiente y viceversa.

El documento se fundamenta en información primaria: planos, inventarios, registros fotográficos, etc. La información primara guarda especial relación con la solicitud de permisos ambientales locales y otros estudios de esta índole, realizados en el área de influencia directa e indirecta.



*Ingeniero Ambiental Marco Fidel Suarez Salamanca,*
*e-mail: ing-amb.suarez@hotmail.com,*
*contacto: 3132935866*

## 4. NORMATIVIDAD AMBIENTAL APLICABLE

Es importante contemplar la jerarquía normativa del país, considerando la norma constitucional, leyes y reglamentos desde el ámbito nacional, regional y local; de tal manera que se conozcan los compromisos y responsabilidades legales que se tiene con el entorno, cada uno de los entes involucrados en la ejecución de un proyecto constructivo, como son: la autoridad ambiental competente, entidad contratante, la interventoría, subcontratistas y comunidad del área de influencia de cada proyecto en particular.

**Tabla 4. 1. Normatividad Ambiental**

| NORMA | DESCRIPCIÓN |
|---|---|
| Constitución Política de Colombia | |
| **Decreto ley 2811 de 1974** | Código nacional de los recursos naturales |
| **Ley 9 de 1999** | Por el cual se dictan medidas sanitarias |
| **Ley 99 de 1993** | Se crea el Ministerio de medio ambiental, se reordena el sector público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente |
| **Ley 55 de 1993** | Por medio de la cual se aprueba el "Convenio No. 170 y la Recomendación número 177 sobre la Seguridad en la Utilización de los Productos Químicos en el trabajo", adoptados por la 77a. Reunión de la Conferencia General de la O.I.T., Ginebra, 1990 |
| **Ley 142 de 1994** | Por el cual se establece el régimen de servicios públicos domiciliarios y se dictan otras disposiciones. |
| **Ley 299 de 1996** | Por el cual se protege la flora colombiana, se reglamentan los jardines botánicos y se dictan otras disposiciones. |
| **Ley 373 de 1997** | Por el cual se establece el programa de uso eficiente y ahorro del agua. |
| **Ley 685 del 2001** | Por el cual se expide el código de minas y se dictan otras disposiciones. |
| **Ley 769 de 2002** | Por el cual se expide el código nacional de tránsito terrestre y se dictan otras disposiciones |
| **Ley 1021 de 2006** | Por el cual se expide la ley general forestal |
| **Ley 142 de 1994** | Por la cual se establece el régimen de los servicios públicos domiciliarios y se dictan otras disposiciones. |
| **Decreto 321 de 1999** | Relacionado con el plan de contingencias contra derrames accidentales de hidrocarburos o cualquier otra sustancia nociva para la salud, en el sentido de que cada actividad a realizar debe |



*Ingeniero Ambiental Marco Fidel Suarez Salamanca,*
*e-mail: ing-amb.suarez@hotmail.com,*
*contacto: 3132935866*

| | |
|---|---|
| | realizar una evaluación de las posibles contingencias que puedan presentarse y tomar las acciones correctivas o preventivas según sea el caso. |
| **Decreto 1072 de 2015** | Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Trabajo. |
| **Decreto 1090 DE 2018** | Por la cual se adiciona el Decreto 1076 de 2015, Decreto único reglamentario del sector ambiente y desarrollo sostenible, en lo relacionado con el programa para el uso eficiente y ahorro del agua y se dictan otras disposiciones. |
| **Resolución 472 de 2017** | "Por la cual se reglamenta la gestión integral de los residuos generados en las actividades de Construcción y Demolición (RCD) y se dictan otras disposiciones". |
| **Decreto 1552 de 2000** | Mediante el cual se modifica el art. 38 del decreto 948 de 1995, modificado por el art. 3 del decreto 2107 de 1995, relacionado con las emisiones de vehículos Diesel. |
| **Decreto 1530 de 2002** | Por el cual se modifica el art. 40 del decreto 948 de 1995, modificado por el art. 2º del decreto 1697 de 1997 y por el decreto 2622 de 2000, respecto del contenido de plomo en los combustibles. |
| **Decreto 838 de 2005** | Por el cual se modifica el decreto 1713 de 2002 sobre disposición final de residuos sólidos y se dictan otras disposiciones |
| **Decreto 3930 de 2010** | Por el cual se reglamenta parcialmente el Título I de la Ley 9 de 1979, así como el Capítulo II del Título VI – Parte III – Libro II del Decreto – Ley de 2811 de 1974 en cuanto a usos del agua y residuos líquidos y se dictan otras disposiciones. |
| **Decreto 4742 de 2005** | Por el cual se modifica el art. 12 del decreto 155 de 2004 y se reglamenta el art. 43 de la ley 99 de 1993 sobre tasas por utilización del agua |
| **Decreto 1575 de 2007** | Por el cual se establece el sistema para la protección y control de la calidad del agua para consumo humano |
| **Resolución 372 de 1998** | Por el cual se actualizan las tarifas mínimas de las tasas retributivas por vertimientos líquidos y se dictan otras disposiciones. |
| **Resolución 415 de 1998** | Por el cual se prohíbe la quema de llantas, baterías, plásticos, y otros materiales que puedan generar emisiones tóxicas al aire |
| **Resolución 1110 de 2004** | Por el cual se fijan las tarifas para el cobro de los servicios de evaluación y seguimiento de licencias, autorizaciones y demás instrumentos de control y manejo ambiental y se dictan otras disposiciones. |



*Ingeniero Ambiental Marco Fidel Suarez Salamanca,*
*e-mail: ing-amb.suarez@hotmail.com,*
*contacto: 3132935866*

| | |
|---|---|
| **Resolución 1207 DE 2014** | Por la cual se adoptan disposiciones relacionadas con el uso de aguas residuales tratadas |
| **Resolución 1023 de 2005** | Por la cual se adoptan las guías ambientales como instrumentos de autocontrol y autorregulación |
| **Resolución 2202 de 2005** | Por el cual se adoptan los formularios únicos nacionales de solicitud de tramites ambientales |
| **Resolución 1402 de 2006** | Por el cual se desarrolla parcialmente el decreto 4711 de 2005 en materia de residuos y desechos peligrosos |
| **Resolución 627 de 2006** | Por el cual se establece la norma nacional de emisión de ruido y ruido ambiental |
| **Resolución 349 de 2006** | Por el cual se establece los gastos administrativos que cobran las autoridades ambientales en relación a los servicios de evaluación y seguimiento ambiental. |
| **Resolución 601 de 2006** | Por el cual se establece la norma de calidad de aire o nivel de inmisión para todo el territorio nacional en condiciones de referencia |
| **Resolución 631 de 2015** | Norma de Vertimientos Puntuales a Cuerpos de Aguas Superficiales y a los Sistemas de Alcantarillado Público |
| **Resolución 1257 de 2018** | Por la cual se desarrollan los parágrafos 1 y 2 del artículo 2.2.3.2.1.1.3. del Decreto 1090 de 2018, mediante el cual se adicional el Decreto 1076 de 2015. |
| **Ley 1537 de 2012** | Por la cual se expide el Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018 "Todos por un nuevo país |
| **Decreto único 1076 de 2015** | Es una compilación de las normas expedidas por el Gobierno Nacional en cabeza del Presidente de la República, en ejercicio de las facultades reglamentarias otorgadas por el numeral 11 del artículo 189 de la Constitución Política. |

Fuente: Consultor – 2025.



*Ingeniero Ambiental Marco Fidel Suarez Salamanca,*
*e-mail: ing-amb.suarez@hotmail.com,*
*contacto: 3132935866*

## 5. PERMISOS AMBIENTALES PARA EL DESARROLLO DEL PROYECTO

En el presente documento se analizan los permisos, autorizaciones y/o concesiones requeridos para la ejecución del proyecto: "CONSTRUCCION PARA LA OPTIMIZACION RED TRONCAL DE GAS NATURAL PARA LAS VEREDAS PUNTO NUEVO, MORICHAL, SAN RAFAEL Y YOPITOS DEL MUNICIPIO DE YOPAL, DEPARTAMENTO DE CASANARE", haciendo adecuado uso de los instrumentos técnicos y legales, según lo requerido por la Autoridad Ambiental Competente AAC "CORPORINOQUIA".

La solicitud de los permisos ambientales pertinentes relacionados con los recursos naturales que serán objeto de aprovechamiento, como parte de las actividades a ejecutar en el proyecto, se deben tramitar y obtener ante la Autoridad Ambiental Competente, previo al inicio de la obra y/o dependiendo la necesidad según avance de las actividades, y deberán ser tramitados por el CONTRANTE para poder llevar a cabo su construcción y/o dado el caso por el CONTRATISTA, previo acuerdo entre las partes involucradas.

La siguiente tabla se analiza la pertinencia de los permisos requeridos y las medidas para aquellos que, pese a su necesidad, pueden suplirse por intermedio de terceros, dando como resultado la no obligatoriedad de ningún permiso, autorizaciones y/o concesiones requeridos ante la Autoridad Ambiental, tal como se describe a continuación:

Tabla N° 4.2. Uso de los recursos naturales para el proyecto.

| PERMISO/ CONCESIÓN/ AUTORIZACIÓN | MARCO LEGAL | NECESIDAD | OBSERVACIONES/MEDIDAS A IMPLEMENTAR |
|---|---|---|---|
| OCUPACIÓN DE CAUCE | Decreto 1541 de 1978.<br>Decreto 1076 de 2015. | NO SE REQUIERE | De acuerdo a los diseños propuestos no se requerirá realizar la intervención de fuentes superficiales, sin embargo, se realizará la construcción de Marcos H como cruce aéreo especial de la tubería, sin afectar ningún cauce ni su vegetación. |
| APROVECHAMIENTO FORESTAL | Decreto 1791 de 1996.<br>Decreto 1076 de 2015. | NO SE REQUIERE | Para la ejecución de las obras, éstas se llevarán a cabo en un área intervenida y definida sin ningún tipo de especie arbórea en el área a construir la línea de gas, reiterando el no aprovechamiento de ningún árbol en el AID, por tal motivo NO se requiere tramitar solicitud de permiso de aprovechamiento forestal, según lo contenido en el artículo 2.2.1.1.5.1 del decreto reglamentario 1076 de 2015. |
| CONCESIÓN DE AGUAS | Decreto 1541 de 1978.<br>Decreto 1076 de 2015. | NO SE REQUIERE | Debido a que la necesidad del recurso hídrico es mínima, los concretos necesarios para la cimentación de las bases de algunos pasos elevados sobre canales menores, en las Veredas Punto Nuevo, Morichal, San Rafael y |



*Ingeniero Ambiental Marco Fidel Suarez Salamanca,*
*e-mail: ing-amb.suarez@hotmail.com,*
*contacto: 3132935866*

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | | Yopitos del Municipio de Yopal, Departamento de Casanare. Estos, serán adquiridos por fuentes de materiales autorizadas mediante concreto premezclado tipo mixer. Sin embargo, como alternativa adicional y debido a las distancias se contempla la acumulación de aguas lluvias y/o aquellas almacenadas por escorrentía ya que, para el municipio de Yopal Casanare, la temporada con más precipitación según el IDEAM (weatherspark) se extiende durante 8,5 meses, de 18 de marzo a 2 de diciembre, con una probabilidad de más del 41 % de que cierto día será un día mojado. El mes con más días mojados en el municipio de Yopal es mayo, con un promedio de 21,2 días con por lo menos 1 milímetro de precipitación. La temporada más seca dura 3,5 meses, del 2 de diciembre al 18 de marzo. El mes con menos días mojados en Yopal es el mes de enero, con un promedio de 4,5 días con por lo menos 1 milímetro de precipitación, por tanto, durante esta temporada de estiaje se daría uso de aquel recurso hídrico almacenado durante las lluvias, ya que estas estarán debidamente almacenadas y adecuada para el respectivo control atmosférico y demás actividades pertinentes in situ.<br><br>El agua necesaria para el consumo humano (preparación de bebidas para hidratación) del personal que laborará en la obra, será adquirida en botellones y/o cualquier otra presentación (envasada, empacada, etc), será obtenida de empresas certificadas para la venta del producto y licenciada por la respectiva autoridad competente.<br><br>Para el desarrollo del proyecto se requerirá del alquiler de una vivienda en cercanía al AID con la infraestructura sanitaria, almacenamiento y adecuaciones necesarias, se alquilará oficina en el casco urbano del Municipio de Yopal Casanare o alrededores, con los respectivos servicios; las aguas residuales domésticas |



*Ingeniero Ambiental Marco Fidel Suarez Salamanca,*
*e-mail: ing-amb.suarez@hotmail.com,*
*contacto: 3132935866*

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | | serán vertidas a través de la red de alcantarillado existente, sin embargo el personal que laborará en el proyecto, se alojaran en las viviendas aledañas al proyecto, por tanto no se requiere de concesiones de aguas ni permiso de vertimientos.<br>Los soportes deberán ser incluidos en los informes correspondientes con destino a la entidad CONTRATANTE. |
| PERMISO DE VERTIMIENTO | Decreto 3930 de 2010.<br>Decreto 4728 de 2010.<br>Resolución 0631 de 2015.<br>Decreto 1076 de 2015. | NO SE REQUIERE | El personal que laborará en el proyecto, se hospedará en las Veredas Punto Nuevo, Morichal, San Rafael y Yopitos del Municipio de Yopal, Departamento de Casanare, en la infraestructura existente (hoteles, casas en arriendo, propias), las cuales cuentan con las conexiones a la red de alcantarillado existente o en su defecto estructuras adecuadas (Pozos sépticos).<br>El agua para uso doméstico, especialmente aquella empleada para el uso de sanitarios, será suministrada a través de las estructuras de tratamiento presentes en las viviendas existentes en el AID, ya que el personal se hospedará en las Veredas Punto Nuevo, Morichal, San Rafael y Yopitos del Municipio de Yopal, Departamento de Casanare, por tanto, no se requiere permisos de vertimientos. |
| FUENTE DE MATERIALES (CANTERA O ARRASTRE). | Ley 685 de 2001 y su modificatoria la Ley 1382 de 2010.<br>Decreto 2041 de 2014.<br>Decreto 1076 de 2015. | NO SE REQUIERE | El material pétreo para la obra será adquirido de las fuentes de materiales que brindan el material óptimo y necesario para el desarrollo del proyecto (Arena), cumplimiento con los requerimientos Ambientales – Mineras, las distancias óptimas para el desarrollo del proyecto y la calidad del mismo, el material pétreo para la obra serán adquiridos por TRITURADOS MEZCLAS Y EXTRACCIONES TRIMEX DE COLOMBIA SAS y AGREGADOS CRASURCA que, con una distancia menor hacia los centros de gravedad, cuenta con licencias ambientales vigentes y cumple con las exigencias del proyecto.<br>- AGREGADOS CRASURCA: Bajo la Resolución N° 200.15.05-0034 del 26 de enero de 2005 y su modificación Resolución |



*Ingeniero Ambiental Marco Fidel Suarez Salamanca,*
*e-mail: ing-amb.suarez@hotmail.com,*
*contacto: 3132935866*

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | | N° 200.41.10-0841 del 29 de junio de 2010 y registro minero vigente Expediente GGON-02 ubicada a la orilla del río Cravo Sur, sobre la Vereda Sirivana en el Municipio de Yopal, cuenta con una vigencia hasta el año 2033, estando habilitada por las Autoridades respectivas para suministrar el material respectivo para el desarrollo del proyecto, la cual cuentan con la capacidad de suministrar la demanda de arena que requiera el proyecto.<br>- TRITURADOS MEZCLAS Y EXTRACCIONES TRIMEX DE COLOMBIA SAS: Que bajo Resolución N° 500.41.13.1433 DEL 15 DE OCTUBRE DE 2013 se modifica la Licencia Ambiental otorgada mediante Resolución N° 200.41.08.0501 del 15 de mayo de 2008; y la Resolución N° 500.36.19.2416 del 24 de diciembre de 2019 por la cual se otorgan unos permisos ambientales; contando con Registro Minero Vigente Expediente HJ6-08381ª, UBICADA EN LA DESEMBOCADURA DEL CAÑO Usivar al Rio Charte del municipio de Yopal Casanare y vigencia desde el 18/02/82008 hasta el 17/02/2036, estando habilitada por las Autoridades respectivas para suministrar el material respectivo para el desarrollo del proyecto, la cual cuentan con la capacidad de suministrar la demanda de arena que requiera el proyecto. (Ver documento análisis de Fuente de Materiales) |
| RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN | Decreto único reglamentario 1076 de 2015<br>Resolución 472 de 2017 | NO SE REQUIERE | De acuerdo a las especificaciones técnicas del proyecto, se requiere realizar demoliciones aisladas. En cumplimiento a la resolución N° 472 de 2027, los RCD/sobrantes de excavación serán utilizados y reincorporados en el proyecto en su totalidad; debido a la cantidad mínima de RCD, estos serán utilizados como relleno en vías y/o donado en el AID. Aquellos RCD no seleccionados y producto de demolición serán |



*Ingeniero Ambiental Marco Fidel Suarez Salamanca,*
*e-mail: ing-amb.suarez@hotmail.com,*
*contacto: 3132935866*

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | | transportados al punto de disposición final de RCD habilitada por la Alcaldía de Yopal, que bajo resolución N° 500.36.18.0325 del 09 de marzo de 2018 emitida por la Autoridad Ambiental – CORPORINOQUIA se encuentra en vigencia y habilitada para la disposición de estos RCD.<br>Las pilas de material serán encerradas mediante malla verde ecológica soportada por parales máximo cada tres metros, de ser necesario en la base perimetral del cerramiento se colocará tabla burra hasta una altura aproximada de 20 cm para que evite el ingreso de agua a la pila de material y genere su arrastre hacia los cuerpos de agua. |

Fuente: Suarez, M., 2025.



*Ingeniero Ambiental Marco Fidel Suarez Salamanca,*
*e-mail: ing-amb.suarez@hotmail.com,*
*contacto: 3132935866*

## 6. DEFINICIONES PMA

**6.1.** Definiciones.

**6.1.1. Acuífero:** Formación geológica construida por materiales permeables o fisurados, capaz de almacenar y transportar un flujo significativo de agua denominada subterránea o freática; por lo general, son formaciones de alta permeabilidad cuando su material parental es yeso, caliza, arenisca y grava; también pueden ser de baja permeabilidad en cuyo caso están compuestos por granitos fracturados.

**6.1.2. Acta de vecindad:** Corresponde al registro del estado de la construcción y de toda la infraestructura vecina a las actividades de obra y en los sitios que el contratista requiere de manera temporal para el desarrollo de la obra. Se registrará el estado físico de las construcciones, viviendas, locales de actividades económicas, casetas, cercas, postes, portillos, árboles de cercas vivas, cultivos, vallados, mangueras de conducción del servicio de agua de la comunidad en zonas rurales y demás obras que se encuentren a lado y lado de las futuras actividades constructivas. También se levantarán Actas de Vecindad en las áreas donde el contratista hará uso de ellas de manera temporal o mientras dure la obra.

**6.1.3. Agua Freática:** Agua contenida en rocas permeables, como la caliza, y en sedimentos no consolidados como la arena y la grava. El nivel de las aguas subterráneas por debajo del cual las rocas o los sedimentos están saturados recibe el nombre de "zona del agua de crecida"; en consecuencia, el agua presente en los suelos de un humedal se considera agua subterránea si el suelo está casi permanentemente saturado.

**6.1.4. Aguas residuales domésticas**: Se entiende como todas las descargas procedentes de hogares o de instalaciones de generadores que desarrollen actividades productivas (industriales, comerciales o de servicios), e incluyen lo siguiente: - Las aguas vertidas de los retretes y servicios sanitarios. - Descargas de duchas, lavados de pisos, cocinas y lavaderos, incluyendo lavamanos.

**6.1.5. Aguas residuales no domésticas**: Son los residuos líquidos procedentes de una actividad comercial, industrial o de servicios y que en general, tienen características notablemente distintas a las domésticas.

**6.1.6. Ambiente:** Entorno, incluyendo el agua, aire y el suelo y su interrelación, así como las relaciones entre estos elementos y cualesquiera organismos vivos.

**6.1.7. Antrópico**: Conjunto de procesos de degradación del relieve y del subsuelo causado por la acción del ser humano.

**6.1.8. Área Ambientalmente Estratégica:** Parte diferenciable del territorio donde se concentran



*Ingeniero Ambiental Marco Fidel Suarez Salamanca,*
*e-mail: ing-amb.suarez@hotmail.com,*
*contacto: 3132935866*

funciones naturales de las cuales dependen de manera especial y significativa los bienes y servicios ambientales vitales para el sustento de la sociedad y la naturaleza.

**6.1.9. Área Ambientalmente Frágil**: Área con condiciones naturales altamente susceptibles al deterioro por la alteración de su equilibrio funcional y ecosistémico cuyos cambios pueden ser irreversibles.

**6.1.10. Área de influencia directa:** Territorio en donde se desarrollan o se desarrollarán los proyectos agrícolas, forestales e industriales, usualmente definidos por un polígono, y dentro del cual se generan impactos ambientales.

**6.1.11. Área de influencia indirecta:** Territorio correspondiente al conjunto de áreas distintas a los lugares donde se realizan los proyectos en las cuales ocurren o pueden ocurrir impactos ambientales, bien sea en un tiempo simultáneo y/o posterior al momento en que se realiza la acción originaria del impacto ambiental.

**6.1.12. Área De Recarga:** Espacio donde el agua proveniente de las lluvias se introduce a través del suelo para alcanzar el acuífero.

**6.1.13. Área Protegida:** Según el Decreto 2372 de 1010, es un Área definida geográficamente que haya sido designada, regulada y administrada a fin de alcanzar objetivos específicos de conservación.

**6.1.14. Autoridad Ambiental:** Entes encargados por la ley 99 de 1993 de administrar, reglamentar el uso y aprovechamiento dentro del área de su jurisdicción los recursos naturales y el medio ambiente y propender su desarrollo sostenible.

**6.1.15. Biodiversidad:** Puede entenderse como la variedad y la variabilidad de organismos y los complejos ecológicos donde estos ocurren. También puede ser definida como el número diferente de estos organismos y su frecuencia relativa. Situación ideal de proliferación y diversidad de especies vivas en el planeta.

**6.1.16. Biótico:** Hace referencia a aquello que resulta característico de los organismos vivientes o que mantiene un vínculo con ellos. Puede también ser aquello que pertenece o se asocia a la biota, un concepto que permite nombrar a la fauna y la flora de un cierto territorio.

**6.1.17. Bosque tropical:** También llamado selva húmeda. El bioma más complejo de la Tierra, caracterizado por una gran diversidad de especies, alta precipitación durante el año y temperaturas cálidas.

**6.1.18. Centros Poblados:** Concentraciones de edificaciones conformadas por 20 o más viviendas contiguas o adosadas entre si. Corresponde a los caseríos inspecciones de policía y



*Ingeniero Ambiental Marco Fidel Suarez Salamanca,*
*e-mail: ing-amb.suarez@hotmail.com,*
*contacto: 3132935866*

corregimientos pertenecientes al área rural del municipio.

**6.1.19. Componentes:** Aspectos ambientales que constituyen un medio (Abiótico, biótico o socioeconómico) como, por ejemplo, componente atmosférico, hidrológico, faunístico, demográfico, entre otros.

**6.1.20. Contaminación**: Acción de contaminantes en condiciones tales de duración, concentración, o intensidad, que afecten la vida y la salud humana, animal o vegetal; los bienes materiales del hombre o de la comunidad, o interfieran su bienestar.

**6.1.21. Cuenca Hidrográfica:** Área de aguas superficiales o subterráneas, que vierten a una red hidrográfica natural con uno o varios cauces naturales, de caudal continuo o intermitente, que confluyen en un curso mayor que, a su vez, puede desembocar en un río principal, en un depósito natural de aguas.

**6.1.22. Cuerpos de Agua:** Masa o extensión de agua como un lago, mar u océano, que cubre parte de la tierra. Algunos cuerpos de agua son artificiales, como estanques, pero la mayoría son naturales, pueden contener agua salada o agua dulce.

**6.1.23. Cuerpos de Agua Lenticos:** Cuerpos de agua - naturales o artificiales - con movimiento de agua vertical u horizontal, pero nunca unidireccional, que permanecen en un mismo lugar sin correr ni fluir, como los lagos, las lagunas, los esteros, los pantanos, etc.

**6.1.24. Deforestación:** Pérdida del bosque por efecto de la intervención del ser humano (tala, quemas) o por procesos naturales, (erosión eólica, avalanchas, huracanes).

**6.1.25. Degradación del Suelo:** Proceso de pérdida parcial o total de la productividad de la tierra.

**6.1.26. Demanda Hídrica:** Se define como una extracción del sistema hídrico destinada a suplir las necesidades o requerimientos del consumo humano, la producción sectorial y las demandas esenciales de los ecosistemas no antrópicos. La extracción y, por ende, la utilización del recurso implica sustracción, alteración, desviación o retención temporal del recurso hídrico, incluidos en este los sistemas de almacenamiento que limitan el aprovechamiento para usos compartidos u otros ususosexcluyentes.

**6.1.27. Desarrollo Sostenible:** Desarrollo que satisface las necesidades de la presente generación, promueve el crecimiento económico, la equidad social, la modificación constructiva de los ecosistemas y el mantenimiento de la base de los recursos naturales, sin deteriorar el medio ambiente y sin afectar el derecho de las generaciones futuras al utilizarlo para satisfacer sus propias necesidades.



*Ingeniero Ambiental Marco Fidel Suarez Salamanca,*
*e-mail: ing-amb.suarez@hotmail.com,*
*contacto: 3132935866*

**6.1.28. Distrito de Riego:** Área geográfica donde se proporciona el servicio de riego mediante obras de infraestructura hidroagrícola, tales como vaso de almacenamiento, derivaciones directas, plantas de bombeo, pozos, canales y caminos, entre otros.

**6.1.29. Diversidad Biológica:** Según el Decreto 2372 de 2010, Es la variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, entre otras cosas, los ecosistemas terrestres y marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas.

**6.1.30. Drenaje:** Capacidad de llevar el agua desde un punto a otro generalmente con fines de irrigación, evacuación o distribución natural de las aguas.

**6.1.31. Ecosistema:** Área relativamente homogénea de organismos interactuando con su ambiente.

**6.1.32. Escombrera:** Las escombreras o botaderos son lugares donde se depositan materiales de desecho provenientes de las industrias mineras, manufactureras, de la construcción o de actividades diversas.

**6.1.33. Escorrentía:** Es la parte de la precipitación que cae sobre la tierra y corre sobre el terreno sin infiltrarse. Forma como el agua se desliza por un terreno después de mojar el suelo.

**6.1.34. Estructura Ecológica Local**: Red de ecosistemas interrelacionados en un sistema espacial veredal o de mayor escala, que soporta la oferta de bienes y servicios ambientales mínimos para sustentar las dinámicas naturales de los ecosistemas, así como las dinámicas vitales, productivas y culturales de las comunidades veredales, étnicas y urbanas aledañas.

**6.1.35. Fauna:** Conjunto de especies animales que temporal o permanentemente habitan un área Dada.

**6.1.36. Flora**: Conjunto de entidades sistemáticas que componen la vegetación de un área.

**6.1.37. Gestión Ambiental:** Conjunto de decisiones y actividades orientadas desarrollo sustentable. Es el proceso de toma de decisiones realizado por los organismos de dirección, manejo y control del medio natural tanto a nivel público como privado, con base en los principios y métodos de la administración.

**6.1.38. Guía de Manejo Ambiental**: Es el instrumento técnico de manejo ambiental y social para los proyectos que no requieren de licencia ambiental para su ejecución.

**6.1.39. Hábitat:** Lugar o área ecológicamente homogénea donde se cría una planta o animal determinado. Sinónimo de biotopo.



*Ingeniero Ambiental Marco Fidel Suarez Salamanca,*
*e-mail: ing-amb.suarez@hotmail.com,*
*contacto: 3132935866*

**6.1.40. Humedal**: Este término engloba una amplia variedad de ambientes, que comparten una propiedad que los diferencia de los ecosistemas terrestres: la presencia del agua como elemento característico, la cual juega un rol fundamental en la determinación de su estructura y funciones ecológicas. La Convención sobre los Humedales (Ramsar, Irán, 1971) define estos ambientes como: "las extensiones de marismas, pantanos y turberas o superficies cubiertas de aguas, sean éstas de régimen natural o artificial, permanentes o temporales, estancadas o corrientes, dulces, salobres o saldas, incluidas las extensiones de agua marina cuya profundidad en marea baja no exceda de seis metros.

**6.1.41. Impacto Ambiental:** Cualquier alteración en el sistema ambiental biótico, abiótico y socioeconómico, que sea adverso o beneficioso, total o parcial, que pueda ser atribuido al desarrollo de un proyecto, obra o actividad.

**6.1.42. Impacto Socio-Ambiental:** Afectación generada por un proyecto sobre el uso y aprovechamiento de los recursos naturales por parte de las comunidades locales rurales y étnicas, y sobre la oferta de bienes y servicios ambientales.

**6.1.43. Integridad Ecosistémica:** Integración entre conservación de áreas, conectividad biológica y de parches y masas boscosas, manejo y regulación del recurso hídrico, y protección frente a la degradación de los suelos.

**6.1.44. Medio Ambiente:** Es el conjunto de factores físicos, biológicos, sociales y culturales que interactúan entre sí de manera sistémica.

**6.1.45. Medidas de Compensación:** son obras o actividades dirigidas a resarcir y retribuir a las comunidades, las regiones y localidades por los impactos o efectos negativos que no pueden ser evitados, corregidos o satisfactoriamente mitigados.

**6.1.46. Medidas de Mitigación:** Obras o actividades dirigidas a atenuar y minimizar los impactos y efectos negativos de un proyecto, obra o actividad sobre el entorno humano natural.

**6.1.47. Medidas de Prevención:** Obras o actividades a prevenir y controlar los posibles impactos y efectos negativos que pueda generar un proyecto, obra o actividad sobre el entorno humano o natural.

**6.1.48. Nacedero:** Punto o zona de la superficie del terreno en el que de manera natural fluye agua a la superficie procedente de un acuífero.

**6.1.49. Oferta Ambiental:** Capacidad que tienen los ecosistemas para entregar bienes y servicios, ésta evoluciona de acuerdo a la capacidad productiva del ecosistema y a su utilización y



*Ingeniero Ambiental Marco Fidel Suarez Salamanca,*
*e-mail: ing-amb.suarez@hotmail.com,*
*contacto: 3132935866*

aprovechamiento por parte de hombre.

**6.1.50. PMA:** Plan de Manejo Ambiental. Es una herramienta para proyectos que no requieran licenciamiento ambiental, con el propósito de garantizar una mejor calidad, supervisión y control en las etapas de ejecución y operación de proyectos que lo requieran.

**6.1.51. Paisaje:** Superficie terrestre con patrones de homogeneidad, consistente en un complejo de sistemas conformadas por la actividad de las rocas, el agua, el aire, las plantas, los animales y el hombre, que por su fisonomía es una entidad reconocible y diferenciable de otras vecinas.

**6.1.52. Permiso Ambiental:** Autorización que concede la autoridad ambiental para el uso o beneficio temporal de un recurso natural.

**6.1.53. Programas de Manejo Ambiental:** Conjunto de acciones tendientes a prevenir, mitigar, corregir o compensar los impactos ambientales que se generen por el desarrollo de los proyectos en un área de influencia determinada.

**6.1.54. Recirculación:** Esta acción consiste en utilizar el agua en el mismo proceso donde inicialmente se utiliza y puede requerir algún tratamiento.

**6.1.55. Recurso hídrico**: Recurso de agua disponible o potencialmente disponible en cantidad y calidad suficiente, en un lugar y en un periodo de tiempo apropiado para satisfacer una demanda identificable.

**6.1.56. Recursos naturales:** Son aquellos bienes existentes en la Tierra y que la humanidad aprovecha para su subsistencia, agregándoles un valor económico. Tales recursos son: El aire, la energía, los minerales, los ríos, la flora, la fauna, etc.

**6.1.57. Residuo:** Cualquier material o energía generada en los procesos de extracción, transformación, producción, consumo, utilización, control o tratamiento cuya calidad no permita utilizarlo nuevamente.

**6.1.58. Residuo Peligroso:** Todo residuo que pueda causar daño, directa o indirectamente, a seres vivos o contaminar el suelo, el agua, la atmósfera o el ambiente en general. (Ley 24.051).

**6.1.59. Reusó:** El efluente de un proceso (con o sin tratamiento) se utiliza en otro proceso que requiere diferente calidad del agua.

**6.1.60. Sensibilidad ambiental:** Se entiende como el potencial de afectación (transformación o cambio) que pueden sufrir los componentes ambientales como resultado de la alteración de los procesos



*Ingeniero Ambiental Marco Fidel Suarez Salamanca,*
*e-mail: ing-amb.suarez@hotmail.com,*
*contacto: 3132935866*

físicos, bióticos y socioeconómicos debido a las actividades de intervención antrópica del medio o debido a los procesos de desestabilización natural que experimenta el ambiente.

**6.1.61. Topografía**: Conjunto de técnicas y conocimientos para describir y delinear la superficie de un terreno. Conjunto de particularidades que presenta un terreno en su configuración superficial.

**6.1.62. Uso doméstico:** Lavado de ropa, ducha, sanitarios, lavado de platos, aseo de pisos e instalaciones, preparación de bebida y comida, riego de jardines, utilizada tanto por los residentes de una vivienda, como por el personal que labora en una empresa o instalación.

**6.1.63. Uso Industrial:** Lavado de Productos, equipos, maquinaria, vehículos, prendas, entre otros, dentro de un proceso productivo o de servicios, con fines lucrativos. Adición de agua a los productos. Enfriamiento o calentamiento de productos. Transporte de productos. Alimentación de generadores de vapor. Generación de energía eléctrica. Lavado de gases. Extinción de productos incandescentes. Refrigeración. Acondicionamiento de aire. Dilución.

**6.1.64. Zonas de preservación:** Áreas destinadas a garantizar la intangibilidad y perpetuación de los biomas o ecosistemas de especial significación para el país.

**6.1.65. Zonas de protección:** Entiéndase por protección a la acción encaminada a garantizar conservación y mantenimiento de obras, actos o actividades producto de la intervención humana, con énfasis en sus valores intrínsecos e histórico-culturales. Serán objeto de protección, entre otras, obras públicas, fronteras, espacios de seguridad y defensa, territorios indígenas tradicionales, sitios arqueológicos, proyectos lineales, embalses para la producción de energía o agua para acueductos.

**6.1.66. Zonas de recuperación:** podrán ser de dos clases: a) Recuperación para la preservación o, actividades humanas orientadas al restablecimiento de las condiciones naturales primigenias de la zona.



*Ingeniero Ambiental Marco Fidel Suarez Salamanca,*
*e-mail: ing-amb.suarez@hotmail.com,*
*contacto: 3132935866*

# 7. LOCALIZACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

## 7.1. LOCALIZACION DEL PROYECTO

El municipio de Yopal es la capital del departamento de Casanare, ubicado en el municipio del mismo nombre, en la parte nororiental de Colombia en el piedemonte de la cordillera oriental, cerca del rio Cravo sur; a una distancia de 387 kilometros de Bogotá; en el mapa se muestra la ubicación del departamento en la parte nororiental del país, coordenadas 5°19'50"N 72°23'26", Altitud de la cabecera municipal: 350 msnm.

La ubicación del proyecto estará limitada en las Veredas Playón Recuerdo, Playón Santa Barbara, Buena Vista, Upamena Sector Balconcitos del Municipio de Yopal, Departamento de Casanare.

**Límites del municipio:**

Sus límites territoriales se definieron según Decreto 870 del 13 de mayo de 1974, así: con el Municipio de Nunchía tiene un lindero de 57,35 km, descrito a continuación: partiendo del puente "Vega de Paya", sobre el Río Payero, donde concurren los territorios de Yopal y Nunchía en el límite con el Departamento de Boyacá, en las coordenadas N= 1.100.000 y E= 1.195.150, se sigue por el Río Payero hasta su desembocadura en el Río Tocaría, se continua por el Río Tocaría aguas abajo hasta la desembocadura del caño Sirivana, donde concurren los territorios de Yopal, Nunchía y San Luis de Palenque, en las coordenadas N= 1.084.600 y E= 1.218.55.

Con el Municipio San Luis de Palenque colinda a lo largo de 57,6 km: partiendo de la desembocadura del Caño Sirivana en el río Tocaría, donde concurren los territorios de Yopal, Nunchía y San Luis de Palenque, en las coordenadas N= 1.084.600 y E= 1.218.550; se sigue con el río Tocaría hasta su desembocadura en el río Cravo Sur; se continúa por el río carehueva, aguas abajo, hasta la desembocadura del Caño Seco, donde concurren los territorios de Yopal, San Luis de Palenque y Orocué, en las coordenadas N= 1.070.050 y E= 1.233.000.

Con el Municipio de Orocué tiene un lindero de 35,3 km: partiendo de la desembocadura del Caño Seco en el Río Cravo Sur (sitio denominado Quebrada Seca), donde concurren los territorios de Yopal, San Luis de Palenque y Orocué, se sigue por el camino Real, hasta encontrar el antiguo camino ganadero que dé El Algarrobo conduce a Maní y Villavicencio en las coordenadas N= 1.070.050 y E= 1.233.000; continua por el camino ganadero citado y en una dirección general sudoeste (SW) hasta el sitio denominado Paso Real, sobre el Caño Guariamena, donde concurren los territorios de Yopal, Orocué y Maní en las coordenadas N= 1.034.200 y E= 1.212.900.

El lindero que colinda con el Municipio de Maní tiene 51,75 km: partiendo del sitio Paso Real, sobre el Caño Guariamena, donde concurren los territorios de Yopal, Orocué y Maní, (antiguo camino ganadero que dé El Algarrobo conduce a Maní) se sigue el Caño Guariamena, aguas arriba, hasta el cruce del carreteable que



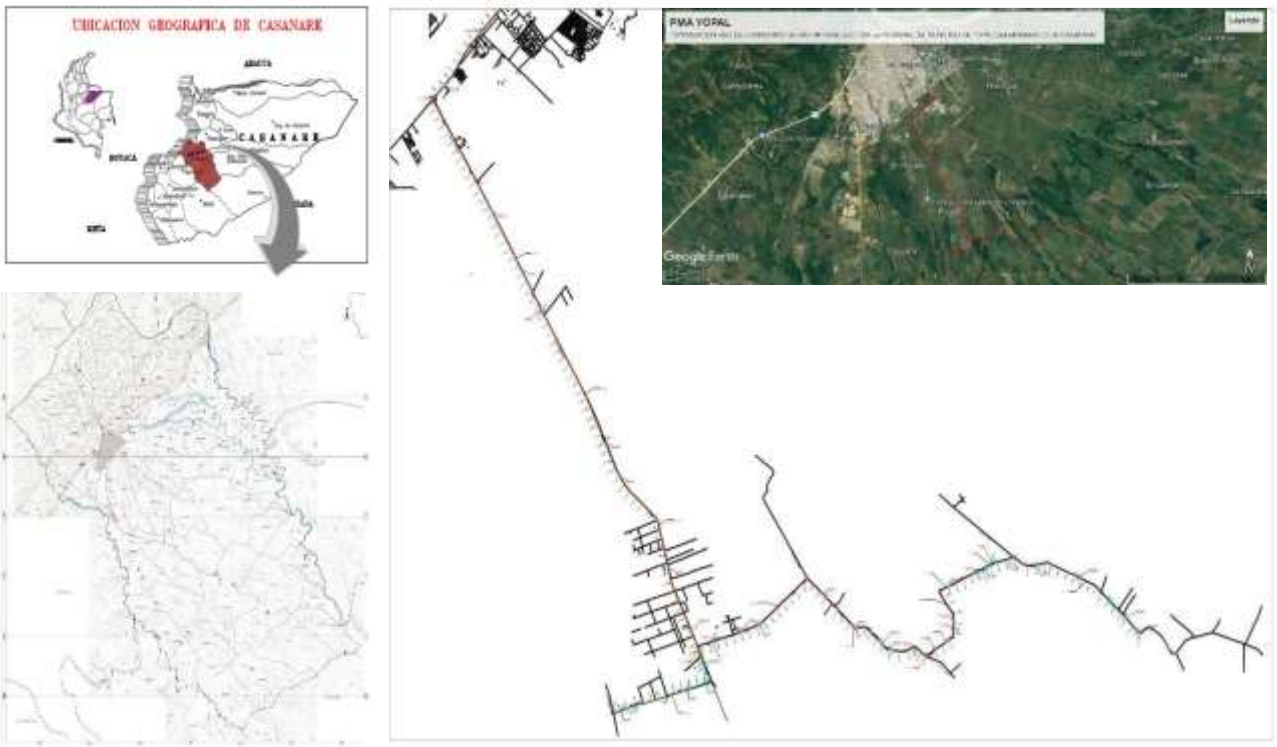
*Ingeniero Ambiental Marco Fidel Suarez Salamanca,*
*e-mail: ing-amb.suarez@hotmail.com,*
*contacto: 3132935866*

del Hato " La Lucha" conduce a las "Sabanas de Corozal" en las coordenadas N= 1.034.200 y E= 112.900; continua por el referido carreteable (borde norte) hasta el Río Charte y por éste, aguas arriba, al cruce del carreteable que del sitio El Nogal conduce a la Escuela Salítrico, donde concurren los territorios de Yopal, Maní y Aguazul en las coordenadas N= 1.053.300 y E= 1.191.40.

El lindero que colinda con el Municipio de Aguazul tiene una extensión de 56 km: partiendo del cruce del carreteable que del sitio El Nogal conduce a la Escuela Salítrico con el Río Charte, donde concurren los territorios de Yopal, Maní y Aguazul, en las coordenadas N= 1.053.300 y E= 1.191.400 se sigue el Río Charte, aguas arriba, hasta su intersección con la cuchilla Guaimará, donde concurren los territorios de Yopal y Aguazul en límite con el Departamento de Boyacá.

Por último, colinda con el Departamento de Boyacá a lo largo de 44,5 km.

**Figura 7.1.** Localización Municipio de Yopal – Proyecto AID.

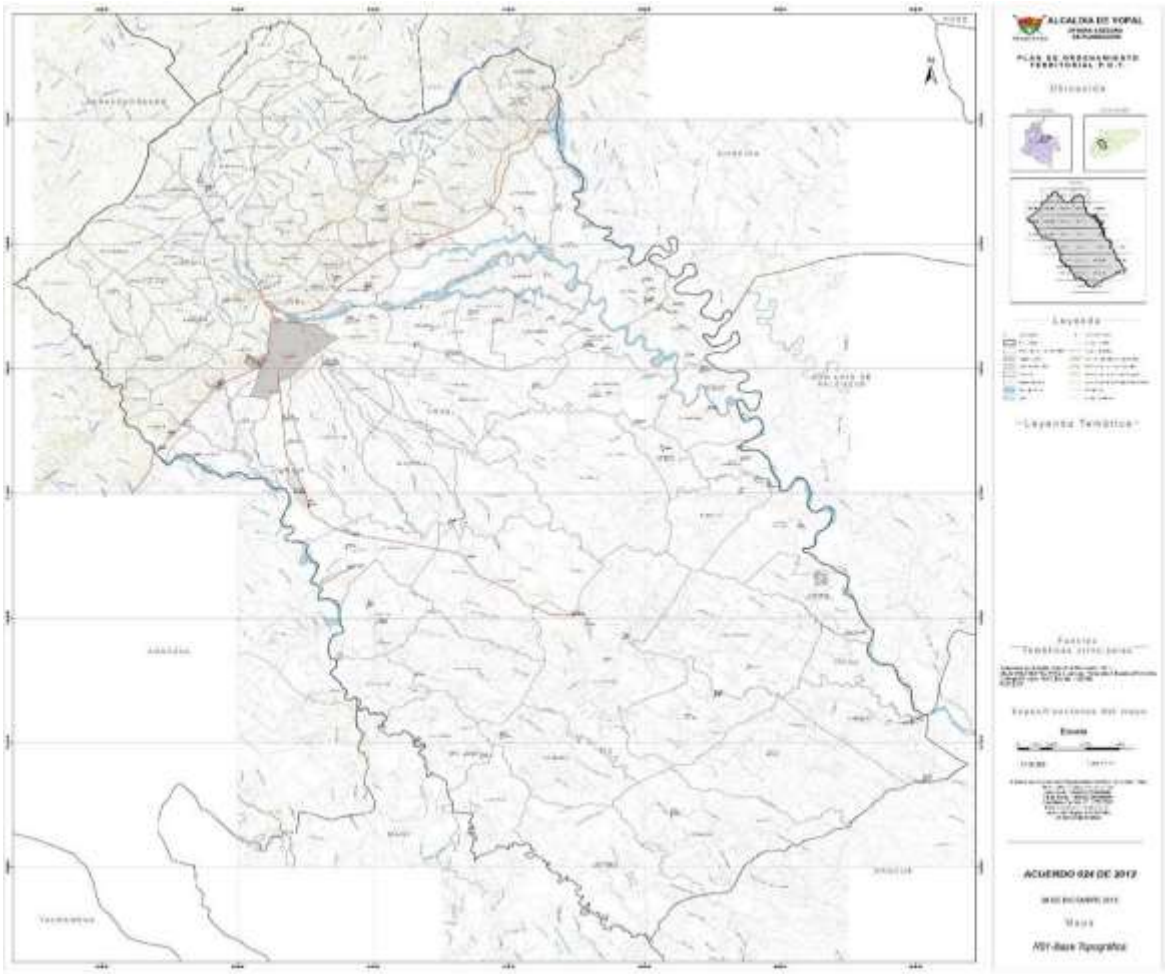



Fuente: Consultor, 2025.



*Ingeniero Ambiental Marco Fidel Suarez Salamanca,*
*e-mail: ing-amb.suarez@hotmail.com,*
*contacto: 3132935866*

**Figura N° 7.2.** Mapa R01 – Base Topográfica, Municipio de Yopal Casanare.



**Fuente:** P.O.T. Oficina Asesora de Planeación, Acuerdo 024 de 2013.

## 7.2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Para la ejecución del proyecto: "CONSTRUCCION PARA LA OPTIMIZACION RED TRONCAL DE GAS NATURAL PARA LAS VEREDAS PUNTO NUEVO, MORICHAL, SAN RAFAEL Y YOPITOS DEL MUNICIPIO DE YOPAL, DEPARTAMENTO DE CASANARE", el diseño tiene como objeto la en donde se determinan los trazados de la red y se verifica mediante simulación, los diámetros de tubería propuestos y se realiza la valoración del proyecto.

De igual forma, se establecen parámetros para las obras civiles requeridas para la construcción y el plan de manejo ambiental a seguir durante el proceso de construcción del proyecto.



*Ingeniero Ambiental Marco Fidel Suarez Salamanca,*
*e-mail: ing-amb.suarez@hotmail.com,*
*contacto: 3132935866*

Las presiones de operación del gasoducto a diseñar son presiones de operación normal de los gasoductos construidos en polietileno, hasta las conexiones o acometidas de las redes de gas a cada una de las viviendas de las Veredas y barrios antes mencionados. Por lo anterior, se requiere realizar las siguientes actividades:

Tabla 7.1. Actividades a desarrollar en el proyecto.

| UNIDADES CONSTRUCTIVAS HOMOLOGADAS | | |
|---|---|---|
| CANTIDADES DE OBRA CONSTRUCTIVAS ESPECIALES - NO HOMOLOGADAS | | |
| **ÍTEM** | **DESCRIPCIÓN** | **UNIDAD** |
| **1** | REPLANTEO Y LOCALIZACION DE TUBERIAS DE GAS | M |
| **2** | EXCAVACION MECANICA DE ZANJA (0-15 M) | M3 |
| **3** | EXCAVACION A MANO EN MATERIAL COMUN LINEA DE GAS | $M^3$ |
| **4** | EXCAVACION A MANO EN MATERIAL CONGLOMERADO LINEA DE GAS | $M^3$ |
| **5** | TUBERIA DE POLIETILENO PE- 80 RDE 11 DE 4" PARA GAS. SUMINISTRO E INSTALACION | M |
| **6** | TUBERIA DE POLIETILENO PE- 80 RDE 11 DE 3" PARA GAS. SUMINISTRO E INSTALACION | M |
| **7** | TUBERIA DE POLIETILENO PE- 80 RDE 11 DE 2" PARA GAS. SUMINISTRO E INSTALACION | M |
| **8** | SOLADO Y ENCAMADO TUBERIA DE GAS CON ARENA APISONADA ( ARENA SUCIA DE RIO) | $M^3$ |
| **9** | RELLENO EN MATERIAL SELECCIONADO DE LA EXCAVACION COMPACTADO PARA LINEA DE GAS | $M^3$ |
| **10** | POLIVALVULA 4" PE - 80 RDE 11. SUMINISTRO E INSTALACION | UND |
| **11** | POLIVALVULA 3" PE - 80 RDE 11. SUMINISTRO E INSTALACION | UND |
| **12** | POLIVALVULA 2" PE - 80 RDE 11. SUMINISTRO E INSTALACION | UND |
| **13** | PRUEBA DE HERMETICIDAD RED DE GASODUCTO | M |
| **14** | CRUCE AEREO ESPECIAL TIPO MARCO H 4" | M |
| **15** | CRUCE AEREO ESPECIAL TIPO MARCO H 3" | M |
| **16** | CRUCE AEREO ESPECIAL TIPO MARCO H 2" | M |
| **17** | PROTECCION TUBERIA GALVANIZADA 4" E=3.25 MM | M |
| **18** | PROTECCION TUBERIA GALVANIZADA 3" E= 2.5 MM | M |
| **19** | PROTECCION TUBERIA GALVANIZADA 2" E= 2.5 MM | M |
| **20** | ROTURA Y REPOSICION EN CONCRETO RIGIDO 2.500 P.S.I. E= 0,07M | M2 |
| **21** | CRUCE DE VIA CON MISIL NEUMATICO PERCUTOR 2" | M |
| **22** | MOJON DE SEÑALIZACION RURAL. SUMINISTRO E INSTAL | UND |

Fuente: Presupuesto General - Consultor, 2025.

## 7.3. ASPECTOS SOCIALES

La utilización de gas natural en el área urbana y las veredas del municipio de Yopal, beneficiarios de este proyecto, traerá comodidad a los usuarios de los Municipios al ser una energía de suministro continuo, no necesita almacenamiento de ningún tipo, estando siempre disponible en la cantidad que se necesite.

El gas natural es una mezcla de hidrocarburos livianos en donde el principal componente es el metano (CH4). Se denomina con el término "Natural" porque en su constitución química no interviene ningún proceso; es limpio, sin color y sin olor. Se le agrega un odorizante para la distribución sólo como medida de seguridad.

El gas natural es más ligero que el aire, por lo que de producirse un escape de gas, éste tenderá a elevarse y a disiparse en la atmósfera disminuyendo el riesgo en su uso; a diferencia del GLP que es más pesado que el aire y no se disipa fácilmente.

La elaboración de los estudios y diseños de las redes de gas cumpliendo con la normatividad técnica, legal y ambiental vigente, para el Municipio de Yopal, permitiendo entre otros establecer la ingeniería y detalles constructivos de un sistema que garantice en forma segura y eficiente abastecer de gas natural a los habitantes de estas comunidades.

## 7.4. BENEFICIOS

Una vez se ejecute la construcción según los lineamientos plasmados en este proyecto, se pueden numerar los siguientes beneficios que disfrutará la población en diferentes campos:

### 7.4.1. Beneficio en el Orden Social

La comunidad beneficiada tendrá disponibilidad de un recurso energético, como servicio para su consumo diario. Al ser suministrado por tubería se le utiliza en la medida que se le necesita; proporcionando un elevado grado de confort en los hogares y establecimientos comerciales tales como restaurantes, panaderías, hoteles, hospitales y oficinas. Tanto en el hogar como en los locales comerciales, el gas natural puede utilizarse para cocinar, obtener agua caliente, secar y en la calefacción de ambientes, en climas fríos.

Se puede instalar en cualquier casa o edificio, en forma similar al agua potable, se debe instalar una tubería de servicio que conecte la red de distribución ubicada en la calle o avenida a través de una caja registradora donde se reduce la presión y se verifica el consumo de los usuarios. Las tuberías de conexión están enterradas y equipadas con dispositivos de seguridad.

### 7.4.2. Beneficio en el Orden Económico

El gas natural es el combustible de menor precio en Colombia y permite obtener un ahorro sustancial en relación con otros combustibles. Los usuarios del servicio pagarán su consumo después de utilizarlo y no tendrán la necesidad de pagar por adelantado.

De igual forma, Las viviendas y establecimientos comerciales que tienen instalaciones de gas natural incrementan su valor, debido a que cuentan con un servicio continuo de energía adicional al suministro eléctrico.

### 7.4.3. Beneficio en el Orden Ambiental

La combustión del gas natural está clasificada mundialmente como la más limpia entre los combustibles tradicionales. De hecho, las emisiones de material articulado cumplen con las normas colombianas e internacionales más exigentes.

A parte de ser un combustible ecológico, limpio y menos contaminante, su transporte y distribución se realiza mediante tuberías subterráneas por lo que no se daña el paisaje ni se atenta contra la vida animal o vegetal. A diferencia del GLP, que en nuestro país es distribuido principalmente en cilindros haciendo uso de vehículos pesados que circulan constantemente por la ciudad incrementando el tráfico, deteriorando el pavimento y contaminando el ambiente.

## 7.5. USOS DEL GAS NATURAL

En el sector Residencial y Comercial:

El uso en el sector residencial, correspondiente al uso dado de este combustible en las viviendas, principalmente para la cocina, calefacción de agua.
Se entiende como aplicación comercial el consumo citado para uso doméstico pero referido a colectividades: Hospitales, colegios, hoteles y restaurantes, también porque se suministra a edificaciones comerciales: panadería y lavanderías.
El gas natural también se emplea para el funcionamiento de lavadoras y secadoras de ropa, neveras y equipos calefactores de ambiente

**Cocción de alimentos:** La cocción de alimentos con gas natural, es la alternativa más ventajosa, respecto a otros combustibles tales como, el kerosene, el GLP, la leña y el carbón; así como también la energía eléctrica. La cocción a gas natural permiten un menor gasto; usted gastará menos que si utiliza

cocinas eléctricas o cocinas que operan con otro tipo de combustible como por ejemplo el GLP o el kerosene; además, por el mal uso del cilindro de GLP, se puede colocar en peligro la vida de las personas.

**Calentamiento de agua:** El agua, elemento indispensable en una vivienda, se puede calentar mediante diversos aparatos conocidos comúnmente como calentadores o termas. Los calentadores a gas natural producen agua caliente al instante, sin límite y a bajo costo.

## 7.6. SISTEMA NACIONAL DE GASODUCTOS

El país cuenta actualmente con unos doce campos principales de producción de gas, localizados en cuatro regiones: Costa Atlántica, Santander, Llanos Orientales y en el Huila -Tolima. El Sistema Nacional de Transporte es el conjunto de gasoductos localizados en el territorio nacional, excluyendo conexiones y gasoductos dedicados, que vinculan los centros de producción de gas del país con las Puertas de Ciudad, Sistemas de Distribución, Usuarios No Regulados, Interconexiones Internacionales o Sistemas de Almacenamiento.

Las principales empresas transportadoras del país son TGI S.A. E.S.P. Transportadora de Gas del Interior, propietaria de la gran mayoría de la infraestructura de transporte del interior del país y Promigas S.A., empresa privada propietaria de la gran mayoría de los gasoductos de la Costa Atlántica. Los transportadores restantes, se han desarrollado a través de contratos de concesión con el Ministerio de Minas y Energía, Trasmetano, Transoriente, Gasoducto del Tolima, Progasur y otros por libre iniciativa como en el caso de Transoccidente y Transcogas. También está la empresa Coinogas S.A. E.S.P. .quién es la encargada del gasoducto del norte, quién le suministra el gas a Enerca, en la estación Buena Vista, donde se desprende el gasoducto del Norte desde donde se le distribuye el gas al Municipio de Trinidad, Departamento de Casanare hacia el municipio de Yopal del departamento de Casanare.

## 7.7. SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DEL GAS DOMICILIARIO

La red de distribución en el Municipio de Yopal es de la Gobernación de Casanare y fueron dadas en concesión para su operación y mantenimiento a la empresa Enerca S.A. E.S.P.

Las tarifas para la prestación del servicio de gas domiciliario en el Municipio de Yopal Casanare, y están establecidas bajo la Resolución CREG No.073 de 2004, en ella se aprueba el Cargo Promedio de Distribución por uso del Sistema de Distribución de gas combustible por red y el Cargo Máximo Base de Comercialización de gas combustible por red a usuarios regulados, para el mercado relevante conformado por los Municipios de Pore, Tamara, Sabanalarga, Paz de Ariporo, Nunchia, San Luis de

Palenque, Villanueva, Recetor, Trinidad y Yopal según solicitud tarifaria presentada por la empresa Enerca S.A. E.S.P.

## 7.8. DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES

### TUBERÍAS Y ACCESORIOS

Las tuberías y accesorios del sistema de distribución podrán ser de acero, cobre, hierro dúctil o de material plástico. Todas las bridas, válvulas, medidores, reguladores, accesorios, tramos de tubería y demás componentes del sistema deben estar rotulados como se indique en la norma de producto específica, bajo la cual fueron fabricados.

Se debe indicar el tamaño, tipo de material, fabricante, presión y temperaturas de operación y cuando sea apropiado, el tipo, clase y modelo. Las superficies de la tubería y sus componentes que estén sujetos a esfuerzos debidos a la presión interna, no deben ser estampados (marcados) en campo. Si algún elemento es marcado por medio de estampe, el dado debe tener extremos romos o redondeados que minimicen la concentración de esfuerzos.

Todas las tuberías y accesorios utilizados para la construcción del sistema de distribución de gas deben estar disponibles en el mercado y cumplir con todas las condiciones de seguridad requeridas para su uso específico. Todos los materiales deberán cumplir con las especificaciones establecidas por la norma *ANSI/ASME B*
*31.8*. Los materiales de la tubería serán los especificados en la Sección 814.1 de la Norma *ANSI/ASME B 31.8*. Dado que en las redes domiciliarias de los municipios objeto del Proyecto no se utilizarán tuberías de acero, ni presiones de operación superiores a 60 psi, en el presente Manual de Diseño sólo se contemplará lo relacionado con tuberías de polietileno para las redes, y tuberías de cobre o hierro galvanizado para las instalaciones internas. Teniendo en cuenta que por las especiales circunstancias del proyecto, las redes de distribución de gas para todos los municipios operarán a 60 psi y por lo tanto solo se utilizarán tuberías de polietileno de media-alta densidad, color amarillo, tipo PE-2406, fabricada con resina Marlex TR-418 o similar, totalmente compatible, que cumplan con las Normas ASTM D-2513, *0-2737,* D-3035 y la Norma NTC-1746 última actualización; sin que haya lugar a la utilización de tuberías de otros materiales, a continuación se presenta un análisis general de las tuberías plásticas y las recomendaciones para su instalación.

La tubería plástica utilizada para la conducción de gas debe cumplir con los siguientes requisitos:

Estar fabricada por empresas certificadas, y de conformidad con la Norma ASTM D 2513. (Thermoplastic Gas Pressure Pipe, Tubing, and Fittings).

El comportamiento de la tubería plástica para la distribución de gas natural, debe cumplir, ante la compresión, lo especificado en la NTC 3624 y la herramienta de aplastamiento con la Norma ASTMF 1563.
Su flexibilidad debe permitir cambios de dirección de la tubería en un radio de curvatura no menor de 10 veces el diámetro exterior de la tubería, sin que se presenten defectos. En casos extremos, en que no sea posible efectuar el dobles con estas especificaciones, se deberá recurrir al uso de accesorios.

**Replanteo y Localización de Tuberías de Gas**

El proyecto deberá localizarse lineal dejando elementos de referencia permanente con base en los planos del proyecto. La localización y el replanteo de la obra serán ejecutados, utilizando personal y equipos adecuados para tal fin.
El trazado y marcado de los puntos de las construcciones de las redes de gas, los parámetros de la obra y de las excavaciones, será materializado sobre el terreno con puntos de referencia firmemente en el terreno: en los cuales se indicarán los puntos por medio de estacas y los anchos de excavación por medio de elementos. Durante la construcción se deberá verificar periódicamente las medidas cuantas veces sea necesario, para ajustarse al proyecto.

**Excavación Mecánica en Zanja (0-15 m ), para gasoducto**

Las zanjas y excavaciones necesarias para tuberías de redes de gas natural, etc., deberán excavarse hasta la profundidad indicada en los planos y del ancho necesario para poder realizar correctamente la instalación de las redes, El fondo de las zanjas para tuberías deberá apisonarse adecuadamente para proporcionar el mejor soporte al ducto, deberá conformarse el área de apoyo de acuerdo a la forma de las tuberías para que apoyen uniformemente.

**Excavación a Mano en Material Común línea de gas**

Este trabajo consiste en el conjunto de las actividades de excavar, remover manualmente, los materiales provenientes de los cortes requeridos para la instalación de los sardineles de acuerdo a lo indicado en los planos, con las modificaciones que ordene el Interventor.

Todas las labores de excavación manual se realizarán teniendo en cuenta lo establecido en los estudios o evaluaciones ambientales del proyecto y las disposiciones vigentes sobre la conservación del medio ambiente y los recursos naturales

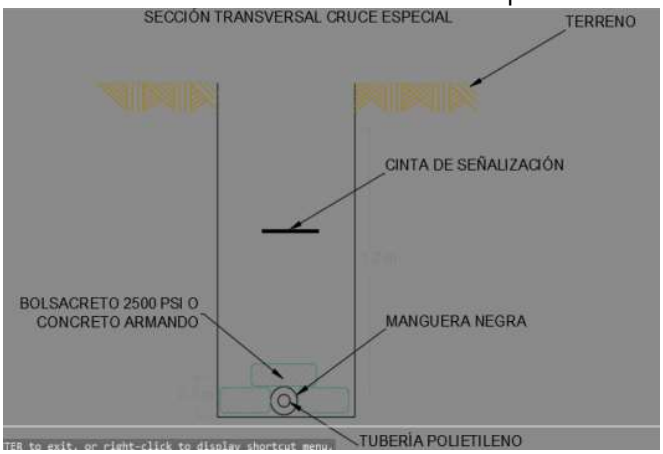
**Excavación a Mano en Material Conglomerado línea de gas.**

Las excavaciones deberán ajustarse a las recomendaciones del fabricante en cuanto a profundidad de la misma. Para tuberías de diámetro de 2" la profundidad deberá ser 80cm y para diámetros inferiores la

profundidad deberá ser de 60 cm., lo cual garantiza que la tubería no sufrirá aplastamiento ni reducción en su área de flujo. Se evitará instalar la tubería sobre piedras con aristas cortantes. Cuando se presente esta situación, se procederá a colocar un colchón de arena de 5 cm de espesor en toda el área. Al colocar la tubería en la zanja, se tendrá la precaución de tenderla serpenteada, es decir no recta, a fin de facilitar los movimientos de contracción y dilatación que se puedan presentar.

Cuando se haga un cambio de dirección sin codo, se deberá dar a la excavación la curvatura necesaria para no forzar la tubería. Dicha curvatura deberá tener un radio mínimo igual a 10 veces el diámetro del tubo.

Figura N° 7.2. Sección transversal del cruce especial del terreno




Fuente: Consultor, 2025.

**Suministro e instalación de Tubería de Polietileno (PE - 80 de 1") (PE - 80 de 1/2")**

Preparación de la tubería

Una vez tendida la tubería al borde de la zanja y lista para hacer la unión, se procederá a quitarle la protección que se puso en los extremos. Se deberá garantizar una limpieza adecuada de los extremos de la tubería, asegurándose que no contenga polvo, grasa, aceite o lodo que puedan entorpecer la unión.

Corte de la tubería

El corte de la tubería de polietileno deberá hacerse con un serrucho de diente fino para evitar daños a los anillos de corte. Se recomienda mantener los dientes limpios y bien afilados. Los cortes deberán hacerse a 90° para facilitar su inserción en el accesorio y lograr una fusión uniforme que garantice una unión correcta con el accesorio o con el siguiente tramo. Una vez colocada la tubería en el carro alíneador, se deberá usar el escuadrador para rectificar el corte a 90 grados

Biselamiento y eliminación de rebabas

Antes de proceder a ejecutar la unión, se deberán eliminar las rebabas que pudieran haber quedado en los extremos de la tubería debido al corte, así como el reborde exterior de la misma, utilizando para ello la herramienta biseladora

Uniones a tope

Inicialmente se colocarán los extremos de las tuberías en el carro alienador y se escuadrarán, con el objeto de lograr que las caras a unir queden tersas, limpias y paralelas. Se debe verificar dicho paralelismo enfrentando los extremos de los tubos antes de hacer la unión. Si algún extremo está disparejo, se repetirá el procedimiento de escuadrar los extremos. Posteriormente se juntarán los extremos de los tubos a las caras del calentador, aplicando una presión sostenida hasta lograr que se forme un anillo de material fundido alrededor de la tubería, precediéndose enseguida a aflojar la presión ejercida contra el calentador y manteniendo únicamente en contacto éste con la tubería durante el tiempo establecido.

Una vez transcurrido el tiempo de calentamiento se retirará el calentador y se unirán los extremos de los tubos aplicando la presión necesaria para lograr que la costura o labio de fusión duplique su tamaño sin traslaparse, momento en el cual se mantendrá esta presión durante el tiempo de enfriamiento. La tubería no deberá probarse, moverse o utilizarse, hasta tanto transcurra el tiempo de enfriamiento especificado en las tablas.

**Uniones a Socket**

Una vez eliminada las rebabas, con el biselador se rebajará el extremo de la tubería, biselando menos de la mitad del espesor de la pared; esto no es necesario en tuberías de diámetro 19 mm o menores (1/2 pulgada). Primero se procederá a determinar la longitud de penetración del tubo en la conexión, utilizando para ello un calibrador de profundidad; posteriormente se colocará el anillo sujetador a tope con el calibrador. Hecho esto, se unirán con firmeza la conexión y la tubería al calentador y se mantendrán unidos durante el tiempo de calentamiento especificado.

Transcurrido este tiempo se separarán la tubería y la conexión del calentador y se procederá a unirlos introduciendo suavemente la tubería en la conexión, evitando girarlo a fin de asegurar una correcta alineación y manteniéndolos firmemente unidos durante el tiempo de enfriamiento

Una vez efectuada la unión, se deberán limpiar las caras del calentador cuidadosamente, teniendo cuidado de no dañar su recubrimiento, para lo cual se utilizarán trapos o materiales suaves.

**Uniones de Silletas**

Primero se deberá verificar la redondez del tubo en el área de fusión, colocando un anillo sujetador lo más cerca posible al punto de unión. A fin de lograr un mejor contacto entre la tubería y la silleta, es conveniente lijar ligeramente las superficies a unir. Enseguida se procederá a colocar una cara del calentador sobre la tubería, aplicando una presión constante durante un tiempo de 3 a 5 segundos, con el objeto de verificar un contacto total del calentador con la tubería. Si esto no se obtiene, deberá repetirse la operación en otro punto hasta lograrlo.

Una vez logrado un contacto total entre la cara del calentador y la tubería se colocará el calentador entre la silleta y la tubería aplicando presión sobre la silleta hasta lograr un anillo de material fundido en ambas caras del calentador, después del cual se deberá mantener la presión durante el tiempo prescrito en la tabla de calentamiento.

Finalmente se retirará del calentador y se unirá la silleta a la tubería durante el tiempo recomendado de enfriamiento (15 a 20 segundos en silletas para toma domiciliaria y 60 segundos en silletas para derivaciones). Después de fijada la silleta a la tubería, deberá deslizarse un tramo de tubería de 30 cm. de longitud sobre la tubería de derivación. El diámetro de esa manga deberá ser tal, que su diámetro interior corresponda al diámetro exterior de la tubería de derivación y servirá para evitarle movimientos torsionales a dicha tubería. Las silletas se utilizarán en tuberías de diámetro mayor o igual a 2".

Para diámetros menores, la derivación deberá efectuarse utilizando una "Tee".

**Relleno en Arena Apisona**

Es aquel constituido por arena lavada de río, convenientemente colocado y compactado.

El relleno con arena se hará con material limpio, su contenido de finos (material que pasa el tamiz N° 200) será menor del 5% de su peso y su gravedad específica mayor de 2,4.

El relleno se colocará, acomodará y compactará como cama para la extendida y pegado de la tubería en forma tal que le asegure un soporte uniforme y firme en toda su longitud, los métodos de compactación que se utilicen deberán orientarse a conseguir ese objetivo primordial.

Se colocará una cama de arena inicial con un espesor de 10 centímetros, el atraque de la tubería a lado y lado y finalmente una capa de 10 centímetros por encima del tubo.

La compactación se hará con pisones de mano apropiados y con la humedad óptima, a fin de obtener una compactación adecuada.

**Relleno en Material Seleccionado de la Excavación Compactado**

Una vez colocada la tubería en el fondo de la zanja, se procederá a cubrir la misma con el material producto de la excavación, retirando las piedras con aristas agudas que pudieran quedar en contacto con la tubería. Como una medida de protección y para evitar daños en la tubería cuando se efectúen reparaciones bajo tierra en líneas de; otros servicios, así como para facilitar su localización, se colocará una cinta de material plástico y color llamativo localizada a 30 cm. por encima de la tubería.

**Suministro e instalación de Poliválvula Tipo Bola de 1" SDR 11**

En primer lugar, es necesario seguir las recomendaciones del fabricante, que aparecen en el manual o ficha técnica del producto, para asegurar el servicio satisfactorio de las válvulas después que han sido instaladas.

Se deben tener en cuenta, entre otros:

- Guardar las válvulas almacenadas envueltas y protegidas contra las materias extrañas. Almacene como es debido todos los materiales de la tubería.

- Antes de la instalación, limpiar los interiores de las válvulas y de los tubos (los pasajes para fluidos y las superficies de los asientos) con agua o presión de agua o aire para expulsar cualquier suciedad.

- Preparar soportes adecuados para las válvulas, con el fin de evitar que los esfuerzos de la tubería pasen a los cuerpos de la válvula. Los tubos se deben suspender de colgadores en cada lado de la válvula. Las deformaciones causadas por los esfuerzos pueden causar escapes en las válvulas. Pestañas deslindadas pueden dificultar el ajuste adecuado de las mismas.

- Cerciorarse de que se pueda trabajar con seguridad y facilidad, y que está en un lugar protegido, donde no puede ser golpeada y dañada. Una espiga doblada no solo inutiliza la válvula si no puede causar interrupciones demoras y reparaciones costosas.

- Las válvulas trabajan mejor en posición vertical, con vástago apuntando hacia arriba. Cualquier posición de vástago de recta – hacia arriba – a horizontal, es satisfactoria cuando no hay otra forma de instalarla. La instalación de la válvula con vástago de espiga hacia abajo es mala práctica. El casquete de una válvula en posición invertida atrapa los sedimentos que pueden cortar y dañar el vástago.

- Dejar suficiente espacio para manejar la válvula. Si por falta de espacio no se puede limpiar y reparar, habría que cambiarla, y eso sería costoso. No se olvide de dejar suficiente espacio para re-empaquetar la caja de empaquetadura. (Al hacer el aislamiento, aísle sobre el nivel de la parte más baja de la caja de empaquetadura. Esto facilita la inspección y el ajuste cuando son necesarios).

• Cuando los extremos roscados se han dañado, córtelo y rósquelo nuevamente. Esto generalmente se puede reparar pasando un dado sobre las roscas para limpiarlas y enderezarlas. Las roscas hembras dañadas de la válvula generalmente se reparan con un macho de roscar. Para evitar dañados en las piezas interiores de la válvula se debe usar un macho de fondo.

• Al roscar un tubo, no haga roscas muy largas que puedan dejar al tubo entrar mucho en la válvula y deformar el asiento. (No separe los protectores de la pestaña o de la rosca de la válvula hasta el momento de instalarla).

•Al hacer un acoplamiento roscado, aplique pasta o cinta sólo a las roscas macho del tubo, no a las del cuerpo de válvula con el extremo roscado, use la llave con el extremo hexagonal roscado del tubo.

•Al hacer una conexión de válvula y tubo, use la herramienta correcta. En el extremo de la válvula se debe usar una llave universal o de media luna; en el tubo, solo una llave para tubos.

•Los porta empaquetaduras se deben ajustar manualmente sólo suficiente para evitar las goteras.

•El mismo tipo de ajuste se debe aplicar para cerrar la válvula. La calidad de las válvulas ha sido diseñada para cerrar bien con un manubrio corriente nunca use para esto una herramienta o llave en caso de que se presenten goteras, haga trabajar la válvula unas cuantas veces para lavar la superficie del asiento, y expulsar la suciedad. Para hacer un buen lavado de la válvula, purga suavemente el disco en su asiento. Dele una vuelta en reverso y repita esta operación dos y tres veces.

•Un buen sistema de tubería exige la identificación apropiada de los tubos, que indique su servicio con tarjetas, planchas o colores pintados. Los operarios deben conocer las funciones de cada línea y la posición de todas las válvulas importantes, para poder manejarlas rápida y correctamente caso de emergencia.

•En la tubería de líquidos, la interrupción repentina de corriente puede causar martilleos y golpes de agua si la válvula se abre o cierra rápidamente. Los "contragolpes" u oleajes de presión que se forman causan golpes y vibraciones en la línea. Eventualmente esto puede debilitar los acoplamientos del sistema.

**Prueba de Hermeticidad Red de Gasoducto**

El personal de instaladores y soldadores deben acreditar una experiencia mínima específica de 3 años. Antes del inicio de las obras se efectúan pruebas de calificación de soldadores para la cual se dispone de los equipos y herramientas necesarias. Una vez obtenidos los resultados, los operarios calificados serán habilitados para la ejecución de pegas objeto del contrato.

Una vez terminado el proceso constructivo y como requisito para la puesta en servicio, el sistema de

tuberías se somete a las pruebas de hermeticidad la cual debe presentar resultados satisfactorios. En el ensayo se utiliza un compresor, o fuente de suministro de aire seco, cabezas de prueba y manógrafo. Los procedimientos se describen dentro del PLAN DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO contemplados en el alcance del diseño.

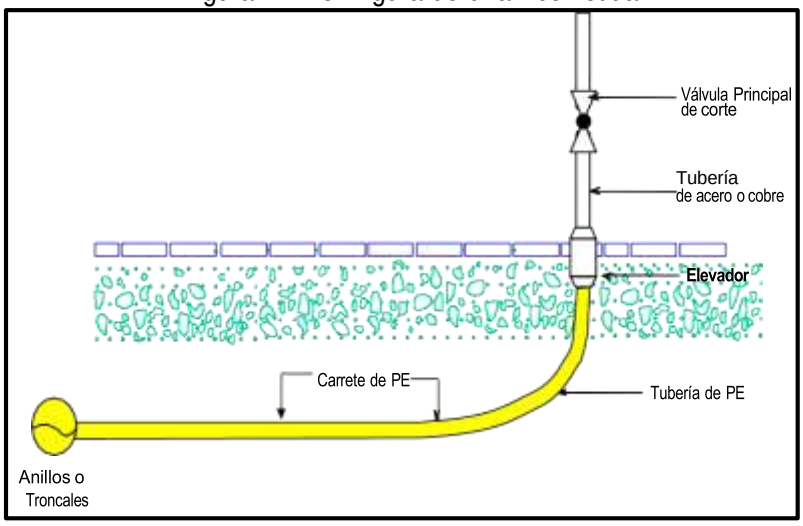
**Conexión Domiciliaria de Gas Natural.**

Para atender el suministro de gas al proyecto, es necesario la construcción de79 acometidas, la cuales nos permitirán el suministro de gas a los centros de medición de las instalaciones desde los anillos de distribución o de las líneas arterias.
Las acometidas son derivaciones desde las arterias o anillos que llegan hasta el registro de corte del inmueble.

Las conexiones realizadas en exteriores para alimentar centros de medición o casetas de medición ubicadas en las fachadas de las construcciones son realizadas en polietileno y, para su dimensionamiento se requiere conocer los caudales demandados, las características del gas utilizado, la longitud de la conexión y las presiones en los extremos de la misma.

La acometida domiciliaria estará colocada a un mínimo de sesenta (60) cm de profundidad, o a la profundidad permitida por las normas técnicas colombianas, sobre un lecho libre de piedras y en condiciones similares a las redes arterias y los anillos de distribución.

Figura N° 7.3. Figura de una Acometida.




Fuente: Consultor.

Cuando la acometida atraviese antejardines o zonas verdes que puedan ser sitios de siembra de plantas, se colocará un mortero a 0,20 m por encima de la clave del tubo, con las correspondientes cintas de señalización.

**Centros de medición**

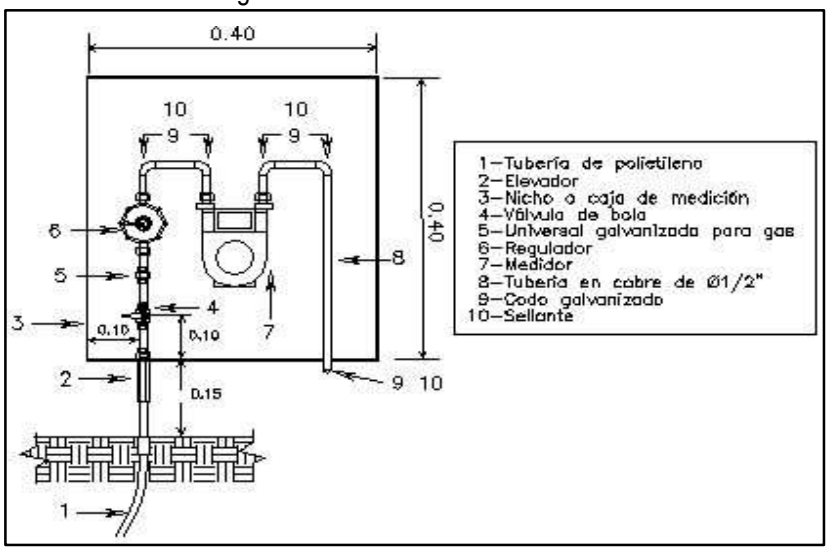
Están conformados por los equipos y elementos requeridos para efectuar la medición, la regulación y el control del suministro de gas para uno o varios usuarios, así como el sitio y el armario o nicho, estos últimos dependerán del tipo de edificación y de la disponibilidad de espacio.

La localización de los centros de medición y regulación debe ser en el exterior de las viviendas o en áreas comunes, con facilidad de acceso para lectura del medidor y debe tener un tamaño tal que permita la realización de trabajos de mantenimiento y reparación.

La destinación del lugar debe ser exclusiva para lo que fue concebida; por lo tanto, requiere aislarse de interruptores, motores u otros artefactos eléctricos que puedan producir chispas, así como, de la acción de agentes externos tales como: impacto, daños mecánicos, humedad excesiva, agentes corrosivos, vibración y en general de cualquier factor que pueda producir el deterioro acelerado de los equipos.

Para gases más densos que el aire, por ejemplo GLP, los centros de medición y regulación deben tener buena ventilación, no pueden ubicarse en locales cuyo nivel está por debajo del nivel del terreno, como en el caso de sótanos o semisótanos, pues existe el peligro de acumulación de gases causado por fugas.

Figura N° 7.4. Centro de Medición.




Fuente: Consultor.

Los medidores deberán estar debidamente identificados y con conectores a la entrada y a la salida de tipo universal con extremos planos y empaques, no se deben ubicar a nivel del piso; la mínima distancia que se permite con respecto a éste, es de 50 mm. Los medidores se deben instalar en forma vertical,

nivelados y conectados a tuberías que garanticen la estabilidad del equipo y la hermeticidad del sistema.

Cada medidor individual del centro de medición colectivo debe estar marcado de tal forma que identifique con exactitud la vivienda a la cual registra el consumo. Para evitar adulteraciones, los medidores deben disponer de un sello metálico de cierre automático y pegadizo. Los reguladores deberán estar debidamente identificados y con las roscas adecuadas para conexión. Los reguladores deben instalarse en los centros de medición y regulación y en caso de no ubicarse en este sitio, el regulador puede localizarse en el exterior.

**Mojón de Señalización Rural**

Para la fácil identificación de la red especialmente en los cruces de vía y en muchas de los cambios de dirección, se dispone de un sistema de señalización, por medio de unos mojones verticales de identificación en la que se encuentra impresa la palabra GAS NATURAL e indican el sentido del flujo, su color característico es amarillo que identifica cualquier obra para gas natural, estos mojones dan una orientación del paramento al que se encuentra la tubería. El material para su construcción es tubería galvanizada de 2", con aplicación de cromáto de zinc y esmalte de color amarillo.

La distribución del gas natural hace parte del uso de tecnologías más limpias y como tal, no causan impactos de gran magnitud ni al entorno natural ni al hombre. Por el contrario, la distribución del gas natural en Colombia ha sido un proceso altamente benéfico para los usuarios, quienes en la actualidad pueden contar con un energético limpio, económico y seguro.
Es importante destacar que alrededor de los proyectos de distribución de gas natural se generan impactos positivos, tales como generación de empleo, distribución de un energético más limpio, mejoramiento paisajístico, disminución del consumo de otros combustibles fósiles, especialmente en la parte industrial, de leña para cocción de alimentos y disminución de los riesgos de operación mediante una adecuada señalización y articulación del plan de contingencias

Un proyecto de distribución de gas natural parte típicamente del "City Gate" o Estación de Regulación y Medición, y va hasta los centros de medición de los usuarios. En algunos casos existen tramos cortos de tubería que recorren el entorno rural antes de penetrar en las áreas urbanas.

La gestión ambiental de un proyecto de distribución de gas natural durante las etapas de construcción y operación se da en el ámbito rural, donde el proyecto de distribución del energético, se llevan a cabo en un tiempo relativamente corto y la instalación del sistema se da prácticamente sin tener mayores repercusiones sobre la población o el entorno físico o natural.

# 8. DESCRIPCIÓN DEL AREA A INTERVENIR

## 8.1. DETERMINACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA

### 8.1.1. Área de influencia directa (AID)

Teniendo en cuenta el Plan de Manejo Ambiental, el Área de Influencia Directa del proyecto (AID) es el espacio geográfico donde se manifiestan los impactos directamente por la ejecución de las obras y/o actividades, por lo tanto, corresponde a todas las áreas que son directamente intervenidas por el proyecto y su infraestructura asociada.

Comprende las áreas donde se desarrollará la ejecución del proyecto y las áreas donde a partir del desarrollo de las obras de ingeniería, se interactúa con un grado de significancia alto, producto de las actividades rutinarias, es decir la construcción de las redes de gas natural.

Tabla 8.1 Definición área de influencia del proyecto

| Componentes | Áreas de influencia | Descripción |
|---|---|---|
| Físico – biótico | Directa | "CONSTRUCCION PARA LA OPTIMIZACION RED TRONCAL DE GAS NATURAL PARA LAS VEREDAS PUNTO NUEVO, MORICHAL, SAN RAFAEL Y YOPITOS DEL MUNICIPIO DE YOPAL, DEPARTAMENTO DE CASANARE" |
| | Indirecta | Cuenca del Rio Cravo Sur y Rio Charte |
| Socio -económicos | Directa | Veredas Punto Nuevo, Morichal, San Rafael y Yopitos del Municipio de Yopal, Departamento de Casanare |
| | Indirecta | Municipio de Yopal Casanare. |

Fuente: Consultor, 2025.

### 8.1.2. Derecho de vía

El derecho de vía es la franja de terreno propiedad del estado en la cual están alojados todos los elementos que constituyen la infraestructura de las carreteras, autopistas y puentes, asimismo puede alojar obras e instalaciones complementarias tales como líneas eléctricas, líneas de gas, telegráficas y telefónicas, fibra óptica, ductos y cableados de muy diversa naturaleza e importancia económica y social.

La construcción de las redes de Gas Natural corresponde a la ejecución de la "CONSTRUCCION PARA LA OPTIMIZACION RED TRONCAL DE GAS NATURAL PARA LAS VEREDAS PUNTO NUEVO,

MORICHAL, SAN RAFAEL Y YOPITOS DEL MUNICIPIO DE YOPAL, DEPARTAMENTO DE CASANARE", el diseño tiene como objeto la masificación del proyecto, comprendiendo la construcción de la red secundaria del gasoducto Rural y acometidas para cada uno de los habitantes, optimizando la red troncal de gas natural domiciliario para las veredas Punto Nuevo, Morichal, San Rafael y Yopitos del Municipio de Yopal, Departamento de Casanare.

Las presiones de operación del gasoducto a diseñar, son presiones de operación normal de los gasoductos construidos en polietileno, hasta las conexiones o acometidas de las redes de gas a cada una de las viviendas de las Veredas beneficiadas por este importante proyecto.

Para los casos de servidumbre, se define con el levantamiento de actas firmadas por los propietarios de las áreas a intervenir para el cruce de dichas líneas, autorizando de manera voluntaria no remunerada la intervención parcial de predios por la cual la línea de gas cruce, siempre y cuando aplique.

### 8.1.3. Cobertura vegetal

Debido a la falta de información exacta y por no contar con fotografías aéreas para hacer un trabajo confiable, se trabajó con la comunidad por medio de un instrumento técnico el cual contiene los datos básicos para aproximar la Cobertura y uso actual del suelo. La agricultura es de subsistencia con cultivos de maíz, café, plátano, caña, yuca, arracacha y fríjol, al igual de árboles frutales como el limón y naranja principalmente de los cuales una pequeña parte es comercializada en el mismo municipio. Los principales pastos que se producen en el área son brachiaria, imperial y gordura, no se tienen datos respecto al número de animales por hectárea.

La explotación agropecuaria se realiza con muy poca tecnología, predominan las prácticas empíricas que deterioran en gran manera los suelos por el manejo inadecuado de estos.

Las prácticas de tala, tumba y quema anualmente, producen áreas significativas de deforestación deterioro de los suelos, además de la contaminación atmosférica debido a las quemas. En general estas prácticas son realizadas en todas las veredas, por finca anualmente se talan aproximadamente 2 Ha de bosque natural.

### 8.1.4. Cuerpos de agua intervenidas

La zona de intervención solo será para las Veredas Punto Nuevo, Morichal, San Rafael y Yopitos del Municipio de Yopal, Departamento de Casanare, por lo cual se relacionan los siguientes cuerpos de agua la cual son vertidas las aguas de los canales artificiales por las cuales se realizará la construcción pasos elevados en marcos H en 2", 3" y 4" sobre cuerpos de agua y/o canales menores, sin la intervención directa del cauce.

**Tabla 8.2.** Relación de canales afluentes de cuerpos de agua receptores intervenidos pasos elevados en marco H, en el Municipio de Yopal.

| MUNICIPIO | VEREDA | CUERPOS DE AGUA |
|---|---|---|
| YOPAL | MORICHAL, SAN RAFAEL Y YOPITOS | Caño Upamena |
| | | Caño Usivar |
| | | Caño Seco |
| | | Cañada Pozones |
| | PUNTO NUEVO | Estero El Espinero |
| | | Caño El Tiestal |
| | | Caño Barbillal |

Fuente: Consultor, 2025.

### 8.1.5. Aspectos Arqueológicos

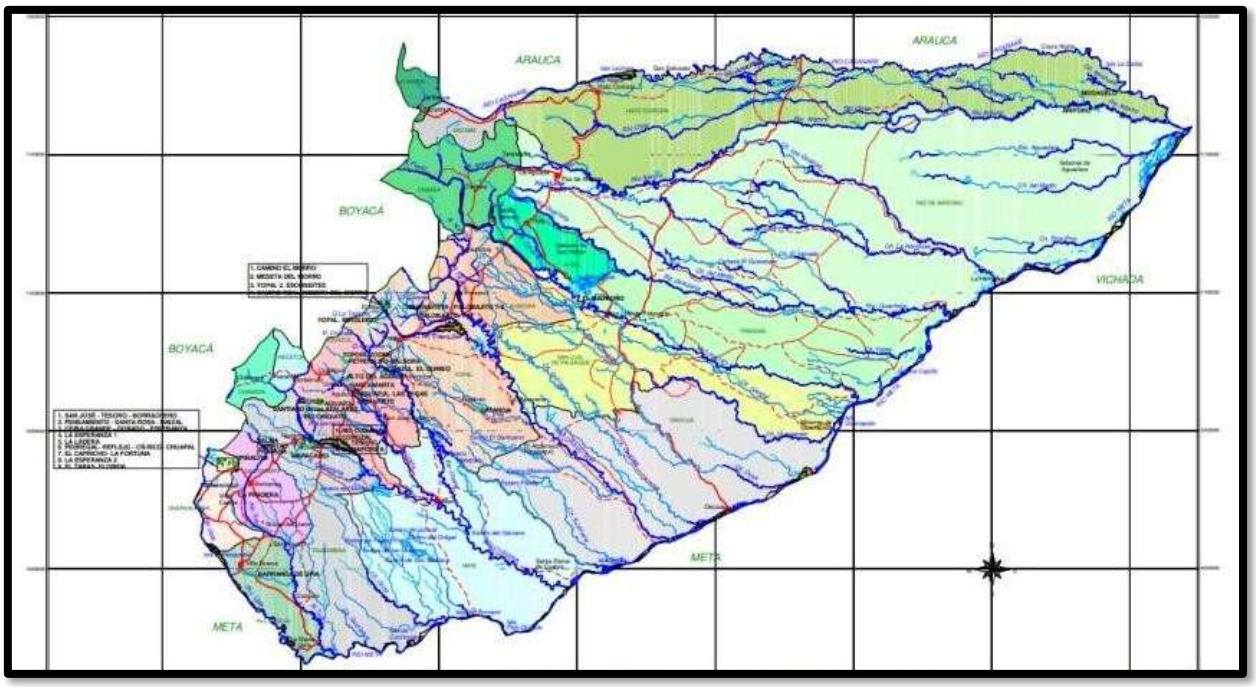
De acuerdo al Instituto Colombiano de Antropología e Historia (ICANH), en la región de los Llanos Orientales se registraron 107 sitios arqueológicos, ubicados en 24 de los 59 municipios que comprenden la región. En el Departamento se reportan 42 sitios arqueológicos, ubicados en 8 de los 19 municipios del departamento de Casanare, descritos a continuación:

Tabla N° 8.3. Número de sitios arqueológicos por municipio en Casanare

| Departamento | Municipio | Números de sitios registrados |
|---|---|---|
| Casanare | Aguazul | 10 |
| Casanare | Hato Corozal | 2 |
| Casanare | Monterrey | 5 |
| Casanare | Sabanalarga | 9 |
| Casanare | San Luis de Palenque | 1 |
| Casanare | Tauramena | 6 |
| Casanare | Villanueva | 1 |
| Casanare | Yopal | 8 |

Fuente: https://www.icanh.gov.co/index.php?idcategoria=5209

**Figura N° 8.5**. localización sitios arqueológicos registrados en el departamento de Casanare proyecto información temática sobre bibliografía arqueológica de los llanos orientales - Colombia (sur américa)




**Fuente:** Información temática sobre bibliografía arqueológica de los llanos orientales de Colombia. sur américa

Tabla N° 8.4. Sitios arqueológicos del municipio de Yopal Casanare.

| Departamento | Municipio | Nombre sitio arqueológico |
|---|---|---|
| Casanare | Yopal | Catanga |
| Casanare | Yopal | Yopal 2. Escondites |
| Casanare | Yopal | Yopal 2. Mirolindo |
| Casanare | Yopal | Buenavista - Palobajito Tramo 3 |
| Casanare | Yopal | Palobajito. Tramo 4 |
| Casanare | Yopal | Camino Real. Meseta del Morro |
| Casanare | Yopal | Meseta del Morro |
| Casanare | Yopal | Camino El Morro |

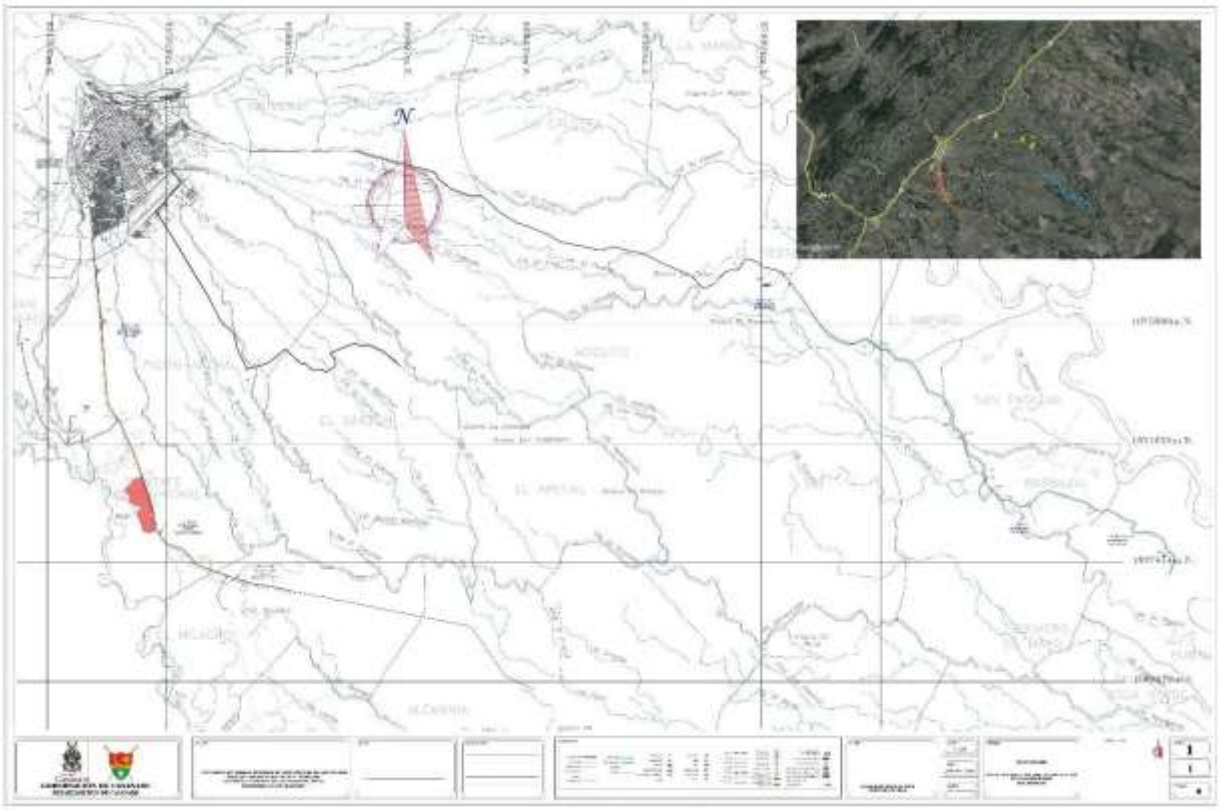
Fuente: https://www.icanh.gov.co/index.php?idcategoria=5209

De acuerdo a la anterior, el municipio de Yopal en general, se cuenta con ocho (8) sitios arqueológicos registrados en el departamento de Casanare, sin embargo, el AID del proyecto en cuestión no se encuentra en un área Arqueológica registrada.

### 8.1.6. Identificación del Territorio

En todo el tramo de la Unidad Funcional se encuentran en las Veredas Punto Nuevo, Morichal, San Rafael y Yopitos del Municipio de Yopal, Departamento de Casanare.

**Figura N° 8.6.** Identificación del Área de Influencia del proyecto.



Fuente: Google Earth - AID, 2025.

### 8.1.7. Áreas de instalación temporal

Para la infraestructura asociada al proyecto, en lo que respecta a campamentos, en el desarrollo de la construcción de las redes de gas natural se requerirá el alquiler de una vivienda como campamento temporal aledaño al AID con las construcciones provisionales respectivas y necesarias, desprovisto de cualquier tipo de vegetación, con las adecuaciones respectivas, sin embargo se alquilará oficina en el casco urbano del municipio de Yopal Casanare con los respectivos servicios, las aguas residuales domésticas serán vertidas a través de la red de alcantarillado existente, sin embargo el personal que laborará en el proyecto, se alojaran en las viviendas aledañas al proyecto, por tanto no se requiere de concesiones de aguas ni permiso de vertimientos. De acuerdo a las especificaciones técnicas del

proyecto, se requiere realizar demoliciones de algunos pisos, debido a su distanciamiento a los puntos de disposición final con licencia ambiental otorgado por las autoridades ambientales, estos RCD y sobrantes de excavación serán utilizados y reincorporados en el proyecto en su totalidad, utilizados como relleno en vías y/o donado en el AID.

Las pilas de material serán encerradas mediante malla verde ecológica soportada por parales máximo cada tres metros, de ser necesario en la base perimetral del cerramiento se colocará tabla burra hasta una altura aproximada de 20 cm para que evite el ingreso de agua a la pila de material y genere su arrastre hacia los cuerpos de agua, como alternativa, se podrán construir cunetas perimetrales en tierra para permitir el flujo de agua superficial sin obstrucciones.

El material pétreo para la obra será adquirido de las fuentes de materiales que brindan el material óptimo y necesario para el desarrollo del proyecto (Arena), cumplimiento con los requerimientos Ambientales – Mineras, las distancias óptimas para el desarrollo del proyecto y la calidad del mismo, el material pétreo para la obra serán adquiridos por TRITURADOS MEZCLAS Y EXTRACCIONES TRIMEX DE COLOMBIA SAS y AGREGADOS CRASURCA que, con una distancia menor hacia los centros de gravedad, cuenta con licencias ambientales vigentes y cumple con las exigencias del proyecto.

**AGREGADOS CRASURCA:** Bajo la Resolución N° 200.15.05-0034 del 26 de enero de 2005 y su modificación Resolución N° 200.41.10-0841 del 29 de junio de 2010 y registro minero vigente Expediente GGON-02 ubicada a la orilla del río Cravo Sur, sobre la Vereda Sirivana en el Municipio de Yopal, cuenta con una vigencia hasta el año 2033, estando habilitada por las Autoridades respectivas para suministrar el material respectivo para el desarrollo del proyecto, la cual cuentan con la capacidad de suministrar la demanda de arena que requiera el proyecto.

**TRITURADOS MEZCLAS Y EXTRACCIONES TRIMEX DE COLOMBIA SAS:** Que bajo Resolución N° 500.41.13.1433 DEL 15 DE OCTUBRE DE 2013 se modifica la Licencia Ambiental otorgada mediante Resolución N° 200.41.08.0501 del 15 de mayo de 2008; y la Resolución N° 500.36.19.2416 del 24 de diciembre de 2019 por la cual se otorgan unos permisos ambientales; contando con Registro Minero Vigente Expediente HJ6-08381ª, UBICADA EN LA DESEMBOCADURA DEL CAÑO Usivar al Rio Charte del municipio de Yopal Casanare y vigencia desde el 18/02/82008 hasta el 17/02/2036, estando habilitada por las Autoridades respectivas para suministrar el material respectivo para el desarrollo del proyecto, la cual cuentan con la capacidad de suministrar la demanda de arena que requiera el proyecto. (Ver documento análisis de Fuente de Materiales)

## 8.1.8. FOTOGRAFÍAS DEL AREA DE INFLUENCIA DIRECTA.

Fotografía N° 1. P1 – Inicio de obra, marginal Morichal transversal 47, Área urbana del municipio de Yopal.



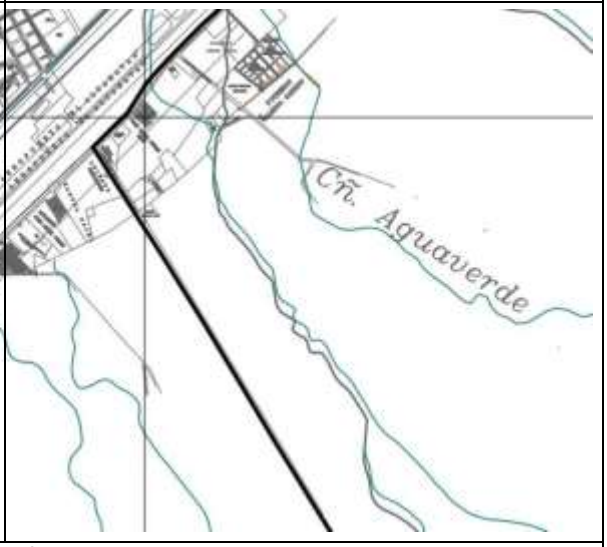




**COORDENADAS GEOGRAFICAS PR 0 +00**

| Latitud: 5°18'30.79"N | Longitud: 72°24'13.51"O |
|---|---|






Fuente: Consultor, 2025.

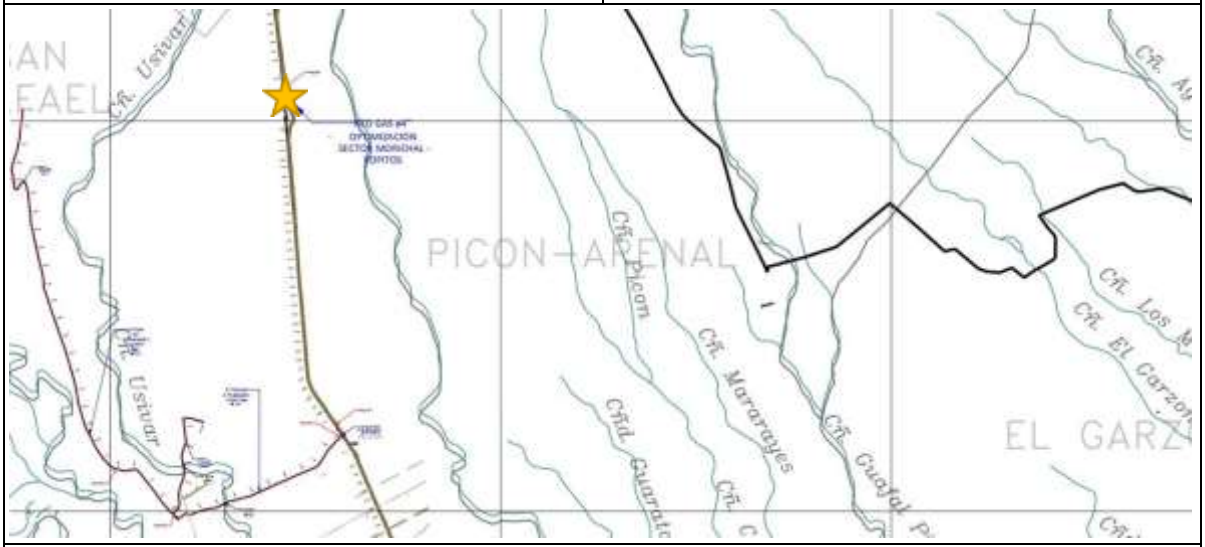
Fotografía N° 2. P2 vía corregimiento de Morichal - Área urbana municipio de Yopal.





**COORDENADAS GEOGRAFICAS**

| LATITUD: 5°16'38.81"N | LONGITUD: 72°24'2.67"O |
|---|---|



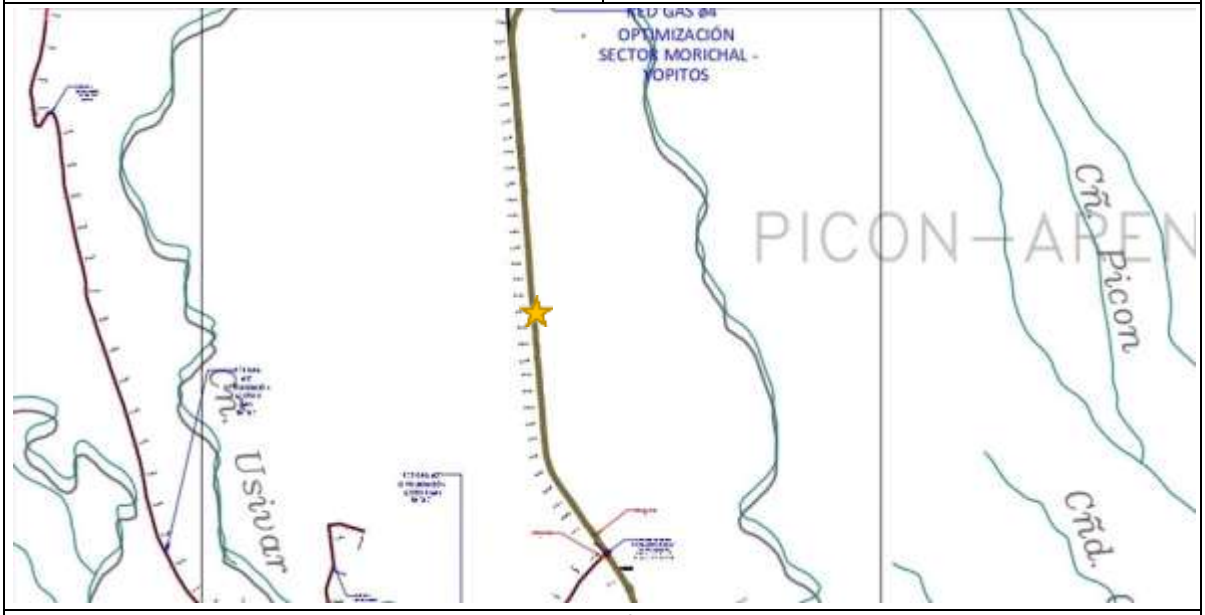

Fuente: Consultor, 2025.

Fotografía N° 3. P3 – Via Corregimiento de Morichal - Área rural del municipio de Yopal.



**COORDENADAS GEOGRAFICAS**

| LATITUD: 5°16'18.20"N | LONGITUD: 72°24'0.32"O |
|---|---|



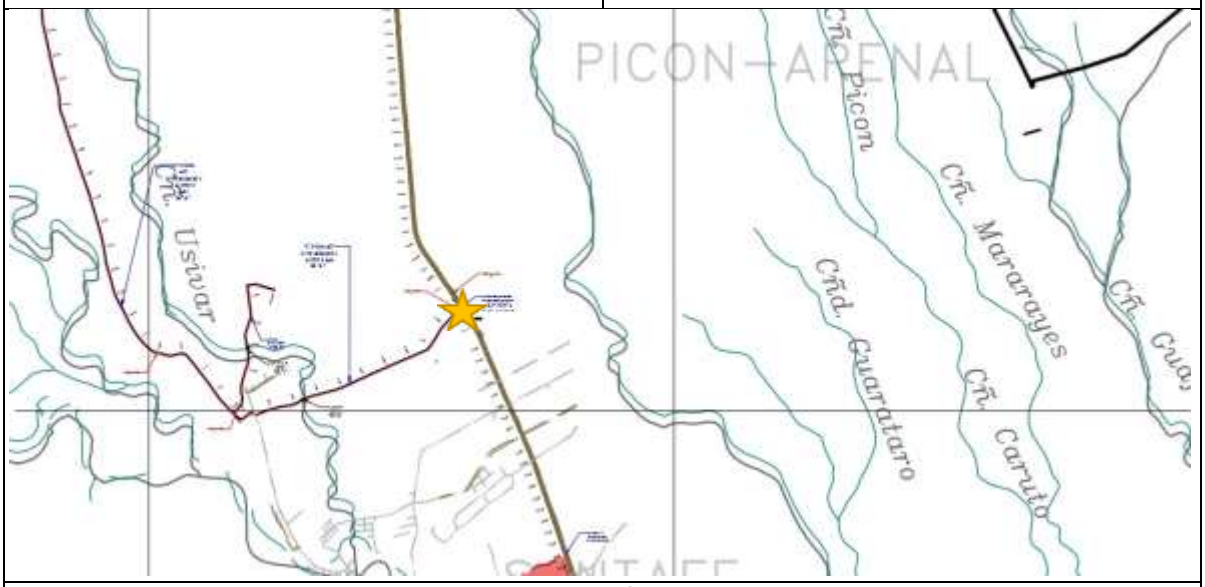

Fuente: Consultor, 2025.

Fotografía N° 4. P4 – Canal Porvenir – Vía entrada sector Picón Área urbana municipio de Yopal.



**COORDENADAS GEOGRAFICAS**

| LATITUD: 5°15'40.92"N | LONGITUD: 72°23'57.39"O |
|---|---|




Fuente: Consultor, 2025.

### 8.1.9. PUNTO DE DISPOSICION TEMPORAL DE RESIDUOS SOLIDOS

En relación al manejo de los residuos sólidos, se tendrán en cuenta las medidas establecidas en las fichas PGS – 2 INDUCCIÓN Y CAPACITACIÓN SOCIOAMBIENTAL AL PERSONAL DEL PROYECTO, ficha PMC – 3 MANEJO DE CAMPAMENTOS TRANSITORIOS y la ficha PMR-2 (MANEJO, TRATAMIENTO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS Y RESPEL); descritas en el Documento Ambiental y/o PMA del proyecto: "CONSTRUCCION PARA LA OPTIMIZACION RED TRONCAL DE GAS NATURAL PARA LAS VEREDAS PUNTO NUEVO, MORICHAL, SAN RAFAEL Y YOPITOS DEL MUNICIPIO DE YOPAL, DEPARTAMENTO DE CASANARE".

Así mismo, el punto de disposición temporal se plantea ubicar como medida preliminar, en la vivienda designada como campamento/base de almacenamiento de materiales. Es de aclarar que, se debe dar cumplimiento a lo dispuesto en la Resolución 2184 del 26 de diciembre de 2019. "Por la cual se modifica la resolución 668 de 2016 sobre uso racional de bolsas plásticas y se adoptan otras disposiciones".

### 8.2.0. PERMISOS AMBIENTALES

De acuerdo a la certificación de URN anexado, se especifica y analizan los permisos, autorizaciones y/o concesiones requeridos para la ejecución del proyecto: "CONSTRUCCION PARA LA OPTIMIZACION RED TRONCAL DE GAS NATURAL PARA LAS VEREDAS PUNTO NUEVO, MORICHAL, SAN RAFAEL Y YOPITOS DEL MUNICIPIO DE YOPAL, DEPARTAMENTO DE CASANARE", haciendo adecuado uso de los instrumentos técnicos y legales, según lo requerido por la Autoridad Ambiental Competente AAC "CORPORINOQUIA".

Todo ello se analiza la pertinencia de los permisos requeridos y las medidas para aquellos que, pese a su necesidad, pueden suplirse por intermedio de terceros, dando como resultado la no obligatoriedad de ningún permiso, autorizaciones y/o concesiones requeridos ante la Autoridad Ambiental. Sin embargo, a continuación, se relacionan las empresas a nivel local con los permisos respectivos y la capacidad de suministrar el recurso hídrico, teniendo en cuenta que, el contratista a ejecutar el proyecto será el garante de suplir el agua necesaria para el consumo humano (preparación de bebidas para hidratación) del personal que laborará en la obra, adquirida en botellones y/o cualquier otra presentación (envasada, empacada, etc) y deberá proveer y soportar mediante certificaciones respectivas contractualmente, en ejecución y/o liquidación del proyecto en cuestión la documentación respectiva.

Tabla N° 1. Relación de empresas con capacidad de suministro de agua potable para consumo humano.

| EMPRESA | CONTACTO | DIRECCIÓN | MUNICIPIO |
|---|---|---|---|
| AGUA GAVANA | 3144111111 | CALLE 39 #20-60 | YOPAL |
| AGUA BRISA DEL LLANO | 3107967637 | CALLE 25 #11-39 | YOPAL |

| | | | |
|---|---|---|---|
| AGUA PURA MI LLANURA | 3103046335 | CRA 23#12-82 | YOPAL |
| AGUA ENERGY SAS | 3138655488 | CALLE 33#15A | YOPAL |
| AGUAS DE MANARE SAS ESP | 3213979981 | Calle 13#25-59 | YOPAL |
| AGUAS DEL EDEN | 3213730389 | CRA 21#19-42 | YOPAL |
| AGUAS MORICHAL SAS | 3134411281 | CRA 22#12-32 | YOPAL |
| ALTA PUREZA SAS | 3132423251 | CIUDADELA INDUSTRIAL SOMIYO K7 VIA MORICHAL | YOPAL |
| AGUA ANDINA | 3203467570 | CALLE 15#22-08 | YOPAL |
| CASCADA H2O | 3112942440 | CALLE 32ª#12-85 | YOPAL |
| HIELOS YOPAL SAS | 3203753931 | CALLE 24#7B-79 | YOPAL |
| LA ROCA AGUA POTABLE TRATADA | 3132095320 | CALLE 22#19-49 | YOPAL |
| Fuente: Consultor, 2025. | | | |

### 8.2.1. UNIDADES SANITARIAS

Tal como se describe en el certificado de Uso y Aprovechamiento de los Recursos Naturales, anexado para el proyecto "CONSTRUCCION PARA LA OPTIMIZACION RED TRONCAL DE GAS NATURAL PARA LAS VEREDAS PUNTO NUEVO, MORICHAL, SAN RAFAEL Y YOPITOS DEL MUNICIPIO DE YOPAL, DEPARTAMENTO DE CASANARE", se especifica que, el personal que laborará en el proyecto, se hospedará en las Veredas Punto Nuevo, Morichal, San Rafael y Yopitos del Municipio de Yopal, Departamento de Casanare, en la infraestructura existente (hoteles, casas en arriendo, propias), las cuales cuentan con las conexiones a la red de alcantarillado existente o en su defecto estructuras adecuadas (Pozos sépticos).

El agua para uso doméstico, especialmente aquella empleada para el uso de sanitarios, será suministrada a través de las estructuras de tratamiento presentes en las viviendas existentes en el AID, ya que el personal se hospedará en las Veredas Punto Nuevo, Morichal, San Rafael y Yopitos del Municipio de Yopal, Departamento de Casanare, por tanto, no se requiere permisos de vertimientos.

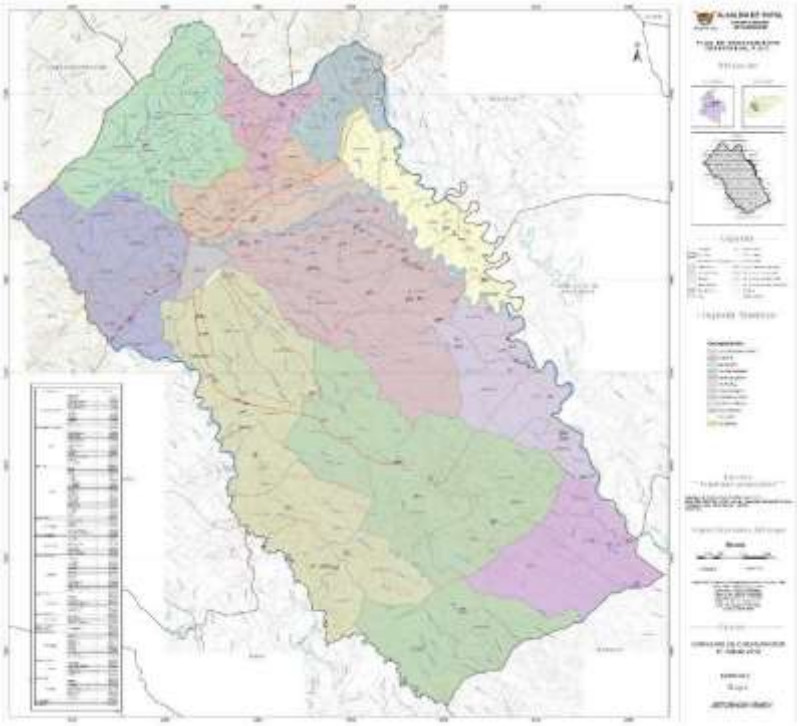
## 8.2. LINEA BASE – CARACTERIZACION AMBIENTAL

### 8.2.1. DIMENSIÓN BIOFÍSICA

Yopal, ciudad y capital del departamento colombiano de Casanare, ubicada cerca del río Cravo Sur, en el piedemonte de la cordillera Oriental, por su topografía el municipio presenta tres pisos térmicos cuyas áreas son: Cálido 1.906 Km², Medio 106Km² y Frio 25Km². Límites del municipio Limita al norte con los municipios de Nunchía y el municipio de Paya (departamento de Boyacá), al sur con Municipio de Orocué y Maní, al oriente Municipio de San Luis de Palenque, y al occidente con los Municipios de Aguazul y municipio de Labranzagrande (Departamento de Boyacá)

Extensión total: 2771 Km2
Extensión área urbana: 10,47 Km2
Extensión área rural: 2760,53 Km2
Altitud de la cabecera municipal (metros sobre el nivel del mar): 350 m
Temperatura media: 26°Cº C
Distancia de referencia: Se encuentra a una distancia de Bogotá de 387 km.

**Figura N° 8.7.** Mapa R02 – División Política, Municipio de Yopal Casanare.



**Fuente:** P.O.T. Oficina Asesora de Planeación, Acuerdo 438 de 2012.

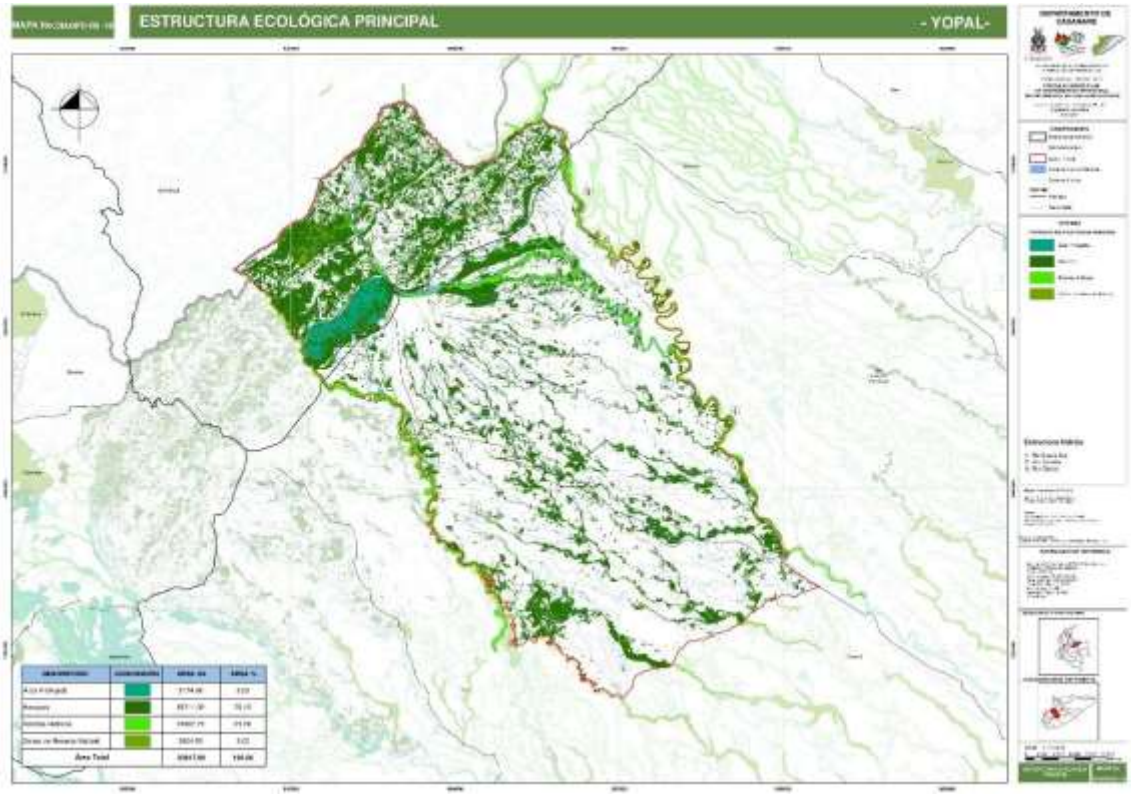
### 8.2.2. ECONOMÍA

La Agricultura y la Ganadería son los renglones más importantes de su economía son la ganadería extensiva y la agricultura, donde sobre sale el cultivo del arroz, que lo distingue a nivel regional; sin embargo, por la variedad de sus suelos, en Yopal también se cultiva plátano, yuca, palma de aceite, café, cacao y maíz. Esta misma variedad hace que Yopal sea un territorio de progreso y crecimiento industrial.

### 8.2.3. ECOLOGÍA

Contamos con fauna y flora, de una hermosura inigualable. Yopal presenta diversos ecosistemas representativos de los diferentes paisajes que lo conforman, similares a los que se encuentran a todo lo largo de la región de la Orinoquía. La cobertura vegetal del suelo en el área del municipio corresponde básicamente a tres tipos: húmedo pre montano, húmedo tropical y de vega. Las condiciones climáticas de esta formación son: temperatura aproximadamente entre 18 y 24 grados centígrados y precipitación promedio anual entre 2000 y 4000mm, localizándose a una altura entre los 1000 y los 1800 m.s.n.m.

**Figura 8.8.** Mapa Estructura Ecológica Principal Municipio de Yopal Casanare




Fuente: Contrato N° 2302 de 2017 – Formulación del POTCAS - 2017.

### 8.2.4. CLIMATOLOGÍA REGIONAL Y LOCAL

Según Baldión y Hurtado en "Estudio Agroclimático del Trópico Húmedo de Colombia" (1992), "por su localización geográfica sobre la zona ecuatorial de Colombia predomina un régimen atmosférico circulatorio de tipo intertropical caracterizado por el desplazamiento en los niveles bajos de los vientos Alisios que convergen desde las latitudes medias y las zonas de altas presiones subtropicales hacia las zonas ecuatoriales de bajas presiones, los cuales adquieren calor y humedad en su desplazamiento hacia el Ecuador y llegan a la Zona de Convergencia en situación de inestabilidad, formando el cinturón de bajas presiones conocido como el "Ecuador Meteorológico", en el cual prevalecen vientos débiles de dirección variable y se forman frecuentemente tormentas locales por causa del fuerte calentamiento del suelo a lo largo del año y de las irregularidades topográficas existentes, ocasionando la formación de nubes y la ocurrencia de precipitaciones de tipo convectivo, local, gran cobertura territorial e intensidades fuertes".

En el área y zona geográfica del municipio de Yopal se observa a nivel temporal que al año se presentan dos temporadas climáticas bien definidas, una temporada seca de finales e inicios de año entre diciembre y marzo, la cual es la época de los mayores valores para los elementos energéticos y aerodinámicos como la insolación solar, las temperaturas media y máxima, la evaporación y los vientos; y una temporada invernal o húmeda que comprende gran parte del año entre los meses de abril y noviembre, en la que se presentan los mayores valores de los elementos climáticos higroscópicos como la nubosidad, la precipitación y la humedad atmosférica.

En cuanto el comportamiento regional a nivel espacial, se observa que los elementos climáticos energéticos como la insolación y las temperaturas disminuyen en la dirección de Oriente a Occidente y de Sur a Norte a medida que se acerca a la Cordillera, y aumentan en la misma dirección los elementos higroscópicos como las precipitaciones y la humedad relativa.

#### 8.2.4.1. Estaciones e Información Meteorológica Consultadas

cinturón de bajas presiones conocido como el "Ecuador Meteorológico", en el cual prevalecen vientos débiles de dirección variable y se forman frecuentemente tormentas locales por causa del fuerte calentamiento del suelo a lo largo del año y de las irregularidades topográficas existentes, ocasionando la formación de nubes y la ocurrencia de precipitaciones de tipo convectivo, local, gran cobertura territorial e intensidades fuertes".

En el área y zona geográfica donde se desarrollará el proyecto se observa a nivel temporal que al año se presentan dos temporadas climáticas bien definidas, una temporada seca de finales e inicios de año entre diciembre y marzo, la cual es la época de los mayores valores para los elementos energéticos y aerodinámicos como la insolación solar, las temperaturas media y máxima, la evaporación y los vientos; y una temporada invernal o húmeda que comprende gran parte del año entre los meses de abril y

noviembre, en la que se presentan los mayores valores de los elementos climáticos higroscópicos como la nubosidad, la precipitación y la humedad atmosférica.

En cuanto el comportamiento regional a nivel espacial se observa que los elementos climáticos energéticos como la insolación y las temperaturas disminuyen en la dirección de Oriente a Occidente y de Sur a Norte a medida que se acerca a la Cordillera, y aumentan en la misma dirección los elementos higroscópicos como las precipitaciones y la humedad relativa.

Para la obtención de la información de climatología que se analiza en el Estudio, se visitó y consultó la página institucional del IDEAM www.ideam.gov.co y se revisó la ubicación de las estaciones meteorológicas emplazadas en la región y la información climática que se encuentra dispuesta por la entidad para uso público y se presenta en el Cuadro 1 y en la imagen 13.

De esta forma, el análisis permite observar que en la región la Precipitación Anual oscila entre 3720 mms en El Morro y 2400 mms en Molinos del Casanare, mientras que el Número de Días con Precipitación oscila entre 164 días en El Morro y 140 días en el PM de Yopal, siendo los meses más lluviosos mayo y junio, con 397 y 380 mms respectivamente y presentando valores de 23 días de lluvias en esos meses. Ver imagen 14 y 15.

Tabla N° 8.5. Histórico y promedio de los parámetros climatológicos

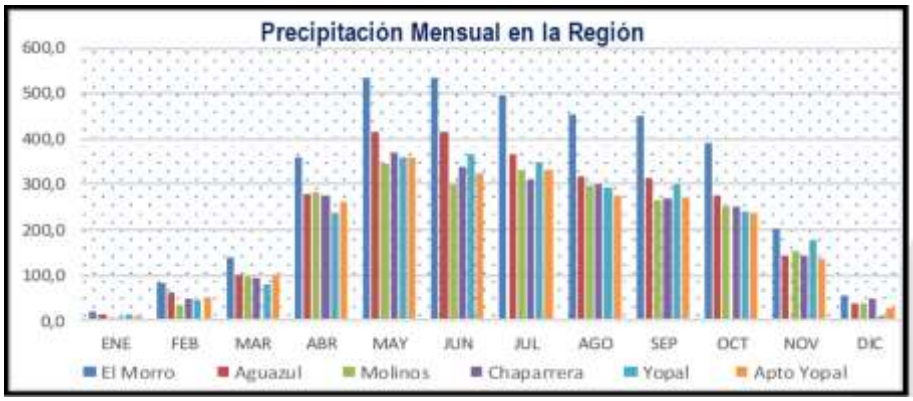
| Parámetros | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC | Anual | Estación |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *Precipitación* | 9.6 | 53.7 | 101.3 | 262.6 | 360.1 | 324.5 | 330.4 | 276.5 | 270.3 | 238.7 | 134.3 | 28.2 | *2390.1* | *Aeropuerto Yopal* |
| *Días Lluvia* | 2 | 4 | 8 | 16 | 19 | 20 | 20 | 20 | 15 | 16 | 11 | 4 | *155* | |
| *Temp. Media* | 28.2 | 28.7 | 28.5 | 26.6 | 25.7 | 25.1 | 24.9 | 25.4 | 26.0 | 26.2 | 26.7 | 27.2 | *26.6* | |
| *Temp. Máxim* | 32.8 | 33.7 | 33.4 | 31.5 | 30.5 | 29.5 | 29.4 | 30.1 | 30.8 | 31.0 | 31.3 | 31.9 | *31.3* | |
| *Temp. Mínim* | 23.3 | 23.8 | 24.0 | 23.0 | 22.6 | 21.9 | 21.6 | 21.7 | 22.1 | 22.2 | 22.8 | 22.8 | *22.7* | |
| *Sol Diario* | 8.1 | 6.9 | 5.0 | 4.2 | 4.5 | 4.1 | 4.4 | 4.7 | 5.5 | 5.7 | 6.3 | 7.7 | *5.6* | |
| *Sol Mensual* | 239.1 | 188.2 | 145.0 | 137.0 | 126.2 | 123.0 | 136.4 | 145.7 | 165.0 | 176.7 | 189.0 | 238.7 | *2010.0* | |
| *Humedad %* | 60 | 61 | 64 | 78 | 82 | 84 | 83 | 81 | 80 | 78 | 76 | 69 | *75* | |
| *Precipitación* | 12.6 | 62.7 | 102.1 | 279.0 | 414.2 | 414.3 | 365.7 | 317.2 | 315.5 | 274.7 | 144.1 | 36.8 | *2738.9* | *Aguazul* |
| *Días Lluvia* | 2 | 5 | 8 | 16 | 20 | 21 | 20 | 19 | 16 | 16 | 11 | 3 | *157* | |
| *Temp. Media* | 27.9 | 28.1 | 28.0 | 26.8 | 26.1 | 25.6 | 25.4 | 25.7 | 26.2 | 26.4 | 26.8 | 27.2 | *26.7* | |
| *Temp. Máxim* | 33.1 | 33.6 | 33.4 | 32.2 | 30.7 | 29.8 | 29.8 | 30.6 | 31.2 | 31.3 | 31.3 | 31.9 | *31.6* | |
| *Temp. Mínim* | 21.1 | 22.2 | 22.4 | 22.3 | 21.8 | 21.0 | 21.4 | 21.4 | 21.4 | 21.6 | 21.4 | 21.1 | *21.6* | |
| *Sol Diario* | 7.4 | 6.5 | 4.8 | 4.2 | 4.5 | 3.9 | 4.4 | 4.9 | 5.8 | 5.7 | 6.0 | 6.9 | *5.4* | |
| *Sol Mensual* | 229.4 | 192.0 | 148.8 | 139.5 | 127.0 | 125.4 | 136.4 | 151.9 | 174.0 | 176.7 | 180.0 | 218.9 | *2000.0* | |
| *Humedad %* | 68 | 68 | 71 | 78 | 83 | 84 | 83 | 81 | 81 | 81 | 79 | 73 | *78* | |

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *Precipitación* | 20.8 | 84.0 | 138.4 | 360.4 | 532.9 | 534.9 | 495.9 | 453.3 | 451.8 | 389.4 | 202.0 | 57.2 | *3720.8* | *El Morro* |
| *Dias Lluvia* | 2 | 5 | 9 | 17 | 22 | 20 | 21 | 19 | 17 | 17 | 11 | 4 | *164* | |
| *Precipitación* | 14.5 | 45.8 | 81.6 | 238.8 | 358.8 | 366.1 | 348.1 | 293.7 | 298.7 | 241.7 | 177.1 | 11.6 | *2476.5* | *Yopal* |
| *Dias Lluvia* | 2 | 4 | 6 | 14 | 17 | 18 | 19 | 17 | 14 | 15 | 10 | 4 | *140* | |
| *Precipitación* | 5.0 | 35.5 | 99.1 | 283.0 | 344.7 | 299.9 | 330.8 | 295.3 | 265.6 | 249.7 | 151.6 | 36.9 | *2397.1* | *Molinos Casanare* |
| *Dias Lluvia* | 1 | 4 | 9 | 16 | 19 | 18 | 20 | 18 | 14 | 15 | 10 | 4 | *148* | |
| *Precipitación* | 6.2 | 47.8 | 95.1 | 277.0 | 371.1 | 339.5 | 311.0 | 300.0 | 267.1 | 251.8 | 142.5 | 48.7 | *2457.8* | *La Chaparrera* |
| *Dias Lluvia* | 1 | 5 | 9 | 16 | 20 | 19 | 19 | 18 | 14 | 15 | 11 | 5 | *152* | |

**Cuadro 3. Caracteristicas Climàticas Promedio en el àrea y sector de influencia espacial al municipio de Yopal**

Fuente: IDEAM - Estudio Hidrogeológico De La Hacienda Matepantano, Ubicada En El Municipio De Yopal, Casanare - 2021

Grafica N° 8.1. Precipitación mensual en la Región.




Fuente: IDEAM - Estudio Hidrogeológico De La Hacienda Matepantano, Ubicada En El Municipio De Yopal, Casanare – 2021

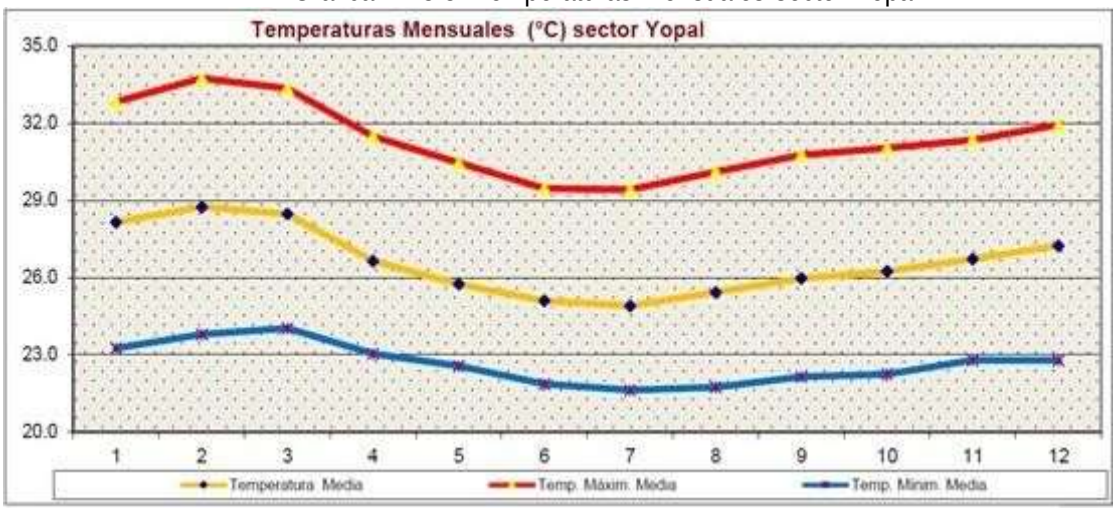
Grafica N° 8.2. Días con precipitación en la Región.




Fuente: IDEAM - Estudio Hidrogeológico De La Hacienda Matepantano, Ubicada En El Municipio De Yopal, Casanare - 2021

La temperatura media tiene un promedio anual de 26,6 ºC con marzo como el mes más cálido (28,7 ºC) y julio como el más frío (24,9 ºC); la temperatura máxima media tiene un promedio anual de 31,3 ºC y oscila entre 33,7 ºC en febrero y 29,4 ºC en julio; y la temperatura mínima media tiene un promedio anual de 22,7ºC y oscila entre 24,0 ºC en marzo y 21,6 ºC en julio, tal y como lo presenta su respectivo histograma.

Grafica N° 8.3. Temperaturas Mensuales sector Yopal.




Fuente: IDEAM - Estudio Hidrogeológico De La Hacienda Matepantano, Ubicada En El Municipio De Yopal, Casanare – 2021

La humedad relativa presenta un promedio anual del 76%, oscilando a nivel mensual entre el 66% en el mes de febrero y el 84% en el mes de junio y a nivel diario entre el 95% en las madrugadas y el 54% en las primeras horas de la tarde, tal y como lo presenta el siguiente histograma.

Grafica N° 8.4. Humedad Relativa Sector Yopal.




Fuente: IDEAM - Estudio Hidrogeológico De La Hacienda Matepantano, Ubicada En El Municipio De Yopal, Casanare - 2021

La tensión del vapor de agua tiene un promedio anual de 23,6 HPa con mayo y noviembre como los meses de mayor valor con 24,5 HPa y febrero como el menor con 21,4 HPa, como muestra el siguiente histograma.

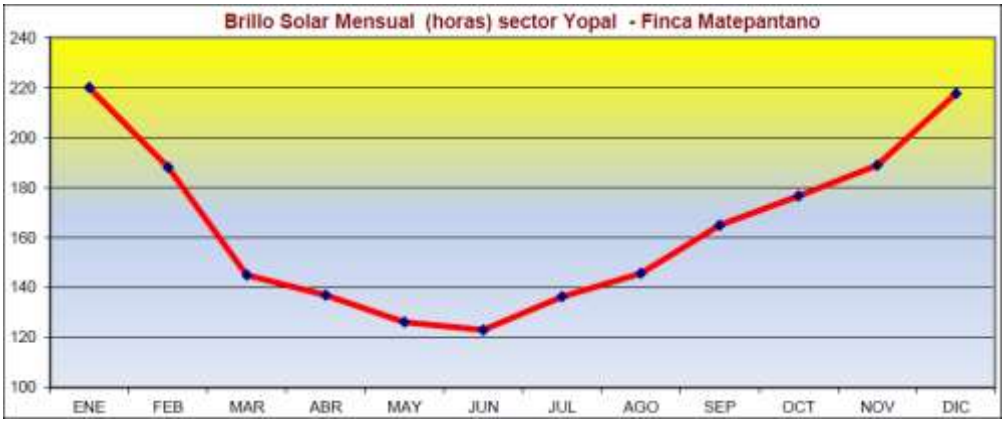
Grafica N° 8.5. Tensión del Vapor de Agua Sector Yopal.




Fuente: IDEAM - Estudio Hidrogeológico De La Hacienda Matepantano, Ubicada En El Municipio De Yopal, Casanare - 2021

El brillo solar anual es de 1970,0 horas sol y una media diaria de 5,4 horas/sol, siendo enero el mes de mayor insolación (220,1 horas) y media de 7.1 horas/sol y junio el de menor insolación (123,0 horas) y media de 4.1 horas/sol, además de presentar una tasa media diaria promedio de 6,4 horas/sol/día en los meses secos y de 4,4 horas/sol/día en los meses de la época húmeda, como lo presenta el siguiente histograma.

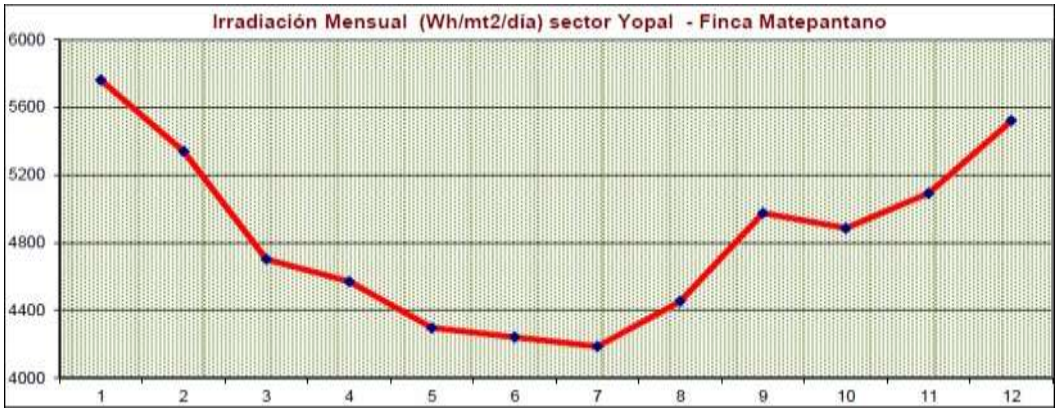
Grafica N° 8.6. Brillo Solar Mensual Sector Yopal




Fuente: IDEAM - Estudio Hidrogeológico De La Hacienda Matepantano, Ubicada En El Municipio De Yopal, Casanare - 2021

La irradiación o radiación global es de 4835,1 Whmt2/día y presenta a enero como el mes de mayor valor con 5760,7 Whmt2/día y junio el de menor valor con 4240,9 Whmt2/día, como muestra su histograma.

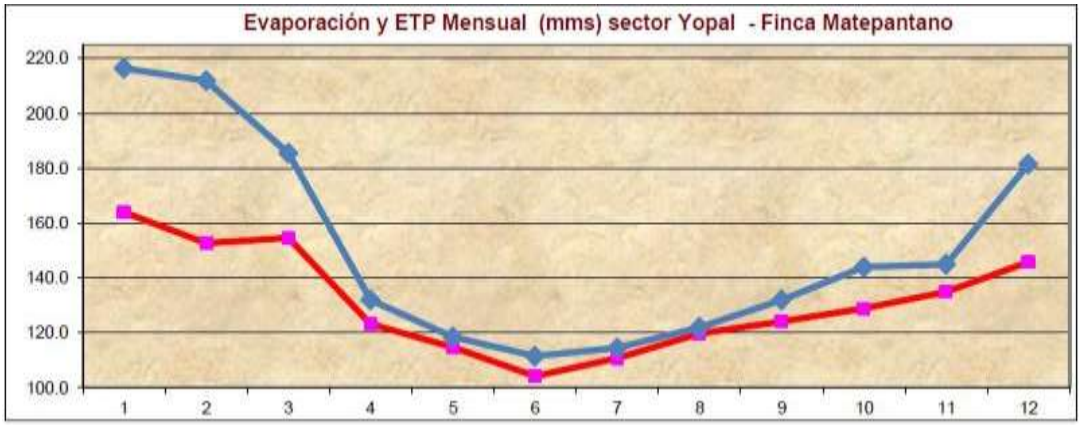
Grafica N° 8.7. Irradiación Mensual Sector Yopal.




Fuente: IDEAM - Estudio Hidrogeológico De La Hacienda Matepantano, Ubicada En El Municipio De Yopal, Casanare – 2021

La evaporación tiene un valor de 1818,2 mms/año con enero como el de mayor valor con 216,8 mms y media diaria de 6,99 mms y mes de junio como el de menor valor con 111,3 mms y media diaria de 3,71 mms; mientras la evapotranspiración potencial tiene un valor de 1578,0 mms al año y presenta a enero como el de mayor valor con 164,0 mms y media diaria de 5,29 mms y al mes de junio como el de menor valor con 104,2 mms y media diaria de 3,47 mms, tal y como lo presentan sus histogramas.

Grafica N° 8.8. Evaporación y ETP Mensual Sector Yopal.




Fuente: IDEAM - Estudio Hidrogeológico De La Hacienda Matepantano, Ubicada En El Municipio De Yopal, Casanare – 2021

La distribución temporal de las precipitaciones está en directa relación con el comportamiento de la Circulación Atmosférica Planetaria y la distribución de los centros de Altas y Bajas Presiones, siendo importantes los movimientos de masas de aires fríos en el invierno del Hemisferio Sur y en menor medida, los movimientos ciclónicos del Caribe, los cuales provocan el régimen monomodal tropical que genera el período de lluvias mayores entre abril y noviembre, seguido de otro período de menores lluvias entre diciembre y marzo, el cual se presenta en el flanco oriental de la Cordillera Oriental y se hace más marcado a medida que se penetra en sus estribaciones. En consecuencia, el valor medio anual de la precipitación totaliza 2560,4 mms, precipitando el 11% de las lluvias anuales en la época seca de diciembre a marzo y el 89% del total anual en la temporada húmeda de abril a noviembre, como lo muestra su histograma:

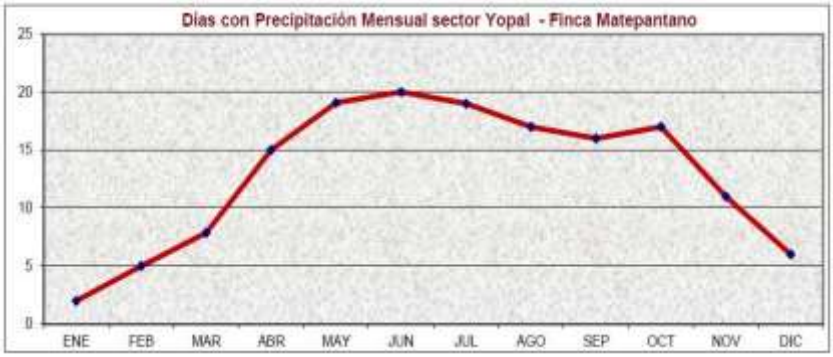
Grafica N° 8.9. Precipitación Total Mensual Sector Yopal




Fuente: IDEAM - Estudio Hidrogeológico De La Hacienda Matepantano, Ubicada En El Municipio De Yopal, Casanare – 2021

El número de días con precipitación al año se distribuye en 152 días/año, siendo junio el mes mayor con 20 días en promedio y enero el menor con 2 días en promedio y el período de los meses de mayo a julio los de mayores días con precipitaciones y representan el 39% del total anual, como se muestra en su histograma:

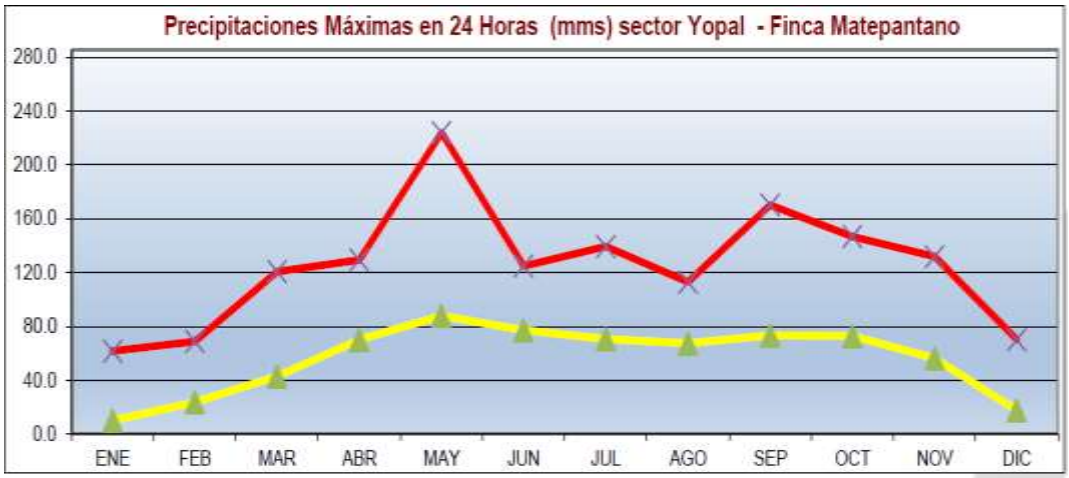
Grafica N° 8.10. Días con Precipitación Mensual Sector Yopal.




Fuente: IDEAM - Estudio Hidrogeológico De La Hacienda Matepantano, Ubicada En El Municipio De Yopal, Casanare – 2021

Las precipitaciones máximas en 24 horas oscilan entre 10,2 mms -enero y 88,0 mms - mayo y promedian al año 55,9 mm/día, con las máximas absolutas en 24 horas de promedio anual de 131,3 mms y alcanzando valores extremos en 24 horas de 274,6 mms en mayo de 2011, tal y como lo presenta el siguiente histograma:

Grafica N° 8.11. Precipitaciones Máximas en 24 Horas Sector Yopal.




Fuente: IDEAM - Estudio Hidrogeológico De La Hacienda Matepantano, Ubicada En El Municipio De Yopal, Casanare – 2021

Grafica N° 8.12. Velocidad del Viento Sector Yopal.




Fuente: IDEAM - Estudio Hidrogeológico De La Hacienda Matepantano, Ubicada En El Municipio De Yopal, Casanare – 2021.

Analizando el Atlas Eólico de Colombia del IDEAM, se observa que en el área de influencia al municipio de Yopal y el sitio del Proyecto, la Velocidad Media del Viento en Superficie a 2 metros tiene un promedio multianual entre 2,3 y 4,5 mt/seg y la Velocidad Máxima del Viento en Altura a 10 metros presenta valores entre 18 y 24 mt/seg, tal y como lo presentan las imágenes 26 y 27.

Y la Dirección del Viento en Superficie en el sector de Yopal el ciclo diurno muestra vientos con intensidades promedio superiores a 5 mt/seg, principalmente en las horas matutinas y vespertinas y la Dirección Predominante de donde sopla el viento está entre el Noreste y el Sureste y en algunos eventos extremos con dirección Noroccidental.

### 8.2.5. HIDROLOGÍA (RED DE DRENAJE)

El municipio se encuentra inmerso dentro de dos (2) grandes cuencas hidrográficas pertenecientes al río Charte y el Cravo Sur; Cuenca del río Cravo Sur, el río cravo sur nace en la cordillera oriental en territorio del municipio de Mongua Boyacá, en la cota 3600 metros (páramo de Pisba), bañando a los municipio de Mongua y Labranzagrande en el departamento de Boyacá, los municipios de Yopal, San Luís de Palenque y Orocué en el departamento de Casanare, presentando un tramo navegable de 138 km, desde el corregimiento del Algarrobo en Orocué, hasta su desembocadura en el río Meta, tramo que ha perdido su navegabilidad al presentarse disminución del caudal. El cauce del río Cravo Sur es considerado uno de los cuatro más ríos de mayor caudal en Casanare, con un caudal de 151.0 m3/s.

### 8.2.6. RECURSO HÍDRICO

#### 8.2.6.1. SISTEMA HÍDRICO Y FUENTES DE ABASTECIMIENTO

El municipio de Yopal cuenta con una gran riqueza hidrológica, principalmente en las áreas de montaña y piedemonte donde la recarga hídrica es alta debido a la intensa precipitación y existencia de relictos boscosos en sectores de estos dos tipos de paisaje donde se originan numerosas sub-cuencas y micro-cuencas, que alimentan los ríos Cravo Sur, Charte y Meta, corrientes hídricas que a la vez son la base del desarrollo agropecuario en el piedemonte, la planicie y el valle de estos mismos ríos.

En los paisajes de Montaña y Piedemonte predominan los patrones de drenaje dendrítico y sub-paralelo, con ríos y quebradas de tipo torrencial y caudales permanentes en gran parte del año en las corrientes mayores y medias, ya que aún conservan vegetación.

En las sabanas el patrón de drenaje es paralelo y los caudales en la época de verano sé disminuyen o se cortan en varios de los caños debido a la desaparición de los bosques de galería y la alta infiltración de los suelos en ese sector del municipio donde para la época de verano él balance hídrico es deficiente.

En los valles áreas de mayor actividad agropecuaria los ríos son de tipo meándrico fenómeno que permite la socavación lateral en algunos sectores y la acumulación de sedimentos en otras, la acumulación y arrastre de sedimentos cada día es mayor debido a la alta erosión de la cuencas media y alta.

El fenómeno de río meandricos se da por el cambio en la pendiente en el curso del río al llegar a tierras planas y es típico de los ríos Cravo sur, Tocaría y Charte.

### 8.2.6.2. CLASIFICACIÓN HIDROGRÁFICA

El municipio de Yopal se encuentra enmarcado dentro de las cuencas de los ríos Cravo Sur, Charte, y del caño Guariamena, todas ellas afluentes directas del río Meta, las dos primeras cuencas provienen del vecino Departamento de Boyacá y merece ser destacada la cuenca del río Cravo Sur que con su afluente el río Tocaría tienen su origen en los páramos y bosques alto Andinos, áreas productoras de agua localizados por encima de los 3.000 m.s.n.m.

De esta forma la clasificación hidrográfica para el municipio se presenta en el siguiente cuadro:

Tabla N° 8.6. Clasificación Hidrográfica del Municipio de Yopal Casanare, según intervención de marcos H.

| Gran Cuenca | Cuenca | Sub Cuenca | Microcuenca | Algunas mínimas UND de rendimiento Hídrico |
|---|---|---|---|---|
| ORINOCO | META | CRAVO SUR | Cravo Sur | Caño El Nolvillo, Quebrada Nisgote |
| | | | Rio Tocaría | |
| | | | Rio Payero | |
| | | | Quebrada La Niata | |
| | | Cusiana | Charte – La Aguazula | Caño Algarrobo |
| | | | Charte – La Upamena | Quebrada Upamena |

Fuente: Suarez, M. – 2022.

El municipio cuenta con doce (12) microcuencas que estructuran la base ecológica de la localidad; por tal razón se establecen desde la CAR de la Orinoquia una ordenación de prioridades de gestión relacionadas con la importancia de ellas en el potencial del recurso hídrico que ofrecen; él tipo de procesos de desarrollo social que soportan y las cuencas en conflicto de uso.

En su orden de importancia se encuentran las microcuencas La Tablona y la Calaboza como cuencas abastecedoras del acueducto municipal, la del cravo sur – límite municipal urbano, degradada naturalmente y microcuenca Charte- Usivar- Mojador como sumidero o cuerpo receptor de los vertimientos locales también altamente degradado por deficiencia en su manejo; todas las microcuencas requieren un trabajo interinstitucional de gestión ambiental especial en los componentes Conservación, Protección y Restauración respectivamente. Finalmente, como parte de la oferta ambiental hídrica local los ecosistemas de sistema léntico o cuerpos de agua con escasa o ninguna movilidad aparente: lagunas, esteros, madreviejas, manantiales, pantanos.

- **Sub cuencas y microcuencas hidrográficas**

**Sub cuenca del río Cravo Sur**

Esta importante corriente nace en la cordillera oriental en territorio del Municipio de Mongua Boyacá, en la cota 3600 m (páramo de Pisba); en su trayectoria baña los municipios de Mongua y Labranza grande en el departamento de Boyacá; Yopal, San Luís de Palenque y Orocue en el departamento de Casanare; presentando un tramo navegable de 138 Km., desde el corregimiento del Algarrobo en Orocué, hasta su desembocadura en el río Meta, tramo que viene perdiendo su capacidad navegable al presentarse disminución del caudal.

Según la clasificación de Horton, la corriente se considera de sexto orden, su cauce es dendrítico y catalogado entre los cuatro ríos de mayor caudal dentro del departamento del Casanare, con un promedio de caudal medio mensual de 99,87 m3/s, y un promedio de caudal máximo mensual de 201,85 m3/s en la estación Puente Yopal. Esta corriente se constituye en el principal eje hidrográfico del municipio de Yopal; la cuenca posee un área total de 5.317,5 Km2 de los cuales 3.263,5 Km2 (61%) están en Casanare.

En su recorrido de Noroeste a Sur Oriente el río baña veredas de los Corregimientos del Morro, la Niata, La Chaparrera, Quebrada Seca, Tacarimena y Punto Nuevo; así mismo veredas de los municipios de Mongua, Labranza grande en Boyacá y Orocué (Casanare).

Su cuenca alta, localizada en el vecino departamento de Boyacá y la cuenca media, ya en Casanare; tienen un régimen torrencial debido a lo escarpado del paisaje de montaña, la pendiente alta de los causes del río y sus principales afluentes, la precipitación presenta en el flanco oriental de la cordillera y el pie de monte; sumado a la alta deforestación (en las últimas décadas) provoca crecida súbitas en época de invierno; todo ello ha dado origen a la formación de abanicos aluviales, en el punto de contacto entre el pie de monte y la sabana, como es el caso del localizado en el área donde se encuentra la ciudad de Yopal.

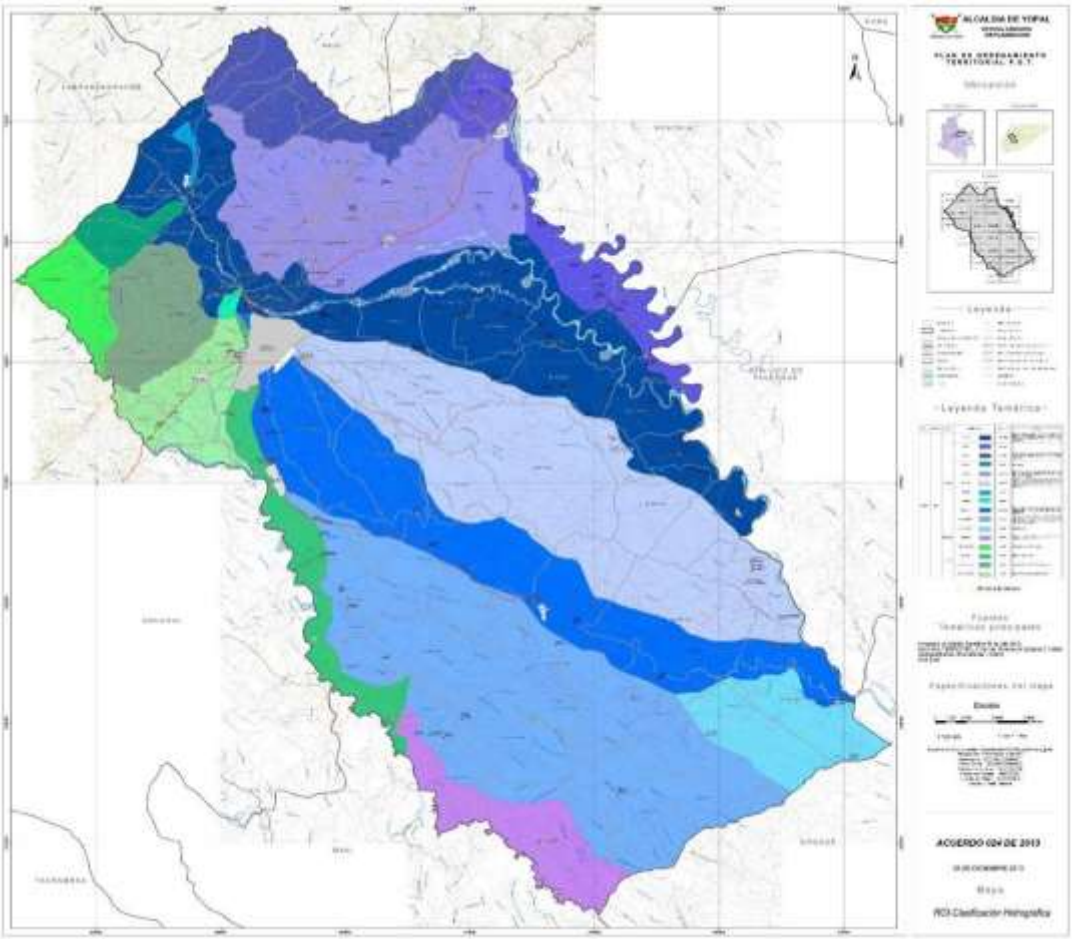
- **Principales afluentes de la cuenca Cravo Sur**

**Río Tocaría y Río Payero**

Es la principal sub-cuenca del Río Cravo Sur, nace en el territorio de Boyacá en la Cordillera Oriental serranía de Cuevarica a los 2800 m.s.n.m, forma el límite entre el municipio de Yopal y Nunchía, sus aguas son entregadas al Cravo Sur a la altura de la cota 200 m. en su cuenca baja son aprovechadas para la irrigación de cultivos de arroz a través de dos (2) canales uno (1) de ellos en el municipio de Yopal, (Canal Rancho grande en el sector de la Chaparrera); en el resto de la cuenca se lleva a cabo la ganadería, la agricultura de subsistencia; dentro de su cuenca se encuentra los campos petroleros de Tangará y Niscota.

Son sus principales afluentes el Río Payero, que aporta más caudal y nace en el páramo de Pisba y marca el límite entre Boyacá y Casanare; el río Nunchía, las quebradas El Salitre, Niscota y El Novillo. En la subcuenca del Payero se encuentran los cascos urbanos de Paya; en el resto de la cuenca alta y media se encuentra el casco urbano de Nunchía, los caseríos o centros poblados de Morcote y La Chaparrera; así mismo de esta cuenca hacen parte veredas de los Corregimientos de El Morro, Mata de Limón y La Chaparrera del municipio de Yopal. Sus aguas son catalogadas como de buena calidad, pero vienen siendo contaminadas con aguas residuales, agroquímicos y otros productos; en toda la cuenca es común encontrar deslizamientos, y malas prácticas de uso del suelo; aquí al igual que en todo el Casanare se requiere de distritos de riego a fin de regular el uso del agua, aumentar la producción y con ello generar el desarrollo del campo; en la montaña proteger el agua y los suelos a través de múltiples programas.

**Figura N° 8.8.** Mapa R03 – Clasificación Hidrográfica, Municipio de Yopal Casanare.



**Fuente:** P.O.T. Oficina Asesora de Planeación, Acuerdo 024 de 2013.

**Microcuenca Quebrada La Niata**

La Quebrada se inicia en la cota 450 en el costado izquierdo del río Cravo Sur, en las veredas La Vega y San Cristóbal en medio de los cerros Planadas y Buena vista, básicamente la conforman Cuatro quebradas que drenan de la parte posterior de las cuchillas de Palo Bajito y Buena Vista, y de las estribaciones de la cordillera entre el Cravo y el Tocaría, de estas la más importante es la Quebrada Jarama proveniente del cerro de Cauta a los 1.600 m, las demás son La Cortadera y Naranjito, luego de un estrecho paso entre dos cuchillas la Niata llega a un valle amplio y allí es alimentado por otros afluentes menores destacándose las quebrada la Patimena y los Aceites.

La cuenca de la Niata es la más importante de las sub-cuencas del río Cravo Sur, en el paisaje de Piedemonte en su territorio se destaca la ceba de ganado, la agricultura de subsistencia y comercial (arroz) mediante un canal de riego en la vereda La Niata, con estas aguas se tiene previsto un distrito de riego. A la cuenca de La Niata hacen parte total o parcialmente 30 veredas de los Corregimientos de El Morro, Mata de Limón, Alcaraván, La Niata y La Chaparrera.

En la cuenca de la Niata por diversos motivos se presentan acelerados procesos de deterioro ambiental como: una de las más altas tazas de deforestación del departamento, en ella la falla de Yopal en las veredas Buena vista, La Niata, La Reserva, los Aceites y los Playones donde son muy común los incendios forestales.

**Quebrada La Upamena**

Es una micro-cuenca del paisaje de piedemonte, por excelencia nace en los cerros del occidente de la capital Casanareña; inicialmente corre entre estos y la vía marginal, para luego correr en forma diagonal a la vía y entregar su caudal al Charte, en la Vereda San Rafael y en ella se encuentra el Centro poblado de la Guafilla; su cuenca está dedicada a la ganadería.

## 8.2.7. GEOLOGÍA

El municipio, cronológicamente se ubican desde el cretáceo hasta el cuaternario, dándose de occidente a oriente. Las formaciones del cretácico las compone las partes más altas de la montaña, estos se componen principalmente de rocas sedimentarias, principalmente areniscas cuarzosas, arcillolitas y lutitas que hacen parte de la Formación Arenisca de las Juntas del Grupo Cáqueza, de la Formación Une y Chipaque del Grupo Villeta; y el grupo Palmichal.

Cronológicamente las formaciones geológicas, sobre la que se asienta el territorio ocupado por el municipio, corresponden a una secuencia de varios millones de años que van desde el periodo cretáceo hasta el cuaternario, estas formaciones se dan de occidente a oriente, siendo estas últimas las más recientes.

La evolución histórica de la región se remonta a finales de la era terciaria (plioceno), en la cual se dio un acentuado proceso erosivo, con levantamientos y plegamientos que originaron la cordillera Oriental; posteriormente agentes modeladores como los movimientos tectónicos, el agua y el viento dieron origen al paisaje de modelado estructural, aluvial y eólico que se observa hoy en la montaña, el piedemonte y la planicie aluvial y eólica. En la montaña predominan materiales del cretáceo; en el piedemonte materiales del terciario y en la planicie los materiales constituidos por sedimentos del cuaternario.

- **GEOLOGÍA ESTRUCTURAL**

En los paisajes de montaña y piedemonte se presentan una serie de fallas geológicas que atraviesan el municipio en sentido sudoeste a noreste, y otras locales que afectan pequeños sectores entre las fallas de carácter regional; en conjunto todas están ejerciendo presiones sobre rocas de poca consolidación que terminan cediendo o desplazándose y con ello remodelando el paisaje a través de movimientos de masas considerables, su acción se muestra en varios sectores de los paisajes de Piedemonte y Montaña del municipio y del Departamento de Boyacá. Entre ellas están:

- La Falla de Guaicáramo. Ubicada entre los ríos Charte y Cravo Sur, llamada también del Morro–Monterralo por Hebrard, nace al sur del alto de Guaicaramo (Ulloa y Rodríguez, 1975, Mapa: Cuadricula D8) y termina en cercanías de la Quebrada La Tablona; su plano de falla se inclina al oeste y corta estratos de la formación, provocando fenómenos de levantamiento, plegamiento y fracturación.

  Esta falla localiza la zona de montaña de Yopal, en el mapa sísmico de Colombia, como de riesgo alto y afecta a veredas como: Los Cagüis Charte, Esperanza y Milagro, Rincón del soldado Volcaneras, Perico, Guayaquito, El Morro, Marroquín y Sococho.

- La Falla de Támara. Definida como de cabalgamiento de alto ángulo, cruza toda el área de la plancha desde el suroeste hacia el noreste, tiene su plano inclinado al occidente desde el sur hasta la quebrada Almorzadero, luego un plano sub-horizontal ligeramente inclinado hacia el oriente en las cabeceras de la quebrada Morreña, luego un plano sub-horizontal con traza alrededor de la cota 1000 hasta la quebrada Cauteña, luego un plano muy inclinado hacia el occidente hasta casi el río Payero donde toca la cota 550, luego un plano ligeramente inclinado hacia el occidente que se mantiene por un largo tramo hasta el límite septentrional de la plancha.

  A su paso se verifica la superposición de rocas cretácicas sobre las terciarias manifestando el mayor salto entre los de aquellas ocurrentes en la vertiente oriental de la cordillera. Finalmente su trazo se ha identificado hacia el norte hasta la población de Tamara; el trazo de esta falla se encuentra cruzando sectores de los corregimientos del Charte, el Morro La Niata y Mata de limón y de las veredas Cagüi Charte, Los Cagüi Milagros, Brisas del Cravo, San Cristóbal la vega, Naranjito, villa Del Carmen, entre otras.

- La Falla de Yopal. Es una falla inversa que buza hacia el occidente; su traza se pierde hacia el suroeste por debajo de la cubierta cuaternaria que, al parecer, fosiliza la falla. Hacia el noreste, la falla sigue hasta el Pauto. Se presenta en dirección general sudoeste a noreste y corre paralela al punto de contacto entre los cerros El Venado, Buena Vista y Palo Bajito y el inicio de la zona plana; atraviesa el río Cravo Sur muy cerca del centro urbano, mostrando su efecto sobre la vía Yopal - Paz de Ariporo en los kilómetros 2.0 (Sector del puente de la Cabuya) y 4 a 7, sector de Buena vista y más adelante se aprecia en el sector de la Cuchilla de Palo Bajito, su plano de falla se inclina hacia el oeste y ha presentado actividad reciente en los sectores anteriormente mencionados afectando las Veredas que se encuentran a lo largo de la carretera de la marginal: Buena Vista alta y Baja, Brisas del Oriente, La Niata, El Playón, Guayaque, Araguaney, Chaparrera, laguna, y los Aceites.

Estas fallas y su actividad sobre rocas fácilmente deleznables, suelos frágiles y de alta pendiente producen los fenómenos de deslizamientos, avalanchas y remoción en masa en los paisajes de pie de monte y montaña; a pesar de encontrarse por fuera del área las fallas localizadas en la zona alta de la cordillera llegando a afectar a la ciudad de Yopal que adicionalmente se encuentra sobre un abanico aluvial depositado allí como consecuencia de la dinámica geomorfológica del resiente pasado.

- **GEOMORFOLOGÍA**

La geomorfológica del Casanare se remonta al plioceno, en el cual hubo un acentuado proceso erosivo en la cordillera Oriental, acompañado de fuertes levantamientos y plegamientos, el material desprendido por el citado proceso fue transportado y depositado en la gran depresión del Casanare, dando origen, en primera instancia a una superficie de denudación seguida de otra de acumulación, las cuales marcaron el inicio de la evolución geomorfológica de esta región. Posteriormente la acción modeladora dio origen a los diferentes paisajes.

La evolución geomorfológica del área del Casanare se remonta al Plioceno, período en el cual hubo un acentuado proceso erosivo en la cordillera Oriental colombiana, acompañado de fuertes levantamientos y plegamientos. El material desprendido por el citado proceso fue transportado y posteriormente depositado en la gran depresión del hoy departamento de Casanare.

La pérdida del material y su correspondiente deposición dio origen, en primera instancia a una superficie de denudación seguida de otra de acumulación, las cuales marcaron el inicio de la evolución geomorfológica de esta región. Posteriormente la acción modeladora dio origen a los diferentes paisajes que se describen a continuación.

Tabla N° 8.7. Clasificación de paisajes y subpaisajes del Municipio de Yopal.

| GEOESTRUCTURA | PROVINCIA FISIOGRÁFICA | UNIDAD CLIMÁTICA | GRAN PAISAJE | PAISAJE | SUBPAISAJE | ÁREA (Ha) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Cinturón Plegado | Cordillera Oriental | Medio muy húmedo | Montaña | Escarpes | Escarpes | 167,9050859 |
| | | | | Filas y vigas | Filas y vigas | 20366,81052 |
| | | | | Hogback y escarpes | Hogback y escarpes | 32632,69813 |
| | | | | Altiplanicie | Mesas | 69,89885831 |
| Plataforma Continental | Orinoquia | Cálido muy húmedo | Piedemonte | Lomerío | Lomas | 92,44789839 |
| | | | | Llanura aluvial de Piedemonte | Glacis coluvial | 7918,494575 |
| | | | | | Glacis de explayamiento | 28255,79574 |
| | | | Planicie Baja | Llanura aluvial fluviodeltaica | Bancos - bajos, Esteros | 108099,2993 |
| | | | | Llanura aluvial eólica | Zurales, Escarceos | 21030,75735 |
| | | | | Abanico - terraza | Terrazas | 773,7104478 |
| | | | | Terrazas | Escarpes de terraza | 1106,915865 |
| | | | | Vegas | Plano inundable | 25189,3181 |

Fuente: P.O.T. Estudio de suelos de Casanare, IGAC – 2013.

- **CLASIFICACIÓN GEOMORFOLÓGICA**

De acuerdo al estudio de suelos del IGAC para el Casanare, en el municipio se encuentran los siguientes Paisajes.

**Paisaje de Montaña**

Resultado de una intensa actividad tectónica que actuando sobre rocas sedimentarias consolidadas, dio origen a diferentes tipos de relieve, entre los que se destacan hogbacks, cuestas, lomas, escarpes y mesas. En general dominan las geoformas denominadas hogbacks, que constituyen laderas de morfología irregular, derivada de la alternancia de estratos de diferente consistencia, representados por areniscas, arcillolítas y lutitas principalmente. Las áreas donde los estratos duros (areniscas) con

pendientes superiores a 10 grados se disponen en forma escalonada, dando la apariencia de escamas, reciben en su conjunto el nombre de flatirones. Cuando el material aflorante es de menor consistencia (arcillolitas) da origen a un conjunto de lomas de lomos redondeados. En algunas áreas, los estratos sedimentarios han sufrido plegamientos suaves y sus pendientes son menores de 10 grados, pero mayores de 1 grado, las geoformas aquí resultantes se llaman cuestas y en el evento en que las pendientes sean inferiores a un grado, se conforman las llamadas mesas.

Este paisaje montañoso forma parte de la cordillera oriental Andina y fue allí donde se originó todo el material que sirvió de relleno a las depresiones de Casanare y Arauca.

En la actualidad este paisaje está afectado por diferentes movimientos en masa, los cuales se producen debido a las fuertes pendientes y a la abundante precipitación pluvial. Entre los movimientos en masa de ocurrencia común se encuentran la reptación, la solifluxión, el terraceo, los golpes de cuchara y los movimientos rotacionales, sin embargo, son la solifluxión y el terraceo los fenómenos más generalizados por cierto rozamiento a lo largo de las laderas de pendiente fuerte.

En algunas áreas, principalmente en aquellas donde se presentan materiales lutíticos, hay concurrencia de derrumbes que en ocasiones taponan las vías carreteables dejando incomunicada la región. Generalmente los movimientos en masa son acelerados por la actividad humana, mediante la tala y quema del bosque, como también por el pisoteo del ganado que forma especie de escalones llamados comúnmente "pata de vaca".

Otro agente que ha intervenido en gran medida en el modelado del paisaje de montaña, es el relacionado con el escurrimiento, tanto difuso como concentrado, ya que es en este sector donde tienen origen muchos ríos, quebradas y arroyos que irrigan el territorio de Casanare.

En el sector occidental del Municipio se presenta este tipo de paisaje, abarca el área comprendida aproximadamente entre los 2100 msnm en las cuchillas de las Lajas, límites de Yopal y Labranzagrande (Boyacá) hasta los 1000 m.s.n.m., donde se inicia la franja de piedemonte. Se caracteriza por las fuertes pendientes onduladas a muy escarpadas, suelos superficiales y su vocación forestal; La composición de los suelos proviene del período cretácico (Formación Areniscas de las Juntas), donde se alternan capas de arenitas de cuarzo prevalecientes y delgadas capas lutíticas (Kialj).

Comprende las cuencas altas de los ríos Cravo Sur, Tocaría, Payero y Charte; representa aproximadamente el 7% del área total municipal, es una región de gran importancia por contener los ecosistemas estratégicos para el municipio, el departamento y la ciudad, allí se encuentran algunos sectores rurales que surten con los productos básicos a la capital; y nacen gran cantidad de fuentes hídricas afluentes de los grandes ríos, las microcuencas que abastecen a la ciudad de agua para la producción económica en el valle y las sabanas y se encuentran ecosistemas que proporcionan

estabilidad al equilibrio ecológico y otros que regulan las amenazas y zonas de alto riesgo para el casco urbano.

El área transicional entre el sistema montañoso y la planicie aluvial está dominada por sustratos del Terciario, principalmente arcillolítas, lutitas, lodolítas, areniscas y conglomerados, con recubrimientos sectorizados de sedimentos del cuaternario (arenas, arcillas, limos y gravas). Este sector, al sufrir solevantamiento, plegamiento y erosión severa, dio origen a los paisajes piedemonte, altiplanicie y lomerío.

**Paisaje de Piedemonte**

El piedemonte, como su nombre lo indica, se halla al pie del sistema montañoso y sus materiales constitutivos son producto de la denudación de aquel. Otra definición corresponde a que el piedemonte es una geoforma estructural que se ubica entre las cordilleras o serranías como bloques levantados y las depresiones laterales o internas menos levantadas y separadas tectónicamente por fallas generalmente de cabalgamiento (Tricart, 1973; Cilf, 1979; Chorley et al., 1984). Este paisaje ha sido, y es en la actualidad activamente retrabajado por todos los cauces que descienden de la cordillera y es aquí donde se deposita la mayor parte de los sedimentos gruesos que las corrientes hídricas arrastran de las partes altas de la montaña, especialmente durante las épocas de mayor precipitación, dando así origen a las geoformas que a nivel de tipo de relieve reciben los nombres de glacis coluvial y de emplazamiento.

Los principales agentes modeladores de este paisaje son los escurrimientos difuso y concentrado.

En este paisaje, las alturas varían de los 1.000 msnm a los 200 m.s.n.m, correspondiendo a la unidad de paisaje de mayor productividad, la riqueza hídrica, con buen grado de desarrollo y grandes reservas petrolíferas en el subsuelo.

La importancia ecológica de esta franja radica en que es zona de transición entre los ecosistemas de montaña y sabanas, convirtiéndose en banco genético, con especies de la montaña, de la sabana y propias, encargado de aportar semillas para mantenimiento de las zonas boscosas; además es lugar de migración, refugio y protección de muchas especies de la fauna llanera migrante y de la zona andina; es también zona de recarga hídrica de las principales corrientes que regulan el sistema de inundación de la sabana al ser esta una zona de altas precipitaciones con exceso de agua durante casi todo el año; en este paisaje nacen las quebradas o caños: Upamena, Usivar, Caño Seco, La Niata, La Chaparrera, Palomas- Aguaverde, El Tiestal, Canacabare y Agua verde entre otros.

Los suelos se caracterizan por la presencia de materiales sedimentarios como las arcillolitas, lodolitas y depósitos cuaternarios, mezclas de arcilla y arenisca que los hace ser altamente susceptibles a procesos erosivos debido a la poca cohesión de sus componentes que se manifiesta en formación de cárcavas e incisiones profundas. Este fenómeno es muy común en los sub-paisajes de colinas (Cagüi, Buena vista y Palo bajito), zonas afectadas por el proceso de fallas regionales

Ya en la zona plana el carácter torrencial de los ríos y caños es favorecido por la alta tasa de deforestación en la montaña y en los valles donde se están socavando las riveras de las corrientes hídricas en los sectores del cambio de pendiente y depositando sedimentos más abajo, lo que da como consecuencia las inundaciones en áreas que por lo general en periodos pasados no se inundaban.

En esta franja, además del casco urbano, se localizan los Centros poblados de La Chaparrera, La Guafilla, El Morro y Morichal; las mayores concentraciones de población rural, en las veredas de Buena vista, Araguaney, Los Cagüi, Picón, Sirivana, La Niata, Guayaque y Morichal; y es en este paisaje del municipio donde se encuentran las más desarrolladas técnicas para la producción agropecuaria e industrial.

El sector del piedemonte se ve amenazado principalmente por la intervención antrópica manifestada con una devastadora deforestación acompañada de continuas quemas, practicas tradicionalmente utilizadas para la "adecuación" de terrenos donde se realizan actividades agrícolas y ganaderas no tecnificadas, con la consecuente pérdida de la gran variedad de especies endémicas y que conlleva la pérdida paulatina de la estructura del suelo con sus nutrientes y a la vez la capacidad reguladora del agua de los diferentes ecosistemas.

**Paisaje de Lomerío**

Este paisaje es la resultante de una intensa erosión que, actuando sobre una superficie que era inicialmente plana, levantada por efectos tectónicos, dio como resultado una superficie disectada en formas alargadas, en donde las cimas están aproximadamente al mismo nivel y desarrolladas principalmente sobre materiales arcillosos terciarios (arcillolítas y lodolitas).

Los principales tipos de relieve que se encuentran en el paisaje de lomerío son: mesas, lomas y glacis.
Mesas: Son relictos de altiplanicie.

Lomas: Son superficies de formas alargadas, de relieve quebrado y escarpado, afectadas por erosión moderada, muy severa y desarrolladas sobre materiales arcillosos.

Glacis: El material rodado de las mesas u lomas es depositado hacia la base de éstas, formando superficies planas ligeramente onduladas que reciben el nombre de glacis y están constituidas principalmente por sedimentos arenoso-francos y fragmentos rocosos redondeados.

**Paisaje de Planicie Aluvial**

A continuación del piedemonte, lomerío y/o altiplanicie, se encuentra la planicie aluvial llamada regionalmente Llanos de Casanare o sabanas.

En este sector, los ríos que vienen de la cordillera ya han perdido su capacidad de carga y sólo llevan en suspensión sedimentos finos, en consecuencia los cauces que venían encajonados y profundos se

transforman en lechos amplios y de poca profundidad, lo cual favorece la ocurrencia de fenómenos como desbordamientos, inundaciones y cambios de curso, especialmente durante las épocas de lluvia, en las que es importante evacuar toda el agua que se almacena en la llanura.

Dentro de la planicie aluvial se distinguen dos sectores: El primer sector está ubicado en su parte más oriental, donde los materiales sueltos (arenas y limos), por acción del viento fueron retrabajados y redistribuidos en buena parte de la superficie, dando origen a la llamada llanura con influencia eólica, en la que aún subsisten geoformas como las llamadas médanos, constituidos por promontorios de arena, depositados en dirección NE-SW que corresponde a la dirección de los vientos Alisios.

Amplios sectores de la llanura aluvial, fueron recubiertos por un espeso manto de material limoso, en cuya superficie se presenta un microrelieve particular, al que Goosen (1964) denominó "Escarceos", en donde se aprecian suaves camellones cuya altura máxima no excede de 50 cm, distribuidos en forma paralela y siguiendo aproximadamente las curvas de nivel. Igualmente es común encontrar en la áreas cóncavas pequeños promontorios conocidos con el nombre de zurales, que han sido el fruto básicamente de la actividad biológica de las lombrices, casi siempre sobre estos promontorios los termites construyen sus casas que en ocasiones alcanzan hasta 1 m de altura, esto es muy común en los diques que conforman las corrientes hídricas.

El otro sector de la planicie aluvial se denominó planicie fluvio deltaica, la cual carece de recubrimiento eólico y se localiza cerca del piedemonte. Esta área ha experimentado intenso remodelado debido al repetido cambio de curso de los ríos que bajan de la cordillera, lo que ha dado como resultado la presencia de una sucesión de bancos y bajos.

La planicie fluviodeltaica está afectada por un proceso de sufusión especial, producto de una erosión reticular, la cual da lugar a zanjones discontinuos y de profundidad variable, estos zanjones aparecen tanto en áreas de sabana como en sectores boscosos.

En general, sobre las citadas planicies se forman esteros, que no son otra cosa que vías de drenaje de fondo plano y poco profundo, que poseen una cabeza redondeada y amplia, en la que ocurren frecuentemente escalonamientos semicirculares producidos por solifluxión, el material se desplaza hacia el estero y de allí es paulatinamente removido por procesos normales de erosión.

Comprende el área por debajo de la cota 200 msnm y se extiende hasta los límites del municipio con Orocué. En términos geológicos corresponde a la planicie aluvial y contiene los sub- paisajes paisaje de valle para las principales corrientes hídricas; la superficie de estas planicies están constituidos únicamente por aluviales consolidados, arcillas, limos, arenas y gravas correspondientes al periodo cuaternario. Forma parte de la Macro Unidad de Llanura, parte del territorio pertenece a la Unidad de Llanura Aluvial de Desborde, siendo estas zonas las más ricas del paisaje de llanura, desde el punto de vista Ecológico, edáfico e hídrico.

Es la mayor extensión en el municipio con aproximadamente el 62% del área; este tipo de paisaje caracteriza al departamento de Casanare en el contexto Nacional como Llanos Orientales.

**Paisaje de Valle**

Los valles son superficies alargadas generalmente angostas, labradas por la incisión de algunos ríos, tales como el Cravo Sur, Charte, Tocaría y en pequeños sectores de las quebradas la Niata, La Chaparrera, y la Upamena, en donde se van depositando materiales aluviales. Los principales tipos de relieve que ocurren en este paisaje son: abanico - terraza, terrazas y vegas.

Abanico - Terraza: Son superficies planas y ligeramente onduladas de origen coluvio aluvial, caracterizadas por materiales que han sufrido poco transporte, con abundante pedregosidad sectorizada. Terrazas: Son superficies de acumulación de origen aluvial, su relieve es plano ligeramente ondulado y tienen abundante pedregosidad sectorizada.

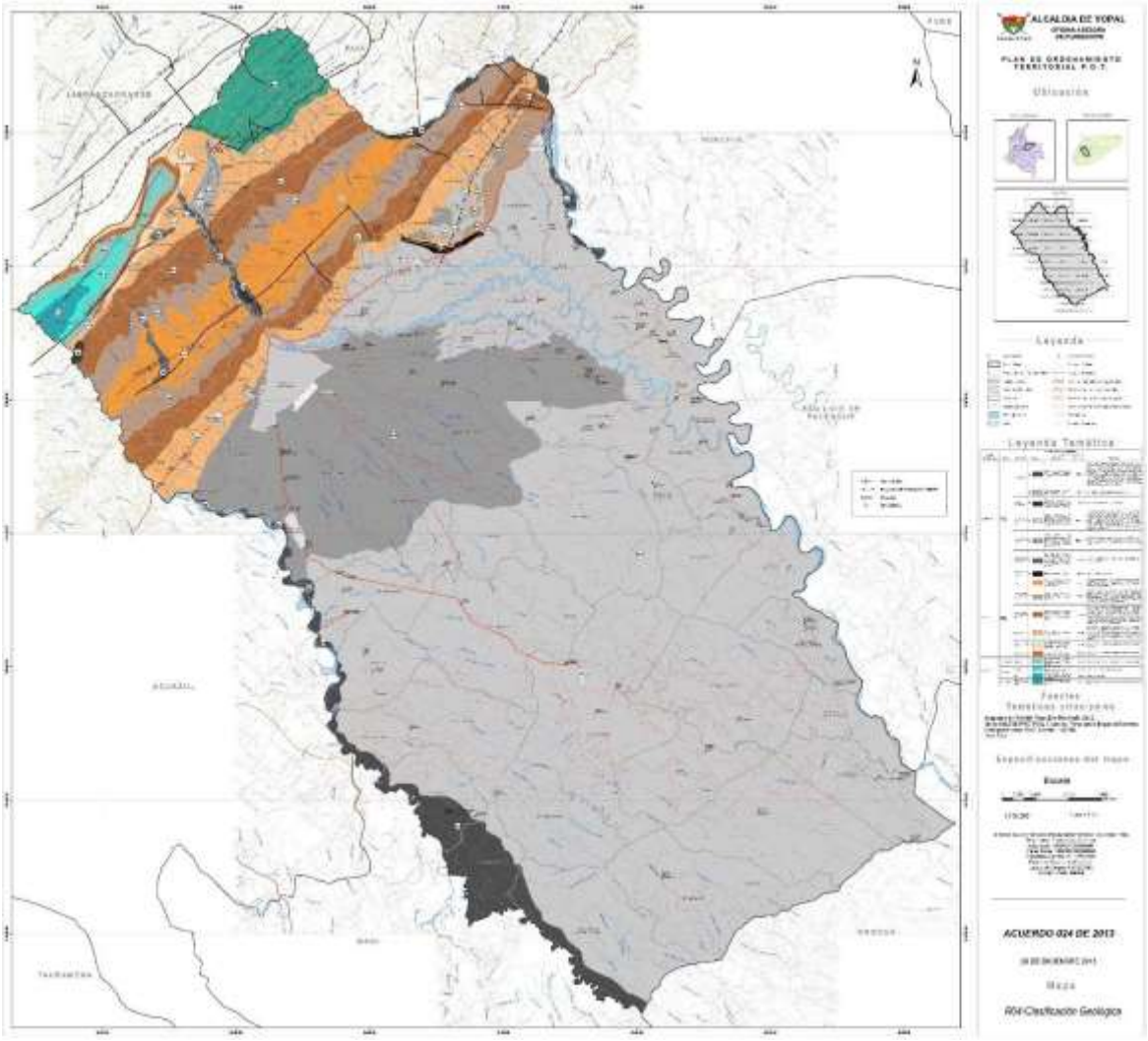
Vegas: Son áreas de acumulación, muy susceptibles a inundaciones y encharcamientos, las vegas que forman los ríos a su paso por el sistema montañoso, la altiplanicie, el piedemonte y el lomerío, se caracterizan por la abundante pedregosidad tanto en superficie como dentro del perfil de suelos en tanto que en la planicie desaparece la pedregosidad, aumenta la susceptibilidad a las inundaciones y se presentan meandros abandonados especialmente en los lugares más cercanos a la confluencia con el río meta.

Al término de esta corta discusión sobre los aspectos geomorfológicos, se deduce que la tectónica, la dinámica aluvial tan activa aún en el presente y la acción eólica son, en su conjunto, las responsables de la estructura geomorfológica que hoy se encuentra en el departamento de Casanare y son acciones modeladoras que han intervenido hasta cierto punto en forma negativa en el desarrollo genético de los suelos.

En la planicie, los valles y el piedemonte, el proceso actuante es la acumulación de grandes volúmenes de materiales que son arrancados y transportados durante las épocas de lluvia.

En el municipio de Yopal este paisaje se caracteriza por tener un gran desarrollo agrícola convirtiéndose en parte de la despensa de la ciudad de Yopal, se destacan las veredas La Manga, Tacarimena, La Calceta, Sirivana, entre otras. Asimismo es la zona de donde los bosques de galería han dado paso a las pasturas introducidas perdiéndose la riqueza biológica de dichos bosques y favoreciendo el proceso de ampliación de los cauces de dichas corrientes hídricas.

**Figura N° 8.9.** Mapa R04 – Clasificación Geológica, Municipio de Yopal Casanare.



**Fuente:** P.O.T. Oficina Asesora de Planeación, Acuerdo 024 de 2013.

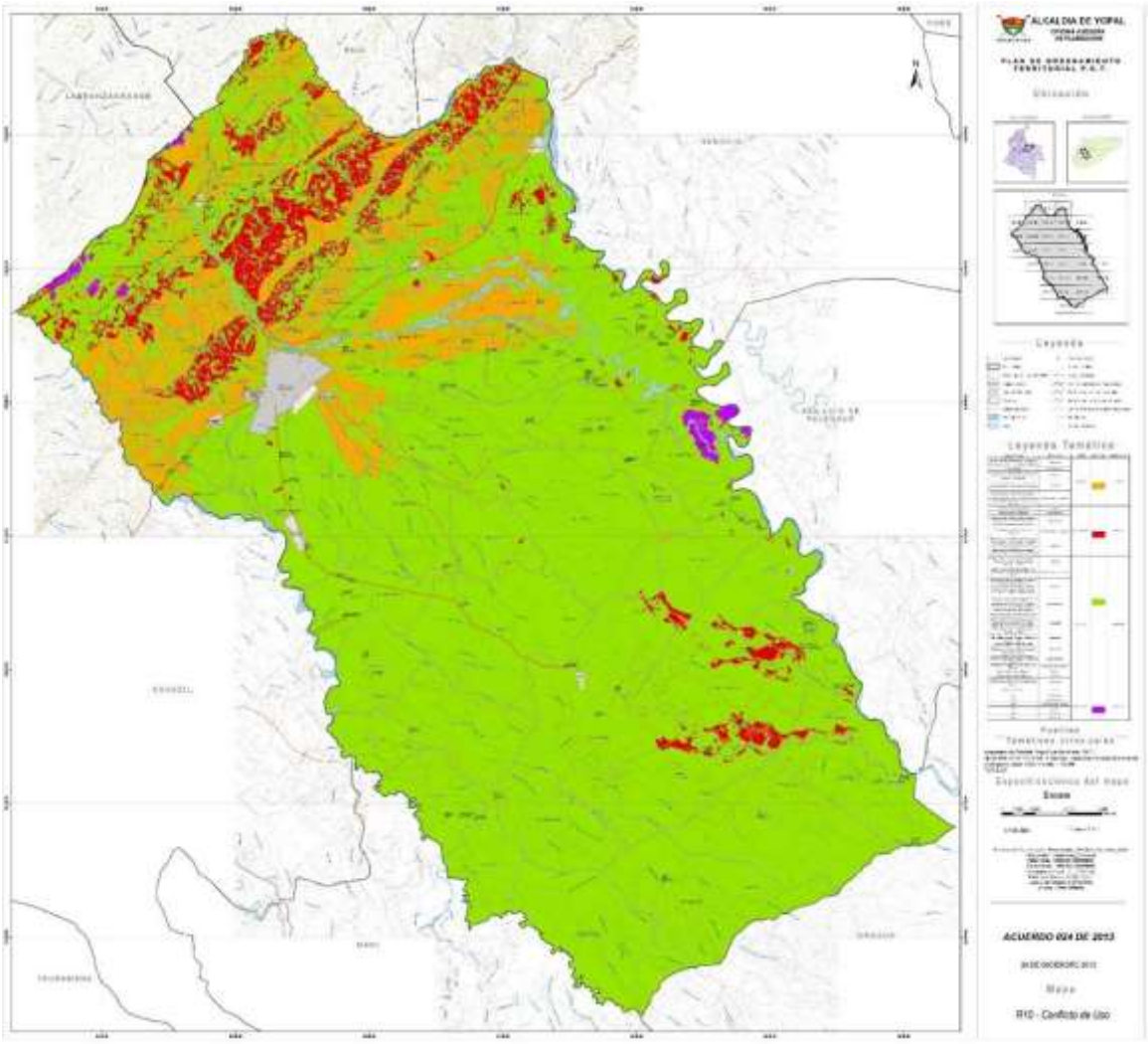
### 8.2.8. USOS DEL SUELO

En el mapa de conflictos de uso de los suelos se indica como relevante la gestión de las áreas con uso muy inadecuado o alto conflicto (en color rosa); para la zona alta, el caso el principal conflicto se da porque el uso actual no corresponde con la aptitud de uso, la vocación del suelo es de protección y se encuentran sobre utilizadas para actividades agropecuarias y de cultivos; en el caso de la zona de sabana del municipio los conflictos de uso de los suelos se da por la misma razón, la explotación productiva de cultivos de arroz en zonas de uso potencial silvopastoril en veredas Yopitos, Arenosa, La porfia, Tilodirán,

Mate palma, Palomas, Agua verde y Guacharacal principalmente, asociado además al deterioro de ecosistemas estratégicos de recurso hídrico léntico (madreviejas, esteros y morichales); son otro tema importante de resolver para su protección y conservación mediante la reglamentación de los suelos rurales.

Las áreas en color marrón corresponden a áreas de uso inadecuado conflicto moderado: el uso actual a pesar de estar de acuerdo con la aptitud, no es el más adecuado atendiendo a la sostenibilidad del mismo.

**Figura N° 8.10.** Mapa R010 – Conflictos de Uso del Suelo, Municipio de Yopal Casanare.



**Fuente:** P.O.T. Oficina Asesora de Planeación, Acuerdo 024 de 2013.

- **USO POTENCIAL**

Se refiere a la vocación del suelo por naturaleza, sin la intervención del hombre y al uso más intensivo que puede soportar el suelo garantizando una producción sostenida sin deteriorarse. Su definición se realizó con base a la capacidad agrológica y edáfica de las tierras del municipio, de acuerdo a la información recopilada del estudio de suelos del Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC) de 1993; a este parámetro de clasificación agrológica se le integro información de cobertura vegetal con los relictos de bosque de galería, bosques naturales, humedales y esteros dada su existencia y alta fragilidad, estos parámetros se contemplaron en el suelo con potencial de protección.

La clasificación de capacidad agrológica del suelo se realizó siguiendo las normas del manual 210 del servicio de conservación de suelos de los Estados Unidos de América, con algunas modificaciones y adaptaciones introducidas por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC). Este sistema consta de ocho clases que van de la I a la VIII, en cuya estructura las limitantes se hacen más severas a medida que nos alejamos de la clase I, que es la más apta para cualquier tipo de explotación agrícola y pecuaria intensiva y nos acercamos a la clase VIII que es la de menor capacidad agropecuaria.

Dentro de la capacidad de uso de las tierras se consideran las categorías de conservación y producción, cada una de ellas con sus respectivas subdivisiones de uso potencial mayor, como se indica a continuación y acorde para el municipio, ver Mapa: Uso potencial mayor de las tierras.

## 8.2.9. COMPONENTE BIÓTICO

### 8.2.9.1. ZONAS DE VIDA Y FORMACIÓN VEGETAL (FLORA)

El Departamento en general presenta una diversidad hermosa en cuanto a zonas de vías flora y paisaje, en el municipio de Yopal las zonas de vida más sobresalientes según la clasificación de holdriedg son: Para el bosque muy húmedo pre montano bmh-PM se detectan alturas entre los 1000 – 2000 metros sobre el nivel del mar, una precipitación media anual para el municipio de Yopal entre los 2000 – 2800 milímetros, ya que las veredas involucradas no cuentan con estaciones meteorológicas, una temperatura media anual entre los 20ºC – 27ºC grados centígrados, con vegetales representativos como Yarumo (Cecropia spp), Cedro (Cedrela odorata), Nauno (Albizzia guachepele), Cañafistol (Cassia moschata), Flor blanco (Tabebuia orinocensis), Uña de gato (Cynodon dactylon), entre otras nativas que se pueden encontrar en la zona de AID,

Figura N° 8.11. Algunas especies arbóreas (flora) del municipio de Yopal Casanare.



Fuente: Biodiversidad del Departamento de Casanare, identificación de ecosistemas estratégicos

### 8.2.9.2. FORMACION ANIMAL – FAUNA

Esta área del Departamento es muy rica en especies animales silvestres, pero debido a la intervención antrópica sus hábitats se están viendo afectados. La zona de piedemonte donde se encuentra el AID es rica en especies animales silvestres. De manera general se citan para el municipio de Yopal una lista de riqueza en fauna que llega aproximadamente a 46 especies de aves, 14 especies de reptiles, 21 especies de mamíferos y 20 especies de anfibios todos ellos considerados como representativos de la localidad, aunque no se cuenta con ningún tipo de caracterización especial de la fauna local o de las veredas involucradas para definir estrategias de protección y conservación adecuadas.

Figura N° 8.12. Algunas especies de animales (fauna) del municipio de Yopal Casanare.



Fuente: Biodiversidad del Departamento de Casanare, identificación de ecosistemas estratégicos

### 8.2.9.3. PAISAJES

Tres de los cinco tipos de paisajes del área territorial de Yopal, se consideran básicos en la oferta natural: montaña, piedemonte y valle, sin embargo para el Area de Infulencia del proyecto se determinan las condiciones climáticas, la riqueza hídrica y biodiversidad existentes.

- Paisaje de Piedemonte: a alturas entre 1000 m.s.n.m., y 2000 m.s.n.m., es la unidad de paisaje más importante del municipio por la productividad de sus suelos, la riqueza hídrica y las reservas de hidrocarburos en el subsuelo comprende unidades menores de paisaje de lomerío, altiplanicie y valle y constituye el 32% de la superficie territorial de Yopal, es la franja del territorio municipal que alberga la mayor cantidad de la población del municipio pues además de contener el casco urbano de Yopal en ella se localizan cuatro de sus cinco centros poblados La Chaparrera, La Guafilla, El Morro y Morichal, en consecuencia el área de mayor desarrollo agropecuario e industrial del municipio.

Figura N° 8.13. Paisajes municipio de Yopal Casanare.



Fuente: https://co.pinterest.com/myliztips/paisajes/

## 9. IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTALES

La identificación y evaluación de los aspectos ambientales son las escalas con las cuales se va a medir las consecuencias y la ocurrencia de un aspecto ambiental.

### 9.1. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN DE IMPACTOS

La metodología utilizada es la propuesta por Conesa (1997), a la cual se le hizo adaptaciones a las características del proyecto, teniendo en cuenta la definición de los criterios de evaluación y la ponderación de los mismos para determinar la importancia de los impactos.

#### 9.1.1. Definiciones

La presente evaluación ambiental tiene como principios básicos los siguientes términos:

Elemento ambiental: factores físicos, bióticos, socioeconómicos, culturales y de paisaje del área, susceptibles de sufrir alteración debido al desarrollo de las actividades.

Actividades impactantes: actividades que se ejecutan como parte de los procesos, subprocesos o procesos de soporte, para la realización del proyecto y que originan eventos de cambio o modificar un estado inicial natural o introducido de los elementos ambientales.

Efecto ambiental: alteración de un elemento del medio o de algunos de sus atributos, resultante de las actividades o acciones impactantes; es decir, es la manifestación de una actividad impactante relacionada con las actividades desarrolladas.

Impacto: grado de manifestación cualitativa del efecto (alteración de un elemento ambiental) y se mide mediante una escala de ponderación que determina el nivel de importancia del mismo. Esta es una medida en función tanto del grado de incidencia o intensidad de la alteración producida, como de la caracterización del efecto.

#### 9.1.2. Criterios de valoración del impacto

Dentro de la metodología propuesta para la valoración de los impactos se consideraron los criterios que se describen a continuación, los cuales se basaron en la metodología de Conessa (1997). Todos los criterios se consideraron para evaluar cada uno de los impactos previstos por cada actividad y/o aspecto ambiental sobre las diferentes variables sociales o ambientales.

**Carácter (CR)**

El carácter de un impacto es positivo (+) si genera cambios benéficos sobre la variable ambiental afectada

y negativo (-) si los cambios sobre dicha variable son perjudiciales.

**Magnitud (MG)**

Se refiere al grado de la modificación que se prevé sobre la variable ambiental considerada, teniendo en cuenta el estado en que se encuentra antes de producirse la actividad impactante.

En el caso específico de la magnitud, ésta se clasificará como Baja, Media o Alta. Sin embargo, los criterios para establecer qué es Alta, Media o Baja son diferentes para cada variable a analizar, ya que mientras para estabilidad la medida serían los diferentes procesos geotécnicos posibles, para un ecosistema lo están determinando la disponibilidad de hábitats, etc.

**Cobertura o área de influencia (CO)**

Se refiere al área del entorno socio-ambiental que en teoría se vería afectada por el impacto generado sobre una variable específica. La cobertura de los impactos depende mucho de las actividades que se ejecutan y las condiciones socioambientales del área donde se desarrolla el proyecto.

De acuerdo con esto los impactos según su cobertura pueden ser puntuales, locales y regionales, considerando lo siguiente:

Puntual: se refiere a los impactos generados en el área directamente intervenida por el proyecto. En el componente fisicobiótico corresponde a los sitios conexos necesarios para el desarrollo de las actividades como el sitio de captación de agua superficial, las áreas para la realización de vertimientos; mientras que para el componente social corresponde a los predios donde se construirá y operara la infraestructura asociada al proyecto.

Local o parcial: se refiere a aquellos impactos que trascienden las áreas directamente intervenidas por el proyecto, sin llegar a abarcar la totalidad del área de estudio. En el caso del componente social se incluirían aquellos impactos de cobertura veredal a municipal.

Regional o extremo: cuando el impacto social, físico o biótico trasciende el área de estudio. A nivel social el impacto trasciende los límites municipales.

**Duración (DR)**

Se refiere al tiempo que teóricamente permanecerá la alteración de la variable socioambiental que se está valorando, desde su aparición, y a partir del cual comienza su proceso de recuperación, con o sin medidas de manejo.

De acuerdo con este criterio, el impacto por su duración puede ser:

Fugaz: si el impacto persiste por menos de un (1) año.
Temporal: si el impacto persiste por 1 a 3 años.
Pertinaz: si el impacto persiste de 4 a 10 años.
Permanente: si el impacto persiste por un tiempo indefinido o mayor a 10 años.

**Reversibilidad (RV)**

Se refiere a la capacidad del medio socio-ambiental para asimilar naturalmente un cambio o impacto generado por una o varias actividades del Proyecto en evaluación, de forma que activa mecanismos de autodepuración o autorecuperación, sin la implementación de medidas de manejo, una vez desaparece la acción causante de la alteración. Los criterios para definir la resiliencia del medio socioambiental son:

Reversible a corto plazo: la recuperación natural de la variable a su estado inicial, sin medidas de manejo, se puede producir en menos de dos (2) años.

Reversible a mediano plazo: la recuperación natural de la variable a su estado inicial, sin medidas de manejo, se puede producir entre dos (2) años y seis (6) años.

Reversible a largo plazo: la recuperación natural de la variable a su estado inicial, sin medidas de manejo, se puede producir entre seis (6) años y quince (15) años.

Irreversible: la recuperación natural de la variable a su estado inicial, sin medidas de manejo, no es posible.

**Recuperabilidad (RC)**

Se refiere a la posibilidad de que la alteración generada sobre una de las variables socio-ambientales por una acción dada se pueda eliminar por la ejecución de medidas de manejo ambiental. Los criterios a tener en cuenta para la recuperación están en función del tiempo requerido para esto, y son:

Recuperable a corto plazo: el impacto se puede eliminar en un tiempo menor a un (1) año.

Recuperable a mediano plazo: el impacto se puede eliminar en un tiempo entre un (1) año y tres (3) años.

Recuperable a largo plazo: el impacto se puede eliminar en un tiempo entre cuatro (4) años y diez (10) años.

Irrecuperable: el impacto no se puede eliminar ni mitigar con medidas de manejo socio-ambiental.

**Tendencia (TD)**

Da idea del incremento progresivo o no de la manifestación de la alteración sobre la o las variables socio-ambientales evaluadas, considerando la acción continuada y reiterada que lo genera en el área del proyecto. De acuerdo con esto el impacto puede ser simple o acumulativo.

Simple: es el caso en que el impacto que se está evaluando se manifiesta sobre una sola variable ambiental, de forma tal que la acción reiterada que lo origina no incrementa progresivamente la magnitud del impacto, induciendo a nuevos impactos.

Acumulativo: es el caso en que al prolongarse la acción generadora de un impacto sobre una variable, incrementa progresivamente su magnitud, ante la imposibilidad de que la variable afectada pueda recuperarse en la misma proporción que la acción se incrementa espacio-temporalmente.

**Tipo (TP)**

Se refiere a la relación causa-efecto o la manifestación del efecto sobre una variable socio-ambiental como consecuencia de una actividad. Las redes de impactos son una herramienta útil para establecer claramente esa relación causa-efecto entre actividades generadoras de impacto y las variables posiblemente afectadas.

Directo: es cuando el impacto que se está evaluando es consecuencia de la actividad o acción que se está desarrollando.

Indirecto: es cuando el impacto que se genera sobre una variable socio-ambiental es consecuencia de la interacción con otra variable, a su vez afectada por la actividad que se está ejecutando.

**Periodicidad (PE)**

Se refiere a la aparición o permanencia de un impacto a lo largo de un periodo de tiempo. Este criterio es importante porque no es lo mismo un impacto que permanece en el tiempo que otro que se manifiesta esporádicamente. De acuerdo con esto, los impactos, según su periodicidad pueden ser:

Continuo: el impacto se manifiesta constantemente o permanentemente a lo largo de la duración del proyecto.
Discontinuo: el impacto se manifiesta de forma irregular a lo largo de la duración del proyecto.
Periódico: el impacto se manifiesta de forma regular pero intermitente a lo largo de la duración del proyecto.
Irregular: el impacto se manifiesta esporádicamente y de forma imprevisible a lo largo de la duración del proyecto.

**Probabilidad de ocurrencia (PO)**

Se refiere a la probabilidad de que un impacto se presente o no. Para establecer dicha posibilidad de ocurrencia de forma objetiva es necesario tener los registros de los impactos presentados por las diferentes actividades en un proyecto, proceso o subproceso.

Alta: si el impacto siempre se presenta. Ejemplo: pérdida de cobertura vegetal y de la capa orgánica del suelo.
Media: si el impacto se presenta por la interrelación con otro factor ambiental que es afectado.

Baja: si el impacto se pudiese presentar.

**Importancia (I)**

La importancia de un impacto está determinada por la combinación de los criterios de calificación anteriormente descritos. Dicha importancia depende de la cobertura del impacto, su magnitud, su duración, el tipo, etc.

Razón por la cual se define como importancia el resultado de la suma de todos los criterios evaluados para cada impacto, excepto la magnitud que se multiplicaría por tres (3) y la cobertura por dos (2); debido a que estos dos criterios, de acuerdo con la experiencia, son relevantes en la determinación de la importancia de un impacto

La importancia del impacto será la que permita clasificar los impactos para priorizar el manejo ambiental y establecer el tipo de medida de manejo requerido. De acuerdo con lo anterior:

**Importancia (I) = CR (3MG+2CO+DR+RV+RC+PE+TD+TP+PO)**

## 9.2. SISTEMA DE CALIFICACIÓN

La valoración de los impactos es un procedimiento que permite de una forma ordenada y objetiva, establecer la importancia de un impacto y, a partir de ésta, establecer el tipo de medidas de manejo socio-ambiental a tomar. Si la aplicación de los criterios de evaluación no se hace de forma objetiva la efectividad y priorización de dichas medidas puede verse afectada.

En la Tabla 9.1 se presenta el sistema de calificación propuesto para la evaluación de los impactos. Según lo consignado en dicha tabla, dentro de cada criterio de calificación existe una valoración que oscila entre 1 y 12, donde 1 corresponde a un menor impacto y 12 al máximo posible.

Tabla 9.1. Calificación y valoración de los impactos

| CRITERIO | CALIFICACIÓN | VALOR |
|---|---|---|
| CARÁCTER (CR) | POSITIVO | (+) |
| | NEGATIVO | (-) |
| COBERTURA (CO) | PUNTUAL | 1 |
| | LOCAL | 4 |
| | REGIONAL | 8 |
| MAGNITUD(*) (MG) | BAJA | 1 |
| | MEDIA | 4 |
| | ALTA | 8 |
| DURACIÓN (DR) | FUGAZ | 1 |
| | TEMPORAL | 4 |
| | PERTINAZ | 8 |
| | PERMANENTE | 12 |
| RESILIENCIA O REVERSIBILIDAD (RV) | A CORTO PLAZO | 1 |
| | A MEDIANO PLAZO | 4 |
| | A LARGO PLAZO | 8 |
| | IRREVERSIBLE | 12 |
| RECUPERABILIDAD (RC) | A CORTO PLAZO | 1 |
| | A MEDIANO PLAZO | 4 |
| | A LARGO PLAZO | 8 |
| | IRRECUPERABLE | 12 |
| PERIODICIDAD (PE) | IRREGULAR | 1 |
| | PERIÓDICO | 4 |
| | DISCONTINUO | 8 |
| | CONTINUO | 12 |
| TENDENCIA (TD) | SIMPLE | 1 |
| | ACUMULATIVO | 2 |
| TIPO (TP) | INDIRECTO | 1 |
| | DIRECTO | 2 |
| POSIBILIDAD DE OCURRENCIA | BAJA | 1 |
| | MEDIA | 4 |

| | | |
|---|---|---|
| (PO) | ALTA | 8 |
| IMPORTANCIA<br>**(I)**=CR(3MG+2CO+DR+RV+RC+PE+TD+TP+PO) | **CARÁCTER NEGATIVO** | |
| | IRRELEVANTE | <-25 |
| | MODERADO | -25 A <-50 |
| | SEVERO | -50 A -75 |
| | CRITICO | >-75 |
| | **CARÁCTER POSITIVO** | |
| | NO IMPORTANTE | <25 |
| | IMPORTANTE | 25 A 50 |
| | | |

## 9.3. RESUMEN DE CALIFICACION DE IMPACTOS.

Tabla N° 9.2. Resumen de impactos.

| ETAPAS / ASPECTOS AMBIENTALES | | | | MOVIMIENTOS DE TIERRA | INSTALACION REDES DE GAS | SEÑALIZACIÓN Y CONTROL DEL TRANSITO | TRANSPORTE DE MATERIAL |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| COMPONENTE AMBIENTAL | | SUBCOMPONENTE AMBIENTAL | ELEMENTO AMBIENTAL | IMPORTANCIA | IMPORTANCIA | IMPORTANCIA | IMPORTANCIA |
| FISICO | GEOSFERICO | GEOTECNIA | Activación de Procesos Erosivos | -30 | -38 | | -38 |
| | | PAISAJE | Cambio en la percepción paisajística (cambios cromáticos o presencia de elementos extraños) | -21 | -21 | | -38 |
| | | GEOMORFOLOGIA | Modificación en la forma del terreno | -39 | -47 | | -47 |
| | | SUELOS | Cambio en la estructura del suelo | | 39 | | -47 |
| | | | Cambio en las características fisicoquímicas del suelo | -16 | -16 | | |
| | | | Cambio en el uso del suelo | -29 | -29 | | 29 |
| | HIDROSFÉRICO | HIDROLOGÍA | Cambio en el patrón de drenaje superficial | -29 | -29 | | -47 |
| | | | Cambio en las características fisicoquímicas y/o bacteriológicas | -29 | -29 | | -31 |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ATMOSFÉRICO | CALIDAD AIRE Y RUIDO | Cambio en la concentración de gases | -35 | -35 | | -35 |
| | | | Cambio en la concentración de material particulado | -31 | -31 | | -31 |
| | | | Cambio en los niveles de presión sonora | -23 | -23 | | -23 |
| | | FAUNA SILVESTRE | Cambio en las composición de la fauna | -31 | -31 | | -31 |
| | ECOSISTEMA ACUÁTICO | COMUNIDADES HIDROBIOLOGICAS | Cambio en la composición y estructura de la comunidad hidrobiológica | -31 | -31 | | -31 |
| SOCIOECONÓMICO | DEMOGRAFÍA/ POBLACIÓN | DINÁMICA DE LA POBLACIÓN | Cambio en la dinámica poblacional | 33 | 33 | | 33 |
| | DIMENSIÓN ECONÓMICA | MERCADO LABORAL | Cambio en la dinámica de ocupación laboral | 35 | 35 | 35 | 35 |
| | | TENENCIA DE LA TIERRA | Cambio en el valor de la tierra | 65 | 65 | | |
| | | | Cambio en el uso del suelo | 16 | 16 | | |
| | | ACTIVIDADES ECONÓMICAS | Cambio en la oferta/demanda de bienes y servicios locales | 34 | 34 | | |
| | | | Afectación a la infraestructura socioeconómica | -23 | -23 | | |
| SOCIOECONÓMICO | DIMENSIÓN ESPACIAL | SERVICIOS PUBLICOS Y SOCIALES | Cambio en la oferta/demanda de servicios públicos y/o sociales | 30 | 30 | | |
| | | | Probabilidad de accidentalidad vial | -27 | -65 | | -73 |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Probabilidad de accidentalidad en trabajo en alturas | -13 | -76 | | -49 |
| | DIMENSIÓN POLITICO-ORGANIZATIVA | PRESENCIA INSTITUCIONAL Y ORGANIZACIÓN COMUNITARIA | Cambio en la capacidad de gestión de la administración | 41 | 41 | | |
| | | | Presencia de nuevos actores en el escenario local y regional | 41 | 41 | | |
| | | | Cambio en la capacidad de gestión de la Comunidad | 34 | 34 | | |
| | DIMENSIÓN CULTURAL | ESTRATEGIAS ADAPTATIVAS Y CULTURALES | Generación de expectativas | 34 | 34 | | |
| | | | Generación de conflictos | -37 | -37 | | -41 |

Fuente: Consultor, 2025.

## 9.4. ANALISIS DE IMPACTOS

De acuerdo a la identificación de impactos realizada y presentada en la tabla N° 9.2 (Resumen Calificación), se puede identificar lo siguiente:

- Se logra identificar un impacto negativo que sobresale ante los subcomponentes de la matriz de impactos (Probabilidad de accidentabilidad vial), debido a que se realizarán obras a las orillas de las vías respectivas para las instalaciones de gas natural en las Veredas Punto Nuevo, Morichal, San Rafael y Yopitos del Municipio de Yopal, Departamento de Casanare, siendo este de carácter negativo severo, disponiendo molestias y oportunidad alta de accidentabilidad a los pobladores que se transporten por estas vías.
- Aunque es un proyecto corto, la población de las AID, (Área de Influencia Directa) se beneficiaran no solo en la obtención del servicio, si no la oportunidad laboral parcial, sin embargo, podrían presentarse como se identifica en la matriz de impacto, como impacto negativo moderado, cerca al severo (41) la generación de conflictos por las quejas, accidentes, cambio en la estructura del suelo, facilidad de oportunidad laboral completa y demás que podrían influenciar en el desarrollo del proyecto.
- Teniendo en cuenta que la población beneficiaria del recurso (Gas), se sumaran a la comodidad del mundo actual, se sumará un ítem muy importante que es la tendencia de la tierra, cambiando de forma positiva el valor de la misma, permitiendo su valorización.
- Ya que no se realizará aprovechamiento de ningún recurso natural, ni se requerirá ante la autoridad ambiental la obtención de ningún permiso ni autorización ambiental, se implementa el actual PMA y sus respectivas fichas de manejo ambiental.
- Efectos sobre el empleo: Se puede esperar el siguiente efecto; Vinculación de Personal de mano de obra no calificada perteneciente a la zona: Tiene un efecto positivo. Este impacto, de segura ocurrencia, presentará una magnitud alta durante todas las etapas del proyecto, de moderada duración y moderada significancia.
- Efectos sobre la población: Mejoramiento de actividades tradicionales y productivas de la región e ingresos: Este impacto tiene un efecto positivo, de segura ocurrencia, presentará una magnitud alta durante todas las etapas del proyecto, de moderada duración y alta significancia.

## 10. CRONOGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN DEL PMA

Tabla N°10.1. Cronograma para la implementación del PMA.

| PROGRAMA | FICHA | 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|---|---|
| PGS PROGRAMA DE GESTIÓN SOCIAL | PGS-1 Información y comunicación a comunidades y autoridades municipales | X | X | X | X |
| | PGS-2 Inducción socio - ambiental al personal del proyecto | X | X | X | X |
| | PGS-3 Recepción y trámite de solicitudes de información, quejas y reclamos | X | X | X | X |
| | PGS-4 Generación de oportunidades laborales | X | X | X | X |
| | PGS-5 Conformación del grupo de gestión socio - ambiental | X | | | |
| | PGS-6 Cumplimiento de Requerimientos Legales | X | X | X | X |
| PSG-SST PROGRAMA SISTEMA DE GESTION DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO | PSG-SST-1 Manejo del riesgo a la salud de los trabajadores SG-SST | X | X | X | X |
| PMC PROGRAMA DE MANEJO DE EQUIPOS, MAQUINARIA Y SEÑALIZACION GENERAL | PMC-1 Señalización general - ambiental | X | X | X | X |
| | PMC-2 Movilización de equipos y transporte de Materiales | X | X | X | X |
| | PMC-3 Manejo de campamentos transitorios | X | X | X | X |
| | PMC-4 Manejo y disposición de lodos y residuos de construcción y demolición | X | X | X | X |
| | PMC-5 Manejo del mantenimiento de maquinaria y equipos - Manejo de combustibles | X | X | X | X |
| PMR PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS | PMR-1 Manejo, tratamiento y disposición de residuos líquidos | X | X | X | X |
| | PMR-2 Manejo, tratamiento y disposición de residuos sólidos y RESPEL | X | X | X | X |
| | PMR-3 Manejo de emisiones atmosféricas y ruido | X | X | X | X |
| PRN PROGRAMA DE PROTECCION A LOS RECURSOS NATURALES | PRN-1 Manejo y protección de flora y fauna silvestre | X | X | X | X |
| | PRN-2 Limpieza final de obra - desmantelamiento | | | | X |

Fuente: Consultor, 2025.

## 11. MEDIDAS DE MANEJO AMBIENTAL

A continuación, se presentan las acciones de manejo ambiental, requeridas para la "CONSTRUCCION PARA LA OPTIMIZACION RED TRONCAL DE GAS NATURAL PARA LAS VEREDAS PUNTO NUEVO, MORICHAL, SAN RAFAEL Y YOPITOS DEL MUNICIPIO DE YOPAL, DEPARTAMENTO DE CASANARE". Las acciones de manejo cubren las etapas requeridas para la ejecución del proyecto, el objetivo de su implementación es prevenir, mitigar, corregir y/o compensar los impactos negativos asociados a la realización de las diferentes actividades, así como potenciar los impactos benéficos. Las medidas de manejo ambiental responden al cumplimiento de la normatividad ambiental aplicable vigente.

En la Figura 11.1 se presenta la relación del complemento a las fichas presentadas en el Plan de Manejo Ambiental.

Tabla 11.1 Programas y proyectos de manejo ambiental

| PROGRAMA | FICHA. |
|---|---|
| PGS<br>PROGRAMA DE GESTIÓN SOCIAL | PGS-1 Información y comunicación a comunidades y autoridades municipales |
| | PGS-2 Inducción y capacitación socio ambiental al personal del proyecto |
| | PGS-3 Recepción y trámite de solicitudes de información, quejas y reclamos |
| | PGS-4 Generación de oportunidades laborales |
| | PGS-5 Conformación del grupo de gestión socio -ambiental |
| | PGS-6 Cumplimiento de Requerimientos Legales |
| PSG-SST<br>PROGRAMA SISTEMA DE GESTION DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO | PSG-SST-1 Manejo del riesgo a la salud de los trabajadores SG-SST |
| PMC PROGRAMA DE MANEJO DE EQUIPOS, MAQUINARIA Y SEÑALIZACION GENERAL | PMC-1 Señalización general – ambiental |
| | PMC-2 Movilización de equipos y transporte de materiales |
| | PMC-3 Manejo de campamentos transitorios |
| | PMC-4 Manejo y disposición de lodos y residuos de construcción y demolición |
| | PMC-5 Manejo del mantenimiento de maquinaria y equipos – manejo de combustibles |
| PMR PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS | PMR-1 Manejo, tratamiento y disposición de residuos líquidos |
| | PMR-2 Manejo, tratamiento y disposición de residuos sólidos y RESPEL |
| | PMR-3 Manejo de emisiones atmosféricas y ruido |
| | PRN-1 Manejo y protección de flora y fauna silvestre |

| | |
|---|---|
| PRN<br>PROGRAMA DE PROTECCIÓN A LOS RECURSOS NATURALES | PRN-2 Limpieza final de obra - desmantelamiento |

## 11.1. CONTENIDO DE LAS FICHAS

En la Tabla 11.2. se presenta el contenido de cada una de las fichas de manejo que conforman los respectivos programas.

Tabla 11.2. Contenido de las fichas de manejo ambiental

| | |
|---|---|
| Objetivo | Precisa el fin perseguido con cada una de las medidas de manejo formuladas |
| Meta | Indica la cuantificación o cualificación de los objetivos propuestos |
| Responsable de la ejecución | Establece personas y/o entidades encargadas de la ejecución o control y seguimiento de las acciones de manejo relacionadas en la ficha |
| Acciones a desarrollar | Describe las actividades, procedimientos y equipos requeridos para ejercer el manejo socio-ambiental de la actividad impactante |
| Indicadores de seguimiento y monitoreo | Incluye los lineamientos generales para la evaluación y verificación del cumplimiento, desarrollo y resultados de las medidas de manejo ambiental |
| Cronograma | Establece el tiempo durante el cual se implementarán las medidas de manejo. |
| Fuentes de verificación de seguimiento y monitoreo | Se refiere a los registros y/o soportes de los indicadores planteados |
| | |

## PGS-1 INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN A COMUNIDADES Y AUTORIDADES MUNICIPALES

OBJETIVOS

Brindar información clara, veraz, oportuna y suficiente a la población del área de influencia directa, a las autoridades locales, Juntas de Acción Comunal y líderes comunitarios.
Informar a la comunidad del área de influencia y autoridades locales oportunamente de las actividades a realizar
Prevenir la generación de conflictos con comunidades, autoridades municipales y propietarios, a través de una información y comunicación oportuna que disminuya y/o elimine falsas expectativas y percepción inadecuada del proyecto.
Mantener contacto permanente y directo con las autoridades locales, comunidades y líderes para conocer sus expectativas frente a las actividades a realizar



META

Realizar por lo menos tres reuniones de información con integrantes de la administración municipal, comunidad del área de influencia directa al inicio, durante y en la etapa final del proyecto. Ejecutarlas al 100%.

ETAPA

| PLANEACIÓN | **CONSTRUCCIÓN** | RESTAURACIÓN Y CIERRE |
|---|---|---|
| X | **X** | X |

IMPACTOS AMBIENTALES

- Generación de expectativas.
- Cambio en la demanda de bienes y servicios locales.
- Generación de conflictos.
- Oportunidades laborales.

TIPO DE MEDIDA

| **Prevención** | **Protección** | **Control** | **Mitigación** | **Restauración** | Compensación |
|---|---|---|---|---|---|
| X | | **x** | **x** | | |

ACCIONES A DESARROLLAR/TECNOLOGÍAS A UTILIZAR

**1.** Acciones de Información:

**1.1.** Realización de reuniones informativas:

Se deben realizar reuniones informativas antes del inicio de las actividades de obra, durante todo el proceso constructivo, hasta la finalización de las acciones constructivas. La información debe ser clara, veraz y oportuna e impartida por los profesionales vinculados al proyecto. La comunidad debe conocer las características del proyecto y las empresas y profesionales vinculados, las acciones del Plan de Manejo Ambiental y particularmente las del Programa de Gestión Social. Se realizarán reuniones de inicio, finalización, extraordinarias y con el Comité de Participación Comunitaria.

Procedimiento para la realización de las reuniones informativas:

Reuniones de Inicio: Antes de iniciar las actividades de obra, se debe realizar la reunión de inicio para informar

autoridad municipal y a la comunidad del área de influencia directa, sobre las actividades que se van a realizar, cuándo y en dónde se van a iniciar; se informará también sobre las características técnicas del proyecto, sobre la Oficina de Información y Atención al Ciudadano, sobre el levantamiento de Actas de Vecindad, sobre el requerimiento de mano de obra para el proyecto y la programación de las otras reuniones en la etapa constructiva. Entre los temas a presentar están:

- Características del diseño, duración del contrato y grupo de profesionales del Ente contratante, Contratista e interventoría.
- Presentación del PMA.
- Presentación del Programa de Gestión Social: haciendo énfasis en los impactos y en las medidas de manejo, particularmente las correspondientes al Programa de Gestión Social.
- Procedimiento para vinculación de mano de obra.
- Procedimiento para el manejo de las manifestaciones ciudadanas.
- Se promocionará la conformación del Comité de Participación Comunitaria del proyecto.

La reunión de inicio se hará en las Veredas Punto Nuevo, Morichal, San Rafael y Yopitos del Municipio de Yopal, Departamento de Casanare, al igual que todas las demás reuniones.

Reuniones de Avance: El contratista igualmente realizará una reunión informativa al 50% de avance de la obra. Se deberán seguir los lineamientos anteriormente expuestos para la realización de esta reunión de avance. Temática: Avance en las actividades de obra, aciertos, obstáculos y proyecciones en el desarrollo de los programas del Plan de Manejo Ambiental y el Plan de Gestión social. Aspectos extraordinarios de interés de la comunidad. Respuesta a inquietudes de la comunidad, autoridades locales y demás asistentes.

Reuniones de Finalización: Esta reunión se realizará al 95% de avance, con el fin de informar acerca de las obras ejecutadas y el cumplimiento de la información suministrada en la reunión de inicio y de avance. El contratista cursará invitación a las autoridades y comunidades locales, la Interventoría y al Ente contratante. Se deberán seguir los lineamientos anteriormente expuestos para la realización de esta reunión de finalización. Temática: Estado de la obra y explicación de la entrada en operación de la obra en su totalidad, Balance de las actividades de gestión social y ambiental desarrolladas. Entrega de sitios que requirieron manejo social y cierre de las manifestaciones ciudadanas (accesos, redes de servicios de energía, etc.). Proyecciones de la vía en operación y funcionamiento ideal del proyecto. Respuesta a las inquietudes de la comunidad, autoridades locales y demás asistentes.

Reuniones Extraordinarias: Cuando las actividades de obra así lo exijan, las mismas comunidades lo soliciten, o la interventoría lo exija, se programarán reuniones extraordinarias con las comunidades del área de influencia directa del proyecto, para informar o concertar sobre situaciones específicas que surjan por la obra con el fin de evitar conflictos con las comunidades.

1.2. Conformación y consolidación del Comité de Participación Comunitaria

El Comité de Participación Comunitaria es un grupo de personas de la comunidad y de líderes comunitarios (JAC y organizaciones comunitarias) del AID, conformado para la participación y control social de la comunidad en la obra, servir de puente entre la comunidad y el contratista para la presentación de quejas, reclamos, observaciones y sugerencias con base en el conocimiento más profundo que puedan tener de las características culturales de las

comunidades del AID.

Se pretende que se vinculen personas dinámicas, creativas, que aporten en la resolución de los conflictos que puedan manifestarse durante el proceso constructivo.
Procedimiento para la conformación y consolidación del Comité de Participación Comunitaria:

- En la reunión de inicio se promocionará la vinculación de los asistentes al Comité de Participación Comunitaria.
- Las personas de la comunidad que quieran vincularse al Comité de Participación Comunitaria se listarán en un formato donde se diligencien los siguientes datos de cada uno:
  - Nombres y apellidos completos.
  - Número de la cédula de ciudadanía
  - Dirección de la residencia
  - Número teléfono o celular
  - Uso que hace en el predio localizado en el AID: residencial / Económico / Mixto
  - Los miembros del Comité de Participación Comunitaria deben asumir lo siguiente:
  - Ser residentes y/o que tengan alguna actividad económica en el AID.
  - Ser mayores de edad.
  - Ser multiplicadores de la información que reciben sobre el proyecto.
  - Divulgar información clara y veraz a la comunidad.
  - Comprometerse a participar en la resolución de conflictos y no a generarlos.
  - Aportar elementos e información sobre las características culturales de la comunidad.
  - Participar en los talleres pedagógicos de sostenibilidad.
  - Ser dinámico y creativo.

En la primera reunión el contratista brindará toda la información técnica, ambiental y social sobre el proyecto constructivo a todos los miembros del Comité de Participación Comunitaria.

El Comité se reunirá cada mes durante la obra en la Oficina de Información y Atención al ciudadano con el profesional técnico, ambiental y social del contratista e interventoría. Desde la primera reunión con el Comité, se establecerá conjuntamente, el calendario para la segunda y siguientes reuniones mensuales.

Las temáticas de las siguientes reuniones tratarán sobre el avance de las actividades de obra, las manifestaciones ciudadanas que se hayan presentado, las que se encuentran abiertas y el manejo que puede hacerse para su cierre.

MEDIDAS DE MANEJO SOCIO-AMBIENTAL:

- Los miembros del Comité informarán sobre sus acciones de divulgación, la identificación de impactos que el proyecto constructivo haya generado en la comunidad y la forma de manejarlos.
- Evaluarán los talleres de sostenibilidad realizados con ellos.
- En la última reunión con el Comité se trabajará conjuntamente en el informe de gestión del Comité durante la obra para ser presentado en la reunión de finalización.
- El contratista liderará las reuniones que se realicen con el Comité de Participación Comunitaria, cumpliendo los compromisos adquiridos con ellos, atendiendo cada una de las inquietudes presentadas y brindando información clara, veraz y oportuna requerida por sus miembros.

- Se elaborará el Acta, el formato de asistencia y el registro fotográfico de cada reunión realizada con el Comité.

Información para el manejo de accesos a instituciones y predios del AID.

Previo al inicio de las actividades constructivas, se debe informar a las comunidades ubicadas sobre el AID, a las directi de público permanentemente, sobre la fecha de inicio y duración de cada actividad, explicando las actividades a realiza

Se acordarán las medidas a implementar para asegurar el acceso a los predios donde se localiza la obra. Con las instituciones se acordarán los mecanismos para asegurar la dinámica intrínseca de las instituciones, de manera que la obra no genere traumatismos, ni inconformidades ni conflictos sociales.

Acciones de Divulgación:

Las acciones de divulgación se relacionan con la elaboración y distribución de piezas de comunicación para convocar a las reuniones y la instalación de Puntos Satélites para informar y divulgar las actividades relevantes del proyecto.

Se diseñarán y distribuirán conforme a las indicaciones de imagen corporativa del Ente Contratante para: volantes informativos, cartas personalizadas y vallas informativas.

Oficina de Atención a la Comunidad

La Oficina es el espacio para recibir, atender y tramitar las quejas, peticiones, solicitudes y sugerencias que se presenten, personal o telefónicamente, de manera oportuna y eficaz. De acuerdo con el compromiso del Concesionario, todas las comunicaciones, solicitudes quejas, reclamos, sugerencias serán atendidas como Derechos de Petición y se les dará el trámite en los plazos previstos por la ley.

La Oficina de Atención al Usuario será la responsable del Sistema de Atención al Usuario y por ende responsable de realizar las acciones necesarias para la recepción, trámite, notificación y verificación del cumplimiento de los tiempos de la respuesta.

Se dispondrá de 1 oficina ubicada en las instalaciones locativas de la empresa Contratista en el municipio de Yopal Casanare.

| POBLACIÓN BENEFICIADA | |
|---|---|
| ✓ Comunidad del Área de Influencia Directa<br>✓ Usuarios de la vía<br>✓ Población vinculada laboralmente al proyecto<br>✓ Líderes comunitarios. | |
| INDICADORES | |
| No. de reuniones programadas/ No. de reuniones realizadas * 100 | |
| LUGAR DE APLICACIÓN | RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN |
| Frente de Obra y Oficinas. | CONTRATISTA |
| RESPONSABLE DEL SEGUIMIENTO | CRONOGRAMA DE EJECUIÓN |
| Director de obra.<br>Residente de obra.<br>Profesional HSE o Profesional Ambiental.<br>Interventor | Desde el inicio hasta la terminación de las obras., conforme a las especificaciones contempladas en el Contrato de Obra Pública. |
| FUENTES DE VERIFICACIÓN | |
| Convocatoria, actas de asistencia a reunión y registro fotográfico | |

## PGS – 2 INDUCCIÓN Y CAPACITACIÓN SOCIOAMBIENTAL AL PERSONAL DEL PROYECTO

| OBJETIVOS | |
|---|---|
| Suministrar información ambiental y conocimientos básicos a todo el personal vinculado al proyecto, con el fin de generar conciencia ambiental y sensibilidad orientada hacia una cultura ambiental favorable para la conservación que redunde en acciones de control, prevención y mitigación de impactos que las acciones u omisiones de trabajadores del proyecto potencialmente pueden causar al entorno biofísico y social. |  |

**META**

Ejecutar la inducción y capacitación socio ambiental al 100% del personal vinculado al proyecto.

**ETAPA**

| **PLANEACIÓN** | **CONSTRUCCIÓN** | RESTAURACIÓN Y CIERRE |
|---|---|---|
| | **X** | |

**IMPACTOS A MANEJAR**

- Generación de accidentes
- Generación de conflictos con la comunidad
- Afectación a la salud de los trabajadores.
- Afectación al ambiente por maniobras indeseadas.

**TIPO DE MEDIDA**

| Prevención | **Protección** | **Control** | **Mitigación** | **Restauración** | Compensación |
|---|---|---|---|---|---|
| x | | **x** | | | |

**ACCIONES A DESARROLLAR/TECNOLOGIAS A UTILIZAR**

Inducción a trabajadores antes de iniciar labores en el proyecto:

Cada trabajador, en correspondencia con las tareas específicas asignadas, recibirá una capacitación y un entrenamiento previo, que le permitirá entender el alcance esperado de su labor, conocer las normas de seguridad previstas y saber los resultados que se esperan de su tarea. Ello le permitirá desarrollar habilidades y disminuir los riesgos de accidentes laborales, y además favorecerá el control y la prevención de acciones de los trabajadores que puedan tener incidencia sobre el medio ambiente. Ningún trabajador podrá iniciar labores sin haber recibido previamente la inducción.

Algunos de los temas pueden ser:

Autoridades y documentos ambientales que regulan el desarrollo de la actividad.

Importancia de los recursos naturales y prohibición de su aprovechamiento comercial (protección a la fauna silvestre).

Uso eficiente del agua

Factores de contaminación y consecuencias del mal manejo de sustancias contaminantes.

Manejo adecuado de residuos: tipos de residuos, clasificación en la fuente de generación, almacenamiento y disposición; política de tecnología limpia.

Informar sobre los procedimientos definidos en los lineamientos del Plan de contingencia que hacen parte del Plan de Manejo Ambiental.

Comportamiento del personal durante las actividades asociadas a la construcción

Responsabilidad del personal con su propia seguridad; correcto uso de elementos de protección personal. Uso de los elementos y recursos de infraestructura, como baterías sanitarias, canecas, etc.

Capacitación sobre las normas de seguridad vial a conductores y maquinaria pesada para evitar accidentes.

Igualmente, se le hará una inducción en seguridad industrial, salud ocupacional, gestión social y ambiental del proyecto, de acuerdo con las políticas de la empresa CONTRATISTA y en cumplimiento de los lineamientos de su departamento de HSE.

Las diferentes actividades propias de la obra, generan diversos riesgos de accidentes para los trabajadores, particularmente en lo que tiene que ver con el manejo de herramientas, el transporte de materiales, trabajos en alturas, excavación y la operación de la maquinaria, por lo que se hace necesario implementar un programa de capacitación apropiado y permanente dirigido a todo el personal que labore en el proyecto, que cree en los trabajadores la cultura del auto cuidado y de su entorno laboral. Para esto se deberán tener en cuenta los diferentes riesgos de los frentes de trabajo identificados en el panorama de riesgos, los cuales deberán ser socializados mediante talleres a los trabajadores.

Además, en la inducción que reciben todos los trabajadores que se vinculen al proyecto, se tendrá un capítulo especial para el tema socioambiental, donde se darán a conocer los compromisos establecidos en los Programas de Manejo Ambiental del proyecto para cada actividad, además del papel y la responsabilidad que tiene cada trabajador en el desempeño de su labor.

Entre los temas de inducción se incluirá el Plan de Contingencia, que será de conocimiento de todo el personal del proyecto, explicando con detalle las medidas y procedimientos a seguir frente a la ocurrencia de eventos probables, a fin de minimizar los daños al personal, instalaciones y medio ambiente durante la construcción.

Charlas de sensibilización:

Se realizan con el fin de garantizar la apropiación y cultura ambiental, de seguridad y cuidado personal en los empleados vinculados con el proyecto, especialmente el personal operativo. Desde la inducción se iniciará la sensibilización en las diferentes temáticas ambientales, seguridad industrial y salud ocupacional y seguidamente se continuará con el programa de educación socioambiental y riesgos. Estas charlas se realizarán semanalmente en los diferentes frentes de obras.

| POBLACIÓN BENEFICIADA |
|---|
| ✓ Personal contratado. |
| INDICADORES |
| No. de trabajadores que reciben inducción / No. de trabajadores vinculados.* 100 |

| LUGAR DE APLICACIÓN | RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN |
|---|---|
| Frente de Obra y Oficinas. | CONTRATISTA |
| RESPONSABLE DEL SEGUIMIENTO | CRONOGRAMA DE EJECUIÓN |
| Director de Obra.<br>Residente de obra.<br>Profesional HSE o Profesional Ambiental. Interventor | Desde el inicio hasta la terminación de las obras., conforme a las especificaciones contempladas en el Contrato de Obra Pública |
| FUENTE DE VERIFICACIÓN | |
| Actas de asistencia a inducción y capacitación y registro fotográfico | |

## PGS – 3 RECEPCIÓN Y TRÁMITE DE SOLICITUDES DE INFORMACIÓN, QUEJAS Y RECLAMOS




OBJETIVOS

Atender, tramitar y gestionar la solución de peticiones, quejas y reclamos que con ocasión del desarrollo de las etapas del proyecto sean presentadas por las autoridades locales, organizaciones de la comunidad, habitantes y propietarios ubicados en las áreas de influencia del proyecto.

META

Atender, tramitar y gestionar el 100% de las solicitudes de información, quejas y reclamos presentadas por la comunidad o las autoridades competentes, relacionadas con las actividades del proyecto.

ETAPA

| **PLANEACIÓN** | **CONSTRUCCIÓN** | **RESTAURACIÓN Y CIERRE** |
|---|---|---|
| X | **X** | X |

IMPACTOS AMBIENTALES

- Generación de expectativas.
- Cambio en la demanda de bienes y servicios locales.
- Generación de conflictos.
- Oportunidades laborales.

TIPO DE MEDIDA

| Prevención | **Protección** | **Control** | **Mitigación** | **Restauración** | Compensación |
|---|---|---|---|---|---|
| x | | **x** | **x** | | |

ACCIONES A DESARROLLAR/TECNOLOGÍAS A UTILIZAR

Definir el procedimiento (incluye el diseño de formatos para la captura y seguimiento hasta la solución definitiva) para la atención y trámite de solicitudes de información, peticiones, quejas y reclamos por parte de residentes, propietarios, comunidad y autoridades municipales del área de influencia del proyecto. El procedimiento debe atender manifestaciones que pueda expresar la comunidad, sus organizaciones o autoridades en los distintos escenarios de interacción con el proyecto (reuniones, comunicaciones escritas, visitas para revisar infraestructura, proceso de capacitación, entre otros).

Divulgar a las partes interesadas los mecanismos establecidos para recibir y dar respuesta a las peticiones relacionadas con el proyecto. El proceso de divulgación con la comunidad sobre la existencia de las acciones para la atención, trámite y respuesta a peticiones, quejas y reclamos, se reforzará en las reuniones informativas

POBLACIÓN BENEFICIADA

- ✓ Comunidad del Área de Influencia Directa
- ✓ Usuarios de la vía
- ✓ Población vinculada laboralmente al proyecto
- ✓ Líderes comunitarios.

INDICADORES

Numero de respuestas / Número de solicitudes recibidas.* 100

| LUGAR DE APLICACIÓN | RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN |
|---|---|
| Frente de Obra y Oficinas. | CONTRATISTA |

| RESPONSABLE DEL SEGUIMIENTO | CRONOGRAMA DE EJECUIÓN |
|---|---|
| Director de obra.<br>Residente de obra.<br>Profesional HSE o Profesional Ambiental.<br>Interventor | Desde el inicio hasta la terminación de las obras., conforme a las especificaciones contempladas en el Contrato de Obra Pública. |
| FUENTES DE VERIFICACIÓN | |
| Formato para la captura y seguimiento de las solicitudes de información, quejas y reclamos<br>Formato diligenciado con el procedimiento de atención, trámite y respuesta de peticiones, quejas y reclamos. | |

## PGS – 4 GENERACIÓN DE OPORTUNIDADES LABORALES

OBJETIVOS

- Dar prelación en la vinculación de mano de obra no calificada a la población del Área de Influencia del proyecto
- Desestimular el ingreso desbordado de población foránea en el área del proyecto, por expectativas laborales.
- Minimizar la ocurrencia de conflictos con la población del Área de Influencia del proyecto, relacionados con expectativas laborales.
- Mantener adecuados lazos de vecindad con las comunidades del área de influencia directa.



META

El 100% de la mano de obra no calificada se contratará por procedimientos de intermediación laboral reconocidos por la Alcaldía y la Junta de Acción Comunal del AID.

ETAPA

| PLANEACIÓN | CONSTRUCCIÓN | RESTAURACIÓN Y CIERRE |
|---|---|---|
| | **X** | X |

IMPACTOS AMBIENTALES

- Generación de empleo
- Generación de conflictos con la comunidad.
- Expectativas de la comunidad.

TIPO DE MEDIDA

| Prevención | Protección | Control | Mitigación | Restauración | Compensación |
|---|---|---|---|---|---|
| x | | **x** | **x** | | |

ACCIONES A DESARROLLAR/TECNOLOGIAS A UTILIZAR

Aspectos Sociales.

El Contratista informará a la comunidad en las reuniones que se establezcan para ello, sobre:

- Los requerimientos de mano de obra no calificada, previa evaluación y cuantificación de puestos de trabajo requeridos.
- Requisitos necesarios para la contratación, previa fijación de criterios de selección para personal no calificado que se requiera en las diferentes etapas del proyecto. Se tendrá prioridad a las personas cabeza de familia o tener una característica que multiplique los beneficios obtenidos con la remuneración.
- Procedimiento de contratación incluyendo entrevistas, exámenes, los tiempos y fechas.
- Inducciones que recibirá el personal seleccionado.
- Tipo de Contrato.
- Evaluación sobre rendimiento y responsabilidad de personas vinculadas.

Durante el desarrollo de cualquiera de estas actividades es necesario hacer énfasis en lo transitorio de los trabajos, para que las fuentes tradicionales de subsistencia (actividades agropecuarias) no se vean afectadas por un eventual desplazamiento de mano de obra.

Manejo: Para el manejo de las expectativas de empleo generadas por el proyecto, se requiere tener información precisa sobre la cantidad y calidad de los puestos de trabajo demandados por el proyecto, para que a partir de dicha información proceder a la fijación de criterios, instrumentos de selección de personal y la concertación con organizaciones comunitarias de la zona y/o Juntas de Acción Comunal del área de influencia directa del proyecto.

Acercamientos Empresa Comunidad:
Se tiene como primer criterio vincular personal residente en la zona de influencia directa. La convocatoria se realizará a través de la Junta de Acción Comunal.

Los registros, dinámica de vinculaciones y otra información relevante se deben incluir en los informes mensuales del contratista.

| | |
|---|---|
| POBLACIÓN BENEFICIADA | |
| ✓ Comunidad del Área de Influencia Directa<br>✓ Personas de otras procedencias que accedan a la contratación de mano de obra no calificada y calificada. | |
| INDICADORES | |
| Mano de obra no calificada contratada proveniente del Área de Influencia Directa/Mano de obra no calificada requerida para la ejecución del proyecto.* 100 | |
| LUGAR DE APLICACIÓN | RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN |
| Frente de Obra y Oficinas. | CONTRATISTA |
| RESPONSABLE DEL SEGUIMIENTO | CRONOGRAMA DE EJECUIÓN |
| Director de obra.<br>Residente de obra.<br>Profesional HSE o Profesional Ambiental. Interventor | Desde el inicio hasta la terminación de las obras., conforme a las especificaciones contempladas en el Contrato de Obra Pública |
| FUENTES DE VERIFICACIÓN | |
| Actas de reunión concertación personal a contratar<br>Relación de personal contratado indicando nombre completo, numero de cedula, cargo, fecha de ingreso, fecha de retiro y procedencia. | |

## PGS-5 CONFORMACIÓN DEL GRUPO DE GESTIÓN SOCIO -AMBIENTAL

**OBJETIVOS**

Garantizar el cumplimiento y desarrollo eficaz de las acciones que se proponen en cada programa del presente PMA.



**META**

El 100% de cumplimiento de las acciones propuestas en el PMA

**ETAPA**

| PLANEACIÓN | CONSTRUCCIÓN | RESTAURACIÓN Y CIERRE |
|---|---|---|
| X | **X** | X |

**IMPACTOS AMBIENTALES**

Permite la ejecución de los proyectos encaminados a prevenir, mitigar, corregir y/o compensar todos los posibles impactos generados por el proyecto.

**TIPO DE MEDIDA**

| Prevención | Protección | Control | Mitigación | Restauración | Compensación |
|---|---|---|---|---|---|
| x | **x** | **x** | **x** | | |

**ACCIONES A DESARROLLAR/TECNOLOGÍAS A UTILIZAR**

EL contratista conformará un grupo de gestión socio-ambiental el cual estará integrado por el Director de Obra, el Profesional HSE o Especialista Ambiental y el Residente de Obra. La gestión socio-ambiental estará en cabeza del Director de Obra, quien a su vez será el responsable de todas las políticas y lineamientos contemplados en este documento, de conformidad con lo establecido en la Guía Ambiental y las políticas en materia ambiental del Municipio de Yopal y/o el Departamento de Casanare.

En general el grupo de trabajo será el responsable de que los Programas de Gestión Ambiental y el Sistema de Gestión Ambiental, cumplan con los requerimientos legales y operativos, así como adelantar la gestión necesaria para identificar y obtener los permisos que se requieran para el desarrollo del contrato, desde la etapa previa al inicio de la ejecución del proyecto. Además deberán:

- ✓ Mantener actualizados los programas de acuerdo con las necesidades que se presenten durante el transcurso de las obras.

**POBLACIÓN BENEFICIADA**

- ✓ Comunidad del Área de Influencia Directa
- ✓ Usuarios de la vía
- ✓ Población vinculada laboralmente al proyecto

| | |
|---|---|
| Acciones cumplidas en la implementación del PMA /Acciones programadas en el PMA.* 100 | |
| LUGAR DE APLICACIÓN | RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN |
| Frente de Obra y Oficinas. | CONTRATISTA |
| RESPONSABLE DEL SEGUIMIENTO | CRONOGRAMA DE EJECUIÓN |
| Director de obra.<br>Residente de obra.<br>Profesional HSE o Profesional Ambiental. Interventor | Desde el inicio hasta la terminación de las obras., conforme a las especificaciones contempladas en el Contrato de Obra Pública |
| FUENTES DE VERIFICACIÓN | |
| Actas de cada uno de los programas que integran el PMA , Registros fotográficos de cada uno de los programas que integran el PMA | |
| INDICADORES | |
| Acciones cumplidas en la implementación del PMA /Acciones programadas en el PMA.* 100 | |

**PGS-6 CUMPLIMIENTO DE REQUERIMIENTOS LEGALES**

| OBJETIVOS | |
|---|---|
| Garantizar que el proyecto se ejecute con todos los permisos, autorizaciones y concesiones por uso e intervención de recursos naturales que requiera.<br>Garantizar el cumplimiento de las normas ambientales vigentes | Cumplimiento Legal Ambiental |

| METAS |
|---|
| Cero (0) sanciones por incumplimiento a la normatividad ambiental vigente |

| ETAPA | | |
|---|---|---|
| PLANEACIÓN | **CONSTRUCCIÓN** | RESTAURACIÓN Y CIERRE |
| | **X** | X |

| IMPACTOS A MANEJAR |
|---|
| Sanciones por el incumplimiento de la normatividad ambiental. Conflictos con la comunidad y entidades ambientales |

| TIPO DE MEDIDA | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Prevención | **Protección** | **Control** | **Mitigación** | **Restauración** | Compensación |
| x | | **x** | | | |

ACCIONES A DESARROLLAR/TECNOLOGIAS A UTILIZAR

| | PERMISO/ CONCESIÓN/ AUTORIZACIÓN | MARCO LEGAL | NECESIDAD | OBSERVACIONES/MEDIDAS A IMPLEMENTA R |
|---|---|---|---|---|
| | OCUPACIÓN DE CAUCE | Decreto 1541 de 1978.<br>Decreto 1076 de 2015. | NO SE REQUIERE | De acuerdo a los diseños propuestos no se requerirá realizar la intervención de fuentes superficiales, sin embargo, se realizará la construcción de Marcos H como cruce aéreo especial de la tubería, sin afectar ningún cauce ni su vegetación. |
| | APROVECHAMIENTO FORESTAL | Decreto 1791 de 1996.<br>Decreto 1076 de 2015. | NO SE REQUIERE | Para la ejecución de las obras, éstas se llevarán a cabo en un área intervenida y definida sin ningún tipo de especie arbórea en el área a construir la línea de gas, reiterando el no aprovechamiento de ningún árbol en el AID, por tal motivo NO se requiere tramitar solicitud de permiso de aprovechamiento forestal, según lo contenido en el artículo 2.2.1.1.5.1 del decreto reglamentario 1076 de 2015. |
| | CONCESIÓN DE AGUAS | Decreto 1541 de 1978.<br>Decreto 1076 de 2015. | NO SE REQUIERE | Debido a que la necesidad del recurso hídrico es mínima, los concretos necesarios para la cimentación de las bases de algunos pasos elevados sobre canales menores, en las |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | | Veredas Punto Nuevo, Morichal, San Rafael y Yopitos del Municipio de Yopal, Departamento de Casanare. Estos, serán adquiridos por fuentes de materiales autorizadas mediante concreto premezclado tipo mixer. Sin embargo, como alternativa adicional y debido a las distancias se contempla la acumulación de aguas lluvias y/o aquellas almacenadas por escorrentía ya que, para el municipio de Yopal Casanare, la temporada con más precipitación según el IDEAM (weatherspark) se extiende durante 8,5 meses, de 18 de marzo a 2 de diciembre, con una probabilidad de más del 41 % de que cierto día será un día mojado. El mes con más días mojados en el municipio de Yopal es mayo, con un promedio de 21,2 días con por lo menos 1 milímetro de precipitación. La temporada más seca dura 3,5 meses, del 2 de diciembre al 18 de marzo. El mes con menos días mojados en Yopal es el mes de enero, con un promedio de 4,5 días con por lo menos 1 milímetro de precipitación, por tanto, durante esta temporada de estiaje se daría uso de aquel recurso hídrico almacenado durante las lluvias, ya que estas estarán debidamente almacenadas y adecuada para el respectivo control atmosférico y demás actividades pertinentes in situ.<br><br>El agua necesaria para el consumo humano (preparación de bebidas para hidratación) del personal que laborará en la obra, será adquirida en botellones y/o cualquier otra presentación (envasada, empacada, etc), será obtenida de empresas certificadas para la venta del producto y licenciada por la respectiva autoridad competente.<br><br>Para el desarrollo del proyecto se requerirá del alquiler de una vivienda en cercanía al AID con la infraestructura sanitaria, almacenamiento y adecuaciones necesarias, se alquilará oficina en el casco urbano del Municipio de Yopal Casanare o alrededores, con los respectivos servicios; las aguas residuales domésticas |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | | | serán vertidas a través de la red de alcantarillado existente, sin embargo el personal que laborará en el proyecto, se alojaran en las viviendas aledañas al proyecto, por tanto no se requiere de concesiones de aguas ni permiso de vertimientos.<br>Los soportes deberán ser incluidos en los informes correspondientes con destino a la entidad CONTRATANTE. |
| | PERMISO DE VERTIMIENTO | Decreto 3930 de 2010.<br>Decreto 4728 de 2010.<br>Resolución 0631 de 2015.<br>Decreto 1076 de 2015. | NO SE REQUIERE | El personal que laborará en el proyecto, se hospedará en las Veredas Punto Nuevo, Morichal, San Rafael y Yopitos del Municipio de Yopal, Departamento de Casanare, en la infraestructura existente (hoteles, casas en arriendo, propias), las cuales cuentan con las conexiones a la red de alcantarillado existente o en su defecto estructuras adecuadas (Pozos sépticos).<br>El agua para uso doméstico, especialmente aquella empleada para el uso de sanitarios, será suministrada a través de las estructuras de tratamiento presentes en las viviendas existentes en el AID, ya que el personal se hospedará en las Veredas Punto Nuevo, Morichal, San Rafael y Yopitos del Municipio de Yopal, Departamento de Casanare, por tanto, no se requiere permisos de vertimientos. |
| | FUENTE DE MATERIALES (CANTERA O ARRASTRE). | Ley 685 de 2001 y su modificatoria la Ley 1382 de 2010.<br>Decreto 2041 de 2014.<br>Decreto 1076 de 2015. | NO SE REQUIERE | El material pétreo para la obra será adquirido de las fuentes de materiales que brindan el material óptimo y necesario para el desarrollo del proyecto (Arena), cumplimiento con los requerimientos Ambientales – Mineras, las distancias óptimas para el desarrollo del proyecto y la calidad del mismo, el material pétreo para la obra serán adquiridos por TRITURADOS MEZCLAS Y EXTRACCIONES TRIMEX DE COLOMBIA SAS y AGREGADOS CRASURCA que, con una distancia menor hacia los centros de gravedad, cuenta con licencias ambientales vigentes y cumple con las exigencias del proyecto.<br>- AGREGADOS CRASURCA: Bajo la Resolución N° 200.15.05-0034 del 26 de enero de 2005 y su modificación Resolución N° 200.41.10-0841 del 29 de junio de 2010 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | | | y registro minero vigente Expediente GGON-02 ubicada a la orilla del río Cravo Sur, sobre la Vereda Sirivana en el Municipio de Yopal, cuenta con una vigencia hasta el año 2033, estando habilitada por las Autoridades respectivas para suministrar el material respectivo para el desarrollo del proyecto, la cual cuentan con la capacidad de suministrar la demanda de arena que requiera el proyecto.<br>TRITURADOS MEZCLAS Y EXTRACCIONES TRIMEX DE COLOMBIA SAS: Que bajo Resolución N° 500.41.13.1433 DEL 15 DE OCTUBRE DE 2013 se modifica la Licencia Ambiental otorgada mediante Resolución N° 200.41.08.0501 del 15 de mayo de 2008; y la Resolución N° 500.36.19.2416 del 24 de diciembre de 2019 por la cual se otorgan unos permisos ambientales; contando con Registro Minero Vigente Expediente HJ6-08381ª, UBICADA EN LA DESEMBOCADURA DEL CAÑO Usivar al Rio Charte del municipio de Yopal Casanare y vigencia desde el 18/02/82008 hasta el 17/02/2036, estando habilitada por las Autoridades respectivas para suministrar el material respectivo para el desarrollo del proyecto, la cual cuentan con la capacidad de suministrar la demanda de arena que requiera el proyecto. (Ver documento análisis de Fuente de Materiales) |
| | RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN | Decreto único reglamentario 1076 de 2015<br>Resolución 472 de 2017 | NO SE REQUIERE | De acuerdo a las especificaciones técnicas del proyecto, se requiere realizar demoliciones aisladas. En cumplimiento a la resolución N° 472 de 2027, los RCD/sobrantes de excavación serán utilizados y reincorporados en el proyecto en su totalidad; debido a la cantidad mínima de RCD, estos serán utilizados como relleno en vías y/o donado en el AID. Aquellos RCD no seleccionados y producto de demolición serán transportados al punto de disposición final de RCD habilitada por la Alcaldía de Yopal, que bajo resolución N° 500.36.18.0325 del 09 de marzo de 2018 emitida por la Autoridad Ambiental – CORPORINOQUIA se encuentra en vigencia y habilitada para la disposición de |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | | estos RCD.<br>Las pilas de material serán encerradas mediante malla verde ecológica soportada por parales máximo cada tres metros, de ser necesario en la base perimetral del cerramiento se colocará tabla burra hasta una altura aproximada de 20 cm para que evite el ingreso de agua a la pila de material y genere su arrastre hacia los cuerpos de agua. |

| | |
|---|---|
| Acciones cumplidas en la implementación del PMA /Acciones programadas en el PMA.* 100 | |
| LUGAR DE APLICACIÓN | RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN |
| Frente de Obra y Oficinas. | CONTRATISTA – Profesional Ambiental |
| RESPONSABLE DEL SEGUIMIENTO | CRONOGRAMA DE EJECUIÓN |
| Director de obra.<br>Residente de obra.<br>Profesional HSE o Profesional Ambiental. Interventor | Desde el inicio hasta la terminación de las obras., conforme a las especificaciones contempladas en el Contrato de Obra Pública |
| FUENTES DE VERIFICACIÓN | |
| Actas de cada uno de los programas que integran el PMA , Registros fotográficos de cada uno de los programas que integran el PMA, comunicaciones a la Autoridad Ambiental – CORPORINOQUIA. | |

**PSG-SST PROGRAMA SISTEMA DE GESTION DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO**

**PSG-SST-1 MANEJO DEL RIESGO A LA SALUD DE LOS TRABAJADORES SG-SST**

OBJETIVOS



Minimizar la ocurrencia de accidentes comunes que sean previsibles.
Definir los mecanismos operativos y de gestión en salud ocupacional y seguridad industrial.
Mejorar las condiciones de vida y de salud de todos los trabajadores y mantenerlo en su más alto nivel de eficiencia, bienestar físico, mental y social.
Establecer y brindar las medidas y elementos de salud ocupacional a los trabajadores que participen de las actividades del proyecto.
Cumplir con el Decreto 1072 de 2015, Decreto Único Reglamentario Del Sector Trabajo, donde se garantice la integridad de los trabajadores.

META

Capacitar al 100% el personal que ingrese a laborar por medio de inducciones.

El 100% de los trabajadores deben tener exámenes médicos.

ETAPA

| **PLANEACIÓN** | **CONSTRUCCIÓN** | **RESTAURACIÓN Y CIERRE** |
|---|---|---|
| | **X** | X |

IMPACTOS A MANEJAR

- Incremento en el riesgo de accidentes operativos debido a una inadecuada manipulación de equipos, maquinaria y materiales relacionados con el tipo de labor a realizar.
- Generación de contingencias por desconocimiento u omisión de las medidas de seguridad industrial.

TIPO DE MEDIDA

| Prevención | **Protección** | **Control** | **Mitigación** | **Restauración** | Compensación |
|---|---|---|---|---|---|
| x | **x** | **x** | **X** | | |

ACCIONES A DESARROLLAR/TECNOLOGÍAS A UTILIZAR

El Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST) consiste en el desarrollo de un proceso lógico y por etapas, basado en la mejora continua y que incluye la política, la organización, la planificación, la aplicación, la evaluación, la auditoría y las acciones de mejora con el objetivo de anticipar, reconocer, evaluar y controlar los riesgos que puedan afectar la seguridad y la salud en el trabajo.

El SG-SST debe ser liderado e implementado por el empleador o contratante, con la participación de los trabajadores y/o contratistas, garantizando a través de dicho sistema, la aplicación de las medidas de Seguridad y Salud en el Trabajo, el mejoramiento del comportamiento de los trabajadores, las condiciones y el medio ambiente laboral, y el control eficaz de los peligros y riesgos en el lugar de trabajo.

Para el efecto, el empleador o contratante debe abordar la prevención de los accidentes y las enfermedades laborales y también la protección y promoción de la salud de los trabajadores y/o contratistas,

A través de la implementación, mantenimiento y mejora continua de un sistema de gestión cuyos principios estén basados en el ciclo PHVA (Planificar, Hacer, Verificar y Actuar).

El Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST) debe adaptarse al tamaño y características de la empresa; igualmente, puede ser compatible con los otros sistemas de gestión de la empresa y estar integrado en ellos.

Dentro de los parámetros de selección y evaluación de proveedores y contratistas, el contratante podrá incluir criterios que le permitan conocer que la empresa a contratar cuente con el Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo (SG- SST).

Obligaciones de los empleadores. El empleador está obligado a la protección de la seguridad y la salud de los trabajadores, acorde con lo establecido en la normatividad vigente.

Dentro del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST) en la empresa, el empleador tendrá entre otras, las siguientes obligaciones:

1. Definir, firmar y divulgar la política de Seguridad y Salud en el Trabajo a través de documento escrito, el empleador debe suscribir la política de seguridad y salud en el trabajo de la empresa, la cual deberá proporcionar un marco de referencia para establecer y revisar los objetivos de seguridad y salud en el trabajo.

2. Asignación y Comunicación de Responsabilidades: Debe asignar, documentar y comunicar las responsabilidades específicas en Seguridad y Salud en el Trabajo (SST) a todos los niveles de la organización, incluida la alta dirección.

3. Rendición de cuentas al interior de la empresa: A quienes se les hayan delegado responsabilidades en el Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo (SG- SST), tienen la obligación de rendir cuentas internamente en relación con su desempeño. Esta rendición de cuentas se podrá hacer a través de medios escritos, electrónicos, verbales o los que sean considerados por los responsables. La rendición se hará como mínimo anualmente y deberá quedar documentada.

4. Definición de Recursos: Debe definir y asignar los recursos financieros, técnicos y el personal necesario para el diseño, implementación, revisión evaluación y mejora de las medidas de prevención y control, para la gestión eficaz de los peligros y riesgos en el lugar de trabajo y también, para que los responsables de la seguridad y salud en el trabajo en la empresa, el Comité Paritario o Vigía de Seguridad y Salud en el Trabajo según corresponda, puedan cumplir de manera satisfactoria con sus funciones.

5. Cumplimiento de los Requisitos Normativos Aplicables: Debe garantizar que opera bajo el cumplimiento de la normatividad nacional vigente aplicable en materia de seguridad y salud en el trabajo, en armonía con los estándares mínimos del Sistema Obligatorio de Garantía de Calidad del Sistema General de Riesgos Laborales de que trata el artículo 14 de la Ley 1562 de 2012.

6. Gestión de los Peligros y Riesgos: Debe adoptar disposiciones efectivas para desarrollar las medidas de identificación de peligros, evaluación y valoración de los riesgos y establecimiento de controles que prevengan daños en la salud de los trabajadores y/o contratistas, en los equipos e instalaciones.

7. Plan de Trabajo Anual en SST: Debe diseñar y desarrollar un plan de trabajo al cronograma de obra (4 meses) para alcanzar cada uno de los objetivos propuestos en el Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo

(SG-SST), el cual debe identificar claramente metas, responsabilidades, recursos y cronograma de actividades, en concordancia con los estándares mínimos del Sistema Obligatorio de Garantía de Calidad del Sistema General de Riesgos Laborales.

Prevención y Promoción de Riesgos Laborales: El empleador debe implementar y desarrollar actividades de prevención de accidentes de trabajo y enfermedades laborales, así como de promoción de la salud en el Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST), de conformidad con la normatividad vigente.

9. Participación de los Trabajadores: Debe asegurar la adopción de medidas eficaces que garanticen la participación de todos los trabajadores y sus representantes ante el Comité Paritario o Vigía de Seguridad y Salud en el Trabajo, en la ejecución de la política y también que estos últimos funcionen y cuenten con el tiempo y demás recursos necesarios, acorde con la normatividad vigente que les es aplicable.

Así mismo, el empleador debe informar a los trabajadores y/o contratistas, a sus representantes ante el Comité Paritario o el Vigía de Seguridad y Salud en el Trabajo, según corresponda de conformidad con la normatividad vigente, sobre el desarrollo de todas las etapas del Sistema de Gestión de Seguridad de la Salud en el Trabajo SG-SST e igualmente, debe evaluar las recomendaciones emanadas de estos para el mejoramiento del SG-SST.

El empleador debe garantizar la capacitación de los trabajadores en los aspectos de seguridad y salud en el trabajo de acuerdo con las características de la empresa, la identificación de peligros, la evaluación y valoración de riesgos relacionados con su trabajo, incluidas las disposiciones relativas a las situaciones de emergencia, dentro de la jornada laboral de los trabajadores directos o en el desarrollo de la prestación del servicio de los contratistas;

10. Dirección de la Seguridad y Salud en el Trabajo-SST en las Empresas: Debe garantizar la disponibilidad de personal responsable de la seguridad y la salud en el trabajo, cuyo perfil deberá ser acorde con lo establecido con la normatividad vigente y los estándares mínimos que para tal efecto determine el Ministerio del Trabajo quienes deberán, entre otras:

10.1 Planear, organizar, dirigir, desarrollar y aplicar el Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo SG- SST, y como mínimo una (1) vez al año, realizar su evaluación;

10.2 Informar a la alta dirección sobre el funcionamiento y los resultados del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo SG-SST, y;

10.3 Promover la participación de todos los miembros de la empresa en la implementación del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo SG-SST; y

11. Integración: El empleador debe involucrar los aspectos de Seguridad y Salud en el Trabajo, al conjunto de sistemas de gestión, procesos, procedimientos y decisiones en la empresa.

Por su importancia, el empleador debe identificar la normatividad nacional aplicable del Sistema General de Riesgos Laborales, la cual debe quedar plasmada en una matriz legal que debe actualizarse en la medida que sean emitidas nuevas disposiciones aplicables a la empresa.

Responsabilidades de los trabajadores. Los trabajadores, de conformidad con la normatividad vigente tendrán entre

otras, las siguientes responsabilidades:

1. Procurar el cuidado integral de su salud
2. Suministrar información clara, veraz y completa sobre su estado de salud
3. Cumplir las normas, reglamentos e instrucciones del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo de las empresas.
4. Informar oportunamente al empleador o contratante acerca de los peligros y riesgos latentes en su sitio de trabajo

5.Participar en las actividades de capacitación en seguridad y salud en el trabajo definido en el plan de capacitación del SG-SST

**5.** Participar y contribuir al cumplimiento de los objetivos del SG-SST.

TRABAJO EN ALTURAS

La reglamentación vigente está ceñida a la Resolución 4272 de 2021, derogando la Resolucion 1409 de 2012 que derogó la Resolución 3673 de 2008 (en las disposiciones que le sean contrarias) y a la Resolución 1903 de 2013.

Dos aspectos esenciales de la norma

- Toda labor en la que un empleado tenga el riesgo de caerse a 1.50 m o más sobre el nivel inferior, es considerada trabajo en altura.
- Para las construcciones de nuevas edificaciones y obras civiles, la obligatoriedad será una vez la obra haya alcanzado una altura de 1.80 m o más sobre un nivel inferior, momento en el cual el control de los riesgos se deberá hacer teniendo en cuenta la altura de 1.50 m.

Por lo tanto, los actores relacionados como mínimo con una de estas dos condiciones deberán cumplir, entre otras responsabilidades, con las siguientes:

Empleadores

- Definir un protocolo o programa que regule los trabajos en altura que se realicen por o para la empresa. Esta normatividad deberá estar documentada y divulgada al personal de la compañía, así como a las empresas contratistas o terceros que participen en actividades a 1.50 m de altura o más.
- Realizar exámenes médicos al personal que desempeñe trabajos en alturas, con el fin de identificar las restricciones que, de acuerdo con la ley, se les deben imponer en el desempeño de su oficio, en caso de presentar algunas de las enfermedades de las que habla la Resolución 1409.
- Proveer los equipos de prevención y protección necesarios y especializados, para garantizar la salud y la seguridad del personal. De la misma manera, garantizar que las áreas donde se realicen las actividades tengan las condiciones mínimas de seguridad, por ejemplo, contar con un punto de anclaje con certificación de 5.000 libras.
- Ofrecer capacitación y entrenamiento gratuito para el personal que desempeñe trabajos en alturas, teniendo en cuenta las disposiciones tanto de la Resolución 1409 de 2012, como de la Resolución 1903 de 2013.
- Tener un protocolo de seguridad para realizar rescates de trabajadores que estén desempeñando trabajos en alturas (la capacitación que reciba el personal en el programa obligatorio se convierte en un insumo fundamental para la planeación y documentación del plan de rescate).

Trabajadores

- Cumplir con los protocolos de seguridad que tenga la empresa.
- Participar en las actividades de formación (es importante recordar que, anualmente, deben recibir una actualización).

- Reportar cualquier alteración en su estado de salud que pueda comprometer su integridad en el momento de realizar su actividad laboral.
- Informar las condiciones anormales que detecte o prevea en la ejecución de la actividad.
- Participar de forma directa en la verificación de las condiciones de seguridad de las áreas, equipos de protección personal y protocolos de seguridad, específicamente de aquellos relacionados con trabajos en alturas (se trata de ser garantes de su propia seguridad).

Administradoras de Riesgos Laborales - ARL

- Realizar acompañamiento y asesorías, desde la parte documental hasta la verificación de que se cumplan con las prácticas y condiciones que favorezcan la salud y la seguridad.

Enviar asesores expertos para que realicen valoraciones e identificación de comportamientos subestándares, con el objetivo de facilitarles a las empresas la toma de decisiones en materia de salud y seguridad laboral.

| POBLACIÓN BENEFICIADA |
|---|
| ✓ Personal contratado. |
| IDICADORES |
| Índice de Frecuencia de Accidentes de Trabajo: Es la relación entre el número total de A.T con y sin incapacidad, registrados en un periodo y el total de las HHT durante un periodo multiplicado por K (constante igual a 240.000). El resultado se interpreta como numero de AT ocurridos durante el último año por cada 100 trabajadores de tiempo completo. IFAT =(N° TOTAL DE A.T EN EL AÑO / N° HHT AÑO)*K |

| LUGAR DE APLICACIÓN | RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN |
|---|---|
| Frente de Obra y Oficinas. | CONTRATISTA |
| RESPONSABLE DEL SEGUIMIENTO | CRONOGRAMA DE EJECUIÓN |
| Director de Obra.<br>Residente de obra.<br>Profesional HSE o Profesional Ambiental. Interventor | Desde el inicio hasta la terminación de las obras., conforme a las especificaciones contempladas en el Contrato de Obra Pública |
| FUENTE DE VERIFICACIÓN | |
| Verificar que todo el personal este afiliado a una Empresa Prestadora de Salud (EPS), a una Administradora de Riesgos Laborales (ARL) y a un Fondo de Pensiones (AFP) y realizar oportunamente los pagos correspondientes; exámenes de ingreso y egreso al personal; elementos de protección individual EPI; registros de asistencia a capacitación; Pre operacionales de maquinaria y equipos | |

## PMC – 1 SEÑALIZACIÓN GENERAL – AMBIENTAL

| OBJETIVOS | |
|---|---|
| Prevenir los impactos que se generen por la falta de una adecuada señalización de los frentes de obra y de los sitios de uso temporal. |  |

**META**

Señalizar el 100% de los sitios claves durante el desarrollo del proyecto

**ETAPA**

| PLANEACIÓN | CONSTRUCCIÓN | RESTAURACIÓN Y CIERRE |
|---|---|---|
| | X | |

**IMPACTOS A MANEJAR**

- Afectación a la movilidad peatonal y vehicular
- Generación de accidentes
- Generación de conflictos con la comunidad

**TIPO DE MEDIDA**

| Prevención | Protección | Control | Mitigación | Restauración | Compensación |
|---|---|---|---|---|---|
| x | X | x | x | | |

**ACCIONES A DESARROLLAR/TECNOLOGÍAS A UTILIZAR**

Hace referencia a la señalización que debe instalarse en el sitio de la obra

Dispositivos para la regulación del tránsito durante la Ejecución de la Obra. Si bien el tráfico en la zona es bajo, este lineamiento se refiere al suministro de barricadas, canecas, conos, delineadores, tabiques, cintas, señales verticales metálicas y demás elementos que se requieran para el control y regulación del tránsito según el capítulo 4 del Manual de Señalización Vial – Ministerio de Transporte 2015; se deberán ubicar con anterioridad al inicio de las obras, permanecer en buen estado de mantenimiento durante la ejecución de las mismas y deberán ser retiradas una vez cesen las condiciones que dieron origen a su instalación.

Valla de información: Según especificaciones del contrato, previa aprobación de la interventoría.

Delimitación: La delimitación de las áreas de trabajo se debe hacer con cinta de demarcación de mínimo 12 cm de ancho con franjas amarillas y negras. La cinta deberá permanecer perfectamente durante el transcurso de las obras.

Todos los elementos utilizados para la demarcación de la obra deberán encontrarse limpios y bien colocados durante todo el transcurso de ésta.

Las señales deberán cumplir con la reglamentación necesaria de forma, color, contraste y textos.

Para excavaciones mayores a 50 cm se fijarán avisos preventivos e informativos que indiquen la labor que se está realizando.

Deberá existir señalización durante la construcción y operación de la infraestructura, incluyendo las áreas de almacenamiento de sustancias peligrosas. De acuerdo a lo anterior durante la ejecución de las obras contempladas en el proyecto se adoptarán las siguientes medidas de manejo:

Implementar un plan de señalización ambiental acorde con las necesidades y requerimientos del proyecto en procura de no afectar o intervenir áreas no autorizadas y evitar la afectación de suelo, agua y aire.

El contratista basado en los resultados del presente estudio y de acuerdo con las áreas a intervenir seleccionarán y establecerán los requerimientos de instalación de señales preventivas, informativas y prohibitivas en procura de evitar afectaciones innecesarias al ambiente y la comunidad.

Para evitar afectar áreas no contempladas en el proyecto, los sitios a ocupar serán debidamente demarcados, utilizando para ello señales como banderines y estacas pintadas con colores vistosos u otras señales apropiadas para tal fin.

Se respetarán las cercas, broches y demás elementos que delimitan y sirven de acceso a los predios, dejándolos en el estado en que fueron encontrados.

En todos los frentes de trabajo se instalará la señalización necesaria para que el tránsito vehicular se desarrolle sin poner en riesgo la población, el ambiente y el proyecto mismo.

Durante el desarrollo del proyecto se señalizarán las áreas de trabajo, especialmente donde se opere con maquinaria pesada, productos químicos nocivos para salud humana, excavaciones abiertas, entre otras, siendo éstos de manejo específico por parte del encargado de Seguridad y salud en el trabajo del contratista.

Se instalará la señalización vial a que haya lugar de acuerdo con el Manual de Señalización Vial de calles y Carreteras del Ministerio de Transporte (2015) teniendo en cuenta:

Tráfico Promedio Diario (TPD) y tipos de vehículos que normalmente transitan por las vías. Localización de intersecciones con sitios de interés ambiental.

Las señales que se utilizarán serán:

Preventivas: Advierten al personal de la obra y al público en general, la existencia de un peligro y la naturaleza de éste.

Reglamentarias: Indican limitaciones, prohibiciones o restricciones.
Informativas: Identifican y guían al usuario, proporcionándole información que pueda necesitar, así como las direcciones que debe seguir.

| | |
|---|---|
| | |
| POBLACIÓN BENEFICIADA | |
| Personal Contratado – Comunidad de la Vereda. | |
| INDICADORES | |
| No. de señales instaladas / No. de señales proyectadas* 100 | |
| LUGAR DE APLICACIÓN | RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN |
| Frente de Obra – Vía de Acceso. | CONTRATISTA |
| RESPONSABLE DEL SEGUIMIENTO | CRONOGRAMA DE EJECUIÓN |
| Director de Obra.<br>Residente de obra.<br>Profesional HSE o Profesional Ambiental. Interventor | Desde el inicio hasta la terminación de las obras., conforme a las especificaciones contempladas en el Contrato de Obra Pública |
| FUENTES DE VERIFICACIÓN | |
| Registro fotográfico | |

**PMC – 2 MOVILIZACIÓN DE EQUIPOS Y TRANSPORTE DE MATERIALES**

OBJETIVOS

Definir las acciones para el manejo de los materiales en el sitio de las obras.

Garantizar la mínima incidencia ambiental derivada del empleo de la variada gama de insumos, materiales y dispositivos para las obras.



META

Cero (0) accidentes de tránsito.

ETAPA

| PLANEACIÓN | **CONSTRUCCIÓN** | RESTAURACIÓN Y CIERRE |
|---|---|---|
| | **X** | |

IMPACTOS A MANEJAR

Afectación a la salud pública Afectación en la calidad de aire Deterioro de la calidad del agua Aumento en la extracción de material geológico y canteras.

TIPO DE MEDIDA

| Prevención | **Protección** | **Control** | **Mitigación** | **Restauración** | Compensación |
|---|---|---|---|---|---|
| x | | **X** | **X** | | |

ACCIONES A DESARROLLAR/TECNOLOGÍAS A UTILIZAR

Para las actividades de embarque y desembarque de maquinaria y equipos se acondicionarán las áreas para evitar posibles accidentes. Esta actividad puede consistir simplemente en la nivelación del terreno o extendido de material competente para evitar enterramiento de llantas.

Concluido el embarque de maquinaria, equipos y materiales se revisará que haya quedado debidamente acomodado, asegurado y estable. Se verificará que las partes articuladas de máquinas y equipos hayan quedado debidamente inmovilizadas y se haya restringido el movimiento de llantas y orugas mediante la colocación de polines.

Los vehículos empleados para el traslado de maquinaria y equipos contarán con su documentación vigente: revisión técnico mecánica, permisos de Mintransporte si aplican, seguro obligatorio, entre otros. Además, contarán con el equipo de carretera mínimo. Para el paso de los vehículos, maquinaria, equipos y materiales de construcción por la zona, la interventoría verificará que se cumplan los estándares de seguridad que sean del caso, como son: liberar las áreas de cruce provisional, revisión del buen estado de la estructura de paso, embarque seguro de la carga a trasladar.

El embarque estará a cargo de un señalero que se encargará de dirigir el embarque de maquinaria y equipos, revisión de eslingas, grilletes, perros y demás aparejos que inmovilizan las cargas que se trasladen sobre camabajas, inmovilización de partes articuladas de maquinaria y equipos, por ningún motivo se permitirá el paso en los sitios de cruce provisional durante la ocurrencia de lluvias, después de una lluvia se verificarán las rampas de acceso a los sitios de cruce para establecer las necesidades de adecuación con el fin de evitar la

ocurrencia de accidentes.

En el caso de productos químicos, éstos se cruzarán dentro de contenedores.

Las labores de mantenimiento y tanqueo de combustibles se ceñirán a lo establecido en la Ficha PMC-5 (manejo del mantenimiento de maquinarias y equipos - manejo de combustibles) y las que se relacionan a continuación.

Uso obligatorio de silenciadores en los exhostos de los vehículos, maquinaria y equipos.

Reparar oportunamente los daños en los accesos y fuera de éstos, causados por la movilización y transporte de maquinaria, equipos y materiales.

Los materiales de construcción transportados en volquetas, deberán cubrirse con lonas resistentes sin rebosar la capacidad de diseño del volco, según lo dispuesto en la resolución No. 472 de 2017. Igualmente, deberá limitarse la velocidad de los vehículos durante el tránsito por vías destapadas.

Señalizar las vías de acceso y los sitios de uso más frecuente, de acuerdo con los lineamientos presentados en la Ficha PMC-1 (Señalización General - Ambiental).
No se realizará el lavado de maquinaria, equipos o vehículos sobre o en cercanía a cuerpos de agua ni nacederos.
Todas las quejas que se presenten por parte de otros usuarios de las vías o por habitantes de la zona, deberán ser atendidas en forma oportuna.
Para la formulación del presente proyecto, se tienen en cuenta que el término "materiales de construcción" hace referencia a los materiales de construcción, los materiales de arrastre tales como arenas, gravas y las piedras yacentes en el cauce y orillas de las corrientes de agua, vegas de inundación y otros terrenos aluviales.
Para el manejo integral de material de construcción se llevarán a cabo las siguientes medidas: ver análisis de fuentes de material

- El material pétreo para la obra será adquirido de las fuentes de materiales que brindan el material óptimo y necesario para el desarrollo del proyecto (Arena), cumplimiento con los requerimientos Ambientales – Mineras, las distancias óptimas para el desarrollo del proyecto y la calidad del mismo, el material pétreo para la obra será adquirido por Agregados Crasurca que, con una distancia menor hacia el centro de gravedad, cuenta con licencias ambientales vigentes y cumple con las exigencias del proyecto. Bajo la Resolución N° 200.15.05-0034 del 26 de enero de 2005 y su modificación Resolución N° 200.41.10-0841 del 29 de junio de 2010 y registro minero vigente Expediente GGON-02 ubicada a la orilla del río Cravo Sur, sobre la Vereda Sirivana en el Municipio de Yopal, cuenta con una vigencia hasta el año 2033, estando habilitada por las Autoridades respectivas para suministrar el material respectivo para el desarrollo del proyecto, la cual cuentan con la capacidad de suministrar la demanda de arena que requiera el proyecto (Ver documento análisis de Fuente de Materiales)
- Las rutas de transporte de material se establecerán teniendo en cuenta que sean las más cortas para llegar al sitio de trabajo y en donde se garantice una buena movilidad, así como la no afectación a las vías de tránsito.
- Los vehículos que transportan materiales de construcción no sobrepasarán su capacidad, así mismo éste estará cubierto por un plástico o material similar que proteja la carga y no permita la pérdida o suspensión del material por la acción del movimiento. Cumplimiento Resolución 472 de 2017.
- Se realizará la revisión y verificación de los materiales utilizados en la obra, de tal manera que estos cumplan con las necesidades y condiciones de ésta, para optimizar y garantizar su construcción.

En las áreas de almacenamiento temporal de materiales se tendrán en cuenta las siguientes

| | |
|---|---|
| recomendaciones con el fin de evitar desperdicios o pérdida del mismo:<br>las pilas de almacenamiento de material de construcción deberán implementarse canales perimetrales provisionales para captar el material de arrastre en el caso de presentarse lluvias, igualmente, y dependiendo de los requerimientos técnicos de almacenamiento, se cubrirán las pilas de material con geotextil, plásticos u otro material resistente, con el fin de reducir la emisión de material particulado.<br>- Las zonas de materiales estarán debidamente señalizadas y acordonadas. | |
| POBLACIÓN BENEFICIADA | |
| CONTRATISTA – CONTRATANTE – COMUNIDAD | |
| INDICADORES | |
| N° de quejas y reclamos por afectación de vías / mes. | |
| LUGAR DE APLICACIÓN | RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN |
| Frente de Obra | CONTRATISTA |
| RESPONSABLE DEL SEGUIMIENTO | CRONOGRAMA DE EJECUIÓN |
| Director de Obra. Residente de obra.<br>Profesional HSE o Profesional Ambiental. Interventor | Desde el inicio hasta la terminación de las obras., conforme a las especificaciones contempladas en el Contrato de Obra Pública |
| FUENTES DE VERIFICACIÓN | |
| Registro fotográfico. | |

## PMC – 3 MANEJO DE CAMPAMENTOS TRANSITORIOS



| OBJETIVOS |
|---|
| Prevenir la ocurrencia de incidentes ambientales durante la implementación y uso de campamentos transitorios |

| META |
|---|
| Cumplir el 100% de las medidas de manejo ambiental en los sitios de los campamentos transitorios. |

| ETAPA | | |
|---|---|---|
| PLANEACIÓN | **CONSTRUCCIÓN** | RESTAURACIÓN Y CIERRE |
| | **X** | |

| IMPACTOS A MANEJAR |
|---|
| Afectación a la salud pública<br>Afectación en la calidad de aire Deterioro de la calidad del agua<br>Afectación de la calidad del suelo |

| TIPO DE MEDIDA | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Prevención | **Protección** | **Control** | **Mitigación** | **Restauración** | Compensación |
| x | | **x** | **X** | | |

| ACCIONES A DESARROLLAR/TECNOLOGÍAS A UTILIZAR |
|---|
| En el desarrollo del proyecto se requerirá del alquiler de una vivienda en el AID la cual cuente como campamento provisional, y solo se podrán requerir de instalaciones menores para manejo temporal de maquinaria pequeña, casetas como oficinas temporales y almacenamiento de materiales u equipos, para este caso se requieran de instalaciones de apoyo para el personal calificado se seguirán las siguientes recomendaciones:<br><br>Alquiler de viviendas próximas al área para adecuarlas a las condiciones necesarias, ubicadas en sectores planos o de baja pendiente dentro del AID del proyecto (Veredas Punto Nuevo, Morichal, San Rafael y Yopitos del Municipio de Yopal, Departamento de Casanare) áreas alejadas de los cursos de agua y nacederos de acuerdo con lo estipulado en la normatividad ambiental, con áreas desprovistas de vegetación. El manejo, tratamiento y disposición final de las aguas generadas en los campamentos transitorios se hará acorde a lo establecido en la Ficha PMR-1 (Manejo, tratamiento y disposición de residuos líquidos).<br><br>Manejo de residuos sólidos, para el manejo de residuos sólidos se tendrán en cuenta las medidas establecidas en la Ficha PMR-2 (Manejo, tratamiento y disposición de residuos sólidos y RESPEL). |

| POBLACIÓN BENEFICIADA |
|---|
| CONTRATISTA – CONTRATANTE – COMUNIDAD |

| INDICADORES |
|---|

| LUGAR DE APLICACIÓN | RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN |
|---|---|
| FRENTE DE OBRA | CONTRATISTA |
| RESPONSABLE DEL SEGUIMIENTO | CRONOGRAMA DE EJECUIÓN |
| Director de Obra.<br>Residente de obra.<br>Profesional HSE o Profesional Ambiental. Interventor | Desde el inicio hasta la terminación de las obras., conforme a las especificaciones contempladas en el Contrato de Obra Pública |
| FUENTES DE VERIFICACIÓN | |
| Registro fotográfico.<br>No. De casas adecuadas en arriendo. | |

## PMC – 4 MANEJO Y DISPOSICION DE RESIDUOS DE CONSTRUCCION Y DEMOLICION

OBJETIVOS

Cumplir con las normas legales vigentes para el manejo, transporte y disposición final de los escombros generados por las actividades del proyecto




META

Manejo adecuado del 100% de materiales provenientes de las excavaciones de acuerdo a la normatividad aplicable.

ETAPA

| PLANEACIÓN | CONSTRUCCIÓN | RESTAURACIÓN Y CIERRE |
|---|---|---|
| | X | |

IMPACTOS A MANEJAR

- Afectación de los recursos naturales.
- Inconformidades de la comunidad con aviso a Autoridades Ambientales.

TIPO DE MEDIDA

| Prevención | Protección | Control | Mitigación | Restauración | Compensación |
|---|---|---|---|---|---|
| x | | x | x | | |

ACCIONES A DESARROLLAR/TECNOLOGÍAS A UTILIZAR

MANEJO DE LOS RCD EN OBRA.

En todos los frentes de obra de la entidad se adoptan acciones tendientes al manejo adecuado de los RCD`S generados de modo tal que se minimicen los impactos ambientales ocasionados por el acopio de estos residuos, se prevenga la generación y se faciliten los procesos de reutilización, reciclaje o valorización de estos, teniendo en cuenta lo dispuesto por la Resolución 0472 de 2017.

Prevención o minimización en la generación: Con el propósito de prevenir la generación de RCD´S se contemplan las siguientes acciones las cuales se deben implementar en los frentes de obra:

- Prever la cantidad y las características de los residuos que se van a generar en cada etapa de la obra a fin de implementar acciones de adecuado manejo para cada tipo de residuo generado.
- Contar con espacios organizados en los frentes de obra de tal manera que se evite la mezcla de residuos con potencial aprovechable con residuos o sustancias peligrosas.
- Planear y coordinar las cantidades de material necesarios para la ejecución de la obra de modo tal que se evite al máximo perdidas de estos, puesto que al momento de ser transportados o manipulados se mezclen con otros materiales y pierdan su utilidad.
- Ubicación del punto de acopio en el área de almacenamiento temporal de la obra de acuerdo con la resolución 991 de 2001, Resolución 1138 de 2013.
- El área destinada para el acopio temporal de RCD´s debe estar lo más alejada posible de zonas verdes, Rondas hídricas, zonas de manejo y preservación ambiental, cuerpos de agua o drenajes

pertenecientes al alcantarillado de la ciudad.

- El acopio temporal de RCD´s en los frentes de obra contara con elementos de delimitación, demarcación y protección contra procesos erosivos (lluvia. Viento), evitando el arrastre de material particulado en zona circundante al acopio.
- El acopio temporal de RCD´s no debe obstaculizar el tránsito peatonal o vehicular de las vías aledañas, además la resolución 357 de 1997 dispone que los RCD´s no deben permanecer más de 24 horas en el espacio público.

Clasificación de los RCD`S generados

| CATEGORIA | GRUPO | CLASE | COMPONENTE |
|---|---|---|---|
| RCD APROVECHABLES | Residuo peligroso | Toxico | Carpeta Asfáltica Demolida |
| | Residuos mezclados | Residuos pétreos | Concreto Demolido |
| | Residuos de material fino | Residuos finos no expansivos | Arcillas, limos y residuos inertes poco o no plásticos |
| | | Residuos finos expansivos | Acillas y lodos inertes con gran cantidad de finos altamente plásticos y expansivos |
| | Otros residuos | Residuos metálicos | Hiero, cobre |
| | | Residuos orgánicos | Tierra negra |
| RCD NO APROVECHABLES | Residuos contaminados con otros residuos | Residuos contaminados con residuos peligrosos | Residuos clasificados dentro de los aprovechables que han sido mezclados con residuos o sustancias peligrosas como combustible. |
| | | No definida | Residuos que la ser mezclados con otros sufran cambios en las características químicas y físicas lo cual impida su utilización en las obras |
| | Residuo peligroso | Biológico | Lodos provenientes del sistema sanitario. |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | Otros residuos | No definido | Residuos que por requisitos técnicos no es permitido su reuso en las obras |

Fuente: Cartilla plan de RCD SDA, 2015.

Separación en la fuente: Una acción fundamental para la efectiva separación en la fuente de los residuos es la sensibilización a los trabajadores en el reconocimiento de las características aprovechables y no de cada residuo generado en la obra.

En la etapa de demolición de la infraestructura los residuos generados se deben almacenar de forma separada por tipo de material, de modo tal que se destine un área de almacenamiento temporal para el concreto demolido delimitada del área destinada para acopiar arcillas, tierra, arena, etc.

Los residuos generados estarán delimitados y protegidos contra la acción erosiva del agua y viento y su almacenamiento evitara al máximo la proliferación de olores ofensivos y vectores.
Se debe evitar la contaminación de residuos aprovechables con otros de características peligrosas o materiales que puedan degradar la utilidad de estos.

Reutilización: De acuerdo con la Resolución 938 de 2015 los RCD´s se reutilizarán siempre y cuando estos no se encuentren mezclados con materia orgánica, plástico sustancias peligrosas entre otros.

El material que se reutiliza con mayor frecuencia en las obras desarrolladas por el contratista, es el concreto demolido para la conformación de la estructura, pisos, paredes, excavaciones, cobertura vegetal, etc. Sin embargo, para el desarrollo del proyecto no se realizará la demolición de ninguna estructura ni pisos en el AID.

Transporte y disposición final: Para el caso del proyecto, se realizará la incorporación de los RCD al proyecto en su totalidad como opción adicional, éstos serán donados parcialmente en el AID, no siendo necesario el transporte ni la disposición final a los puntos autorizados por la Autoridad Ambiental.

Sistemas de drenaje: cuando los sistemas de drenaje utilizados para el control de aguas de escorrentía descarguen directamente a un cuerpo de agua superficial, dentro de sus componentes deberán preverse estructuras de control y decantación de sedimentos, disipación de energía y/o pendientes que eviten la erosión del suelo.

Las pilas de material serán encerradas mediante malla verde ecológica soportada por parales máximo cada tres metros, de ser necesario en la base perimetral del cerramiento se colocará tabla burra hasta una altura aproximada de 20 cm para que evite el ingreso de agua a la pila de material y genere su arrastre hacia los cuerpos de agua, como alternativa, se podrán construir cunetas perimetrales en tierra para permitir el flujo de agua superficial sin obstrucciones.

Se verificará que al interior de la pila del material almacenado no se generen encharcamientos. Los puntos de acopio

estarán debidamente señalizados.

Se adecuarán accesos a los sitios de acopio para garantizar que se cuenta con una superficie adecuada para el tránsito de la maquinaria y equipos. En inmediaciones de la conectante entre la vía de acceso al punto de copio se colocarán señales preventivas sobre entrada y salida de volquetas.

| POBLACIÓN BENEFICIADA | |
|---|---|
| Comunidad de la vereda y veredas circunvecinas. Trabajadores del proyecto. | |
| INDICADORES | |
| No de puntos de acopio con manejo / No. puntos de acopio existentes Volumen de materiales acopiado / volumen de material proyectado para acopio | |
| LUGAR DE APLICACIÓN | RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN |
| Frente de Obra | CONTRATISTA |
| RESPONSABLE DEL SEGUIMIENTO | CRONOGRAMA DE EJECUIÓN |
| Director de Obra.<br>Residente de obra.<br>Profesional HSE o Profesional Ambiental. Interventor | Desde el inicio hasta la terminación de las obras., conforme a las especificaciones contempladas en el Contrato de Obra Pública |
| FUENTES DE VERIFICACIÓN | |
| Registro fotográfico, planos finales y certificación de cantidades expedida por la interventoría contratada | |

## PMC – 5 MANEJO DEL MANTENIMIENTO DE MAQUINARIA Y EQUIPOS - MANEJO DE COMBUSTIBLES

| OBJETIVOS | |
|---|---|
| Prevenir los impactos que se puedan generar por el manejo de la maquinaria, equipos y vehículos. |  |

| META |
|---|
| Cero (0) ocurrencia de incidentes ambientales durante el manejo de combustibles, aceites y lubricantes.<br>Disponer correctamente el 100% del volumen de lubricantes y aceites usados. |

| ETAPA | | |
|---|---|---|
| PLANEACIÓN | **CONSTRUCCIÓN** | RESTAURACIÓN Y CIERRE |
| X | **X** | X |

| IMPACTOS A MANEJAR |
|---|
| Cambios en la calidad del agua superficial Cambios en la calidad del aire<br>Cambios en los niveles de ruido Cambios en la calidad de los suelos<br>Generación de accidentes<br>Generación de empleo<br>Generación de conflictos con la comunidad Afectación a la salud de los trabajadores |

| TIPO DE MEDIDA | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Prevención | **Protección** | **Control** | **Mitigación** | **Restauración** | Compensación |
| x | **x** | **x** | **x** | | |

ACCIONES A DESARROLLAR/TECNOLOGÍAS A UTILIZAR

- El personal encargado de conducir los vehículos deben presentar condiciones físicas y mentales óptimas para ejercer esta actividad, adicionalmente deben contar con conocimientos sobre normas de tránsito y seguridad vial que garanticen al máximo la seguridad en las vías a utilizar y en tanto se prevenga la ocurrencia de posibles accidentes.
- Se contará con una camioneta doble cabina con platón, la cual será utilizada para el transporte de personal y herramientas menores. Bajo ninguna circunstancia se permitirá el transporte de personal en el platón de las camionetas.
- El desplazamiento de vehículos pesados por las vías se hará teniendo en cuenta las precauciones sobre manejo adecuado de vehículos, respecto al manejo de velocidades, parqueo, cesión del paso, etc.
- La movilización de maquinaria y todo tipo de equipos se realizará en grúas o camabajas, dependiendo de la capacidad de carga de dichos equipos. No se permitirá la movilización de la maquinaria o equipo pesado por las vías pavimentadas sobre sus orugas. Para el desplazamiento se dispondrá de la señalización adecuada (por ejemplo: carga larga, ancha o alta). Se utilizarán vehículos acompañantes o centinelas, en los casos en que según los procedimientos de seguridad industrial se establezca de acuerdo las características de la carga.
- Proveer la señalización adecuada de las vías y áreas de circulación que se van a utilizar.
- Toda la maquinaria y equipo que ingrese a la obra deberá estar en perfectas condiciones de operación, con el fin de minimizar los niveles de ruido y emisiones que puedan generar. Se debe hacer uso de silenciadores en los tubos de escape de los vehículos, maquinaria y equipos.

- Se debe revisar que los vehículos de transporte de carga sean adecuados, es decir que cuenten con SOAT al

día, certificado de análisis de gases vigente, equipo de carretera, frenos, llantas, dirección, sistema eléctrico, pito de reversa y sistema hidráulico en perfectas condiciones y verificar que el conjunto vehículos – carga cuente con la señalización indicada.

- La desmovilización se efectúa inmediatamente se terminen los trabajos, tomando todas las precauciones necesarias para evitar daños a las vías e infraestructura del sector.
- Previo al inicio de las actividades constructivas se entregará a la interventoría los registros del último mantenimiento de la maquinaria, equipos y vehículos a operar en el frente de obra.
- Establecer programas de mantenimiento periódico y preventivo de la maquinaria y equipo a emplear en el proyecto.
- No se podrán modificar las características de los equipos de trabajo.
- Toda la maquinaria y vehículos deberán contar con extintores multipropósitos de mínimo 5 lb de capacidad, su carga deberá estar vigente y está en un lugar visible y de fácil acceso.
- Antes del inicio de las labores el operador debe conocer bien el área a trabajar y las labores a realizar.
- Al operario se le proporcionarán todos los elementos de protección personal, que sean necesarios para realizar su trabajo.
- El operador de cualquier equipo de trabajo no permitirá que otros trabajadores se acerquen a distancias que puedan suponer un riesgo de accidente.
- Los equipos de trabajo deben utilizarse adecuadamente, y solamente para los fines a los que están destinados. Esta es una obligación específica para todos los trabajadores. La maquinaria no podrá utilizarse para transporte de personal ni como medio de elevación.
- Se deberá verificar la zona de trabajo antes del inicio de los trabajos donde se verifique la ausencia de personas que estén trabajando en la zona o de terceros.
- Los certificados de emisiones de gases y SOAT de los vehículos de la obra deberán estar vigentes y por ley se debe garantizar como mínimo buen funcionamiento de frenos, sistema de dirección, sistemas de suspensión, estado adecuado de llantas, vidrios y espejos.
- Los vehículos deberán cumplir con los equipos de prevención y seguridad reglamentados como lo son: un gato, una cruceta, dos señales de carretera, un botiquín de primeros auxilios, un extintor, dos tacos, una caja de herramienta básica, llanta de repuesto y linterna.
- No se podrá modificar el diseño original de los platones o de los vehículos y no se deberá exceder el peso bruto vehicular establecido en el Certificado Nacional de Carga.
- Los vehículos que transportan materiales tendrán incorporados en su carrocería los contenedores o platones apropiados, a fin de que la carga depositada en ellos quede contenida en su totalidad, de forma tal que evite el derrame, pérdida parcial del material y escurrimiento de material durante el transporte. Es decir, que el contenedor o platón estará en perfecto estado de mantenimiento. La carga será acomodada de tal manera que su volumen esté a ras o menor del borde superior del platón o contenedor. Además, las puertas de descargue de los vehículos, permanecerán adecuadamente aseguradas y herméticamente cerradas durante el transporte.
- Las volquetas deberán ir totalmente cubiertas y la carpa deberá bajar por lo menos 30 cm del borde superior del "volco" para evitar la caída de materiales por la vía.
- No se permite la reparación, tanqueo de combustible y lavado de los vehículos y maquinaria, dentro del cauce de la fuente hídrica.

Mantenimiento preventivo

Previo al ingreso de la maquinaria y equipo a la obra se realizará una inspección para verificar los requisitos de ingreso de acuerdo a las obligaciones ambientales y lineamientos de seguridad y salud en el trabajo. Las inspecciones

diarias de los vehículos, serán desarrolladas por los operadores de los equipos y maquinaria, por medio de un chequeo visual y de funcionamiento para determinar posibles fallas o deterioros de los componentes. El mantenimiento preventivo será realizado de acuerdo con la hoja de vida de los vehículos y maquinaria, las recomendaciones del fabricante. Estos mantenimientos hacen referencia cambios de aceite, correas, líquido de frenos, empaques, etc. Dependiendo de la complejidad de las labores a desarrollar, se desplazará la maquinaria y equipos hasta un sitio autorizado o que cuenten con la infraestructura necesaria para las tareas que se deben realizar, sin embargo, procedimientos como cambios de correas, aceites y líquido de freno se llevarán a cabo en el sitio destinado para esta labor, adoptando las medidas de manejo del caso, esto no aplica para vehículos vinculados al proyecto.

Mantenimiento predictivo

De acuerdo con las inspecciones diarias y el mantenimiento preventivo se estimará la necesidad de hacer mantenimientos predictivos que eviten que se presenten fallas en los vehículos maquinaria y equipos que puedan generar su inmovilización. Este mantenimiento hace referencia a intervenciones como sustitución de piezas, anilladas, etc. Estos mantenimientos se realizarán en sitios autorizados o que cuenten con la infraestructura necesaria para las tareas que se deben realizar.

Mantenimiento correctivo

En el caso de una falla o daño en alguno de los sistemas o en una pieza de la maquinaria o de los equipos es probable que estos no se puedan movilizar hasta los sitios autorizados o adecuados para atender este tipo de tareas, por lo que, la reparación se realizará en el frente de obra adoptando las medidas de manejo del caso, bajo la supervisión de la interventoría ambiental a cargo.

Durante la ejecución del proyecto en los frentes de obra no se permitirá ningún tipo de mantenimiento a los vehículos y volquetas, los cuales se realizarán en sitios autorizados o que cuenten con la infraestructura para realizar este tipo de labores.

Acciones de manejo

Se colocará material impermeable sobre el suelo en un espacio suficiente que cubra el área de intervención en el equipo para los engrases, lubricaciones, cambios de aceite, líquidos o la verificación de los niveles de éstos en caso que sea necesario; de ser posible se efectuará esta actividad en zonas duras. Durante cambios de aceites se colocará debajo del punto de drenaje del motor una bandeja metálica o un recipiente de boca ancha para evitar que se generen derrames. Para el trasvase de los aceites drenados se contará con los envases de boca ancha, resistentes a golpes y deformaciones para el almacenamiento de los aceites o líquidos usados y/o sobrantes en el mantenimiento. Si se presenta un derrame de combustible, lubricante o alguna sustancia grasosa o aceitosa se contendrá el derrame de forma inmediata y se cortará el flujo del mismo, y se esparcirá arena o tierra sobre el líquido derramado o se empleará una estopa para absorberlo. De no poder detener el flujo se contará con un recipiente adecuado para almacenar temporalmente los fluidos. Para los casos de goteos o flujos durante el mantenimiento se dispondrá de un recipiente para contenerlo en caso de no poder detener el flujo. Todos los residuos sólidos contaminados (estopa, trapos, tierra, arena, recebo, etc.) serán dispuestos según lo indicado en la ficha PMR-2 (Manejo, tratamiento y disposición de residuos sólidos y RESPEL). El aceite usado será entregado o almacenado hasta contar con un volumen suficiente para ser entregado a un recolector autorizado por la autoridad ambiental. Para esto, se contará con una zona de almacenamiento que cuente con dique impermeable que contenga el 110% del volumen almacenado, de igual manera

contará con piso impermeable, techo que proteja de la acción del clima y cerramiento perimetral para aislar esta zona del exterior.

Manejo de combustibles y lubricantes

El combustible requerido para el funcionamiento de equipos será almacenado en canecas. El área de tanques de combustible estará protegida con un dique de confinamiento con el 110% del volumen total del tanque de almacenamiento de mayor tamaño. Para el adecuado manejo de sustancias peligrosas (combustibles, lubricantes, aditivos, entre otros) se contará en los sitios de consumo con las MSDS, (hoja de seguridad del producto).

Con el fin de evitar accidentes en los sitios de almacenamiento temporal de combustibles y lubricantes, se revisará la compatibilidad de las sustancias almacenadas y las condiciones en que se lleva a cabo el almacenamiento (por ejemplo temperatura, protección de la luz, humedad., entre otras). El suministro de combustible a los vehículos livianos contratados por el proyecto se realizará en estaciones de servicio preferiblemente pero teniendo en cuenta la distancia del centro poblado más cercano éste se podrá realizar de la misma forma que en el caso de la maquinaria y equipo pesado. El suministro de combustibles se realizará con bombas manuales provistas de recipientes seguros, esto para evitar la ocurrencia de derrames. Diariamente se tendrá el traslado del combustible a los frentes de obra donde se encuentra la maquinaria.

El vehículo donde se transporte el combustible en el momento del tanqueo se parqueará en posición de salida rápida para garantizar que ante una contingencia pueda salir rápidamente del sitio. Durante el suministro de combustibles no debe existir fuente de ignición en los alrededores, de igual forma, existirá mínimo un extintor cerca al sitio a una distancia no mayor a 3 metros. El tanqueo se realizará por mínimo dos personas y se extenderá plástico de alta densidad para contener posibles goteos o derrames accidentales.

Por ningún motivo se permitirá el tanqueo, cambio de aceite y lavado de maquinaria, equipos o vehículos, en los cuerpos de agua (incluyendo su ronda hidráulica) o en sitios que no hayan sido acondicionados para el manejo y tratamiento de las aguas residuales generadas por esta actividad. Los residuos sólidos aceitosos, serán manejados de acuerdo con lo previsto en la Ficha PMR-2 (Manejo, tratamiento y disposición de Residuos Sólidos y RESPEL).

| POBLACIÓN BENEFICIADA | |
|---|---|
| Comunidad de la vereda y veredas aledañas a las vías de acceso al proyecto. Trabajadores del proyecto. | |
| INDICADORES | |
| Volumen de lubricantes y aceites usados correctamente dispuestos / volumen de lubricantes y aceites usados | |
| LUGAR DE APLICACIÓN | RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN |
| Frente de obra y vía de acceso | CONTRATISTA |
| RESPONSABLE DEL SEGUIMIENTO | CRONOGRAMA DE EJECUIÓN |
| Director de Obra. Residente de obra.<br>Profesional HSE o Profesional Ambiental. Interventor | Desde el inicio hasta la terminación de las obras., conforme a las especificaciones contempladas en el Contrato de Obra Pública. |
| FUENTES DE VERIFICACIÓN | |
| Registro fotográfico, actas de disposición final de los lubricantes y aceites dispuestos correctamente, permisos ambientales vigentes, informe de interventoría certificando el cumplimiento de las acciones del contratista | |

## PMR - 1 MANEJO, TRATAMIENTO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS LÍQUIDOS

OBJETIVOS

Prevenir, controlar y mitigar los impactos generados por los vertimientos de aguas residuales resultantes de los frentes de obra y oficinas, requeridos para ejecución del proyecto.
Plantear soluciones para cada uno de los sitios donde se generen aguas residuales



META

Cumplimiento del 100% de los criterios de calidad según la Normatividad Ambiental para descarga de aguas residuales domésticas e industriales (Resolución 615 de 2015).

ETAPA

| PLANEACIÓN | **CONSTRUCCIÓN** | RESTAURACIÓN Y CIERRE |
|---|---|---|
| | **X** | |

IMPACTOS A MANEJAR

- Contaminación del agua y suelo.

TIPO DE MEDIDA

| Prevención | **Protección** | **Control** | **Mitigación** | **Restauración** | Compensación |
|---|---|---|---|---|---|
| x | **x** | **x** | | | |

ACCIONES A DESARROLLAR/TECNOLOGÍAS A UTILIZAR

**1.** Pertinencia de la disposición de las Aguas Residuales Domésticas

El personal que labora en el proyecto, se hospedará en Veredas Punto Nuevo, Morichal, San Rafael y Yopitos del Municipio de Yopal, Departamento de Casanare, donde se hará uso de las estructuras sanitarias existentes (Hoteles, Casas en arriendo, hostales, etc.).

El agua para uso doméstico, especialmente aquella empleada para el uso de sanitarios, será suministrada a través de estructuras de tratamiento presentes en las viviendas existentes en el AID, tanto aquella vivienda arrendada, como aquellas donde se hospede el personal en los barrios del área urbana y las Veredas involucradas del Municipio de Yopal, Departamento de Casanare, por tanto, no se requiere permiso de vertimiento.

La limpieza y/o mantenimiento de los baños u estructuras sanitarias existentes y la disposición final de los residuos líquidos serán vertidos pozos sépticos en las viviendas presentes en las veredas involucradas y aledañas del Municipio de Yopal Casanare.

**2.** Manejo de las aguas residuales industriales:

No se tiene provisto el uso de maquinaria pesada, por tal motivo no se generará residuos líquidos industriales.

| | |
|---|---|
| | |
| POBLACIÓN BENEFICIADA | |
| Comunidad de la vereda y veredas circunvecinas. Trabajadores del proyecto. | |
| INDICADORES | |
| Estructuras sanitarias existente en el AID | |
| LUGAR DE APLICACIÓN | RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN |
| Frente de Obra | CONTRATISTA |
| RESPONSABLE DEL SEGUIMIENTO | CRONOGRAMA DE EJECUIÓN |
| Director de Obra. Residente de obra.<br>Profesional HSE o Profesional Ambiental.<br>Interventor | Desde el inicio hasta la terminación de las obras., conforme a las especificaciones contempladas en el Contrato de Obra Pública |
| FUENTE DE VERIFICACIÓN | |
| Registro fotográfico<br>Cumplimiento de las acciones del contratista | |

## PMR - 2 MANEJO, TRATAMIENTO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS Y RESPEL

**OBJETIVOS**

Controlar y mitigar cada uno de los impactos durante la generación, transporte, almacenamiento y disposición final de residuos sólidos.
Cumplir con la normatividad asociada a la gestión integral de los residuos sólidos en Colombia.
Realizar de manera adecuada la entrega de los residuos sólidos a terceros autorizados para su disposición final.
Capacitar al personal operativo a través de las charlas y sensibilizaciones ambientales, sobre el manejo y disposición de residuos en las diferentes áreas de trabajo.



**META**

Realizar el manejo adecuado del 100% de los residuos sólidos y RESPEL generados

**ETAPA**

| PLANEACIÓN | **CONSTRUCCIÓN** | RESTAURACIÓN Y CIERRE |
|---|---|---|
| | **X** | X |

**IMPACTOS A MANEJAR**

- Contaminación atmosférica,
- Contaminación del agua y suelo.
- Aumento de residuos sólidos

**TIPO DE MEDIDA**

| Prevención | **Protección** | **Control** | **Mitigación** | **Restauración** | Compensación |
|---|---|---|---|---|---|
| x | **x** | **X** | **x** | | |

ACCIONES A DESARROLLAR/TECNOLOGÍAS A UTILIZAR

El principio bajo el cual se sustenta la política para el manejo integral de residuos sólidos, parte de la minimización y el reciclaje, de forma que se segregue la menor cantidad de residuos posibles, y se vincule al proceso constructivo los excedentes o en su defecto se entreguen los residuos que no puedan ser vinculados a dicho proceso, a terceros autorizados para su manejo, tratamiento y/o disposición final.

Una de las estrategias a implementar, corresponde a realizar separación de residuos en la fuente, con el fin de seleccionarlos y almacenarlos en recipientes o contenedores, para facilitar su posterior transporte, aprovechamiento, tratamiento y/o disposición final.

Segregación (Clasificación en la fuente): Los residuos sólidos se clasificarán de acuerdo con su origen.
Reutilización: Se dará utilidad a los elementos de construcción que se encuentren en buenas condiciones y que sean aprovechables.

Reciclaje: Se aprovecharán los residuos que puedan ser importantes en la cadena de valor de los elementos considerados como materia prima en la producción de elementos plásticos, de vidrio, hierro, entre otros.

Los residuos sólidos domésticos e industriales que se generarán serán separados y clasificados en la fuente por medio de bolsas o canecas plásticas (puntos ecológicos) que se dispondrán estratégicamente en los almacenamientos temporales de la obra entre otras; las cuales estarán debidamente demarcadas y señalizadas, de acuerdo a los lineamientos de la Resolución N° 2184 del 26 de diciembre de 2019.




| Tipo de residuos | Recolección | Almacenamiento Temporal | Disposición Final |
|---|---|---|---|
| ACPM y Aceite. | Se realizará en bolsas color rojo | El almacenamiento de combustibles se hará en tambores herméticos y se dispondrá de un área cubierta son geomembrana o un depósito metálico para recolección de posibles derrames para el abastecimiento se realizara con bomba manual a la maquinaria. Los elementos contaminados se | Se entregarán tan pronto sea necesario y al finalizar la obra a un proveedor autorizado. |
| Desechos sólidos (residuos de comida, bolsas plásticas) | Se dispondrá de una bolsa color negra. | Se almacenará en el campamento temporal y se recolectará los residuos semanalmente. | Se entregaran a los gestores autorizados municipales |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Materiales utilizados para contener o recoger derrames de | Se realizará en bolsas color rojo | Se almacenará en el campamento, señalizado y etiquetado. | Se entregarán tan pronto sea necesario y al finalizar la obra a un proveedor u operador |

RESIDUOS SOLIDOS

Según el Ministerio de Medio Ambiente, los Residuos Sólidos, constituyen aquellos materiales desechados tras su vida útil, y que por lo general por sí solos carecen de valor económico. Se componen principalmente de desechos procedentes de materiales utilizados en la fabricación, transformación o utilización de bienes de consumo.

ALMACENAMIENTO RESIDUOS SOLIDOS: Los centros de acopio temporal estarán ubicados en las áreas de almacenamiento de la obra, áreas de operación, etc. Estos se cubrirán con techo o carpa para evitar el deterioro de los materiales reutilizables por acción de la lluvia y contará con cerramiento para control de vectores, ventilación y señalización, tal que permita segregar los residuos por tipo, facilitado por la clasificación de colores así como el acceso para el vehículo recolector. El suelo se protegerá de manera que ofrezca el grado de impermeabilidad requerida.

Se realizará supervisión de las áreas de acopio, para verificar que cumplan con las condiciones de almacenamiento y que se realice la evacuación periódica de los residuos. Adicionalmente, se debe implementar un sistema de recolección del cual será responsable el contratista de la construcción, generando rutas y frecuencias dependiendo de los volúmenes y el desplazamiento de los frentes de obra.

TRANSPORTE RESIDUOS SOLIDOS: Dar cumplimiento a lo establecido en el Decreto 1713 de 2002, "Por el cual se reglamenta la Ley 142 de 1994, la Ley 632 de 2000 y la Ley 689 de 2001, en relación con la prestación del servicio público de aseo, y el Decreto Ley 2811 de 1974 y la Ley 99 de 1993 en relación con la Gestión Integral de Residuos Sólidos", dando cumplimiento a lo descrito en el Capítulo IV – Articulo 49.

El transporte de residuos se realizará en vehículos autorizados, cubiertos, cerrados, con capacidad para el transporte del volumen generado, se tendrá especial cuidado para que los empaques o bolsas que contengan los residuos no se rompan o se salgan del vehículo transportador.

El material impregnado con aceite o hidrocarburos será transportado en vehículos que cumplan con lo establecido en el Decreto 1713 de 2002 o demás actos administrativos que lo, sustituyan o modifiquen y dentro de recipientes herméticos, que aseguren su traslado hasta los sitios donde se realizarán procesos de disposición final. Se verificará la autorización vigente de la autoridad ambiental para el transporte de residuos peligrosos y se llevará registros de las actas de disposición final de estos residuos, entregadas por el gestor externo.

DISPOSICIÓN FINAL RESIDUOS SOLIDOS: Una vez clasificados y debidamente embalados (canecas o bolsas), los residuos se entregarán a la empresa de servicios públicos (EAAAY) Empresa de Acueducto, Alcantarillado y Aseo de Yopal E.I.C.E. – E.S.P., que posteriormente es entregado al relleno sanitario del municipio de Yopal Casanare (Cascajar Fase II), autorizado mediante Resolución N° 500.41.18-0027 del 11 de enero de 2018.

También se tendrá en cuenta lo siguiente:
El contratista estará encargado de realizar capacitación a todas las personas presentes en la obra, en la cual se desarrollen como temas: la cultura ambiental, el manejo, separación, disposición y reciclaje de residuos sólidos y sus

tipos, con el fin de fomentar la reutilización de los mismos y disminuir el impacto ambiental generado par la mala disposición de residuos.

Al momento de ejecución del proyecto se verificará que las licencias ambientales de las empresas contratadas para la disposición final de residuos se encuentren vigentes.

Todos los residuos entregados deberán contar con previo registro y/o acta de entrega que incluya tipo de residuo, cantidad y peso (kg). A su vez, las empresas que realicen la disposición final de residuos especiales y peligrosos deberán certificar dicha disposición.

| POBLACIÓN BENEFICIADA | |
|---|---|
| Comunidad de la vereda y veredas circunvecinas. Trabajadores del proyecto. | |
| INDICADORES DE SEGUIMIENTO | |
| Cantidad de residuos sólidos peligroso dispuesto correctamente / Cantidad de residuos sólidos peligroso generado. | |
| LUGAR DE APLICACIÓN | RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN |
| Frente de Obra | CONTRATISTA |
| RESPONSABLE DEL SEGUIMIENTO | CRONOGRAMA DE EJECUIÓN |
| Director de Obra. Residente de obra.<br>Profesional HSE o Profesional Ambiental. Interventor | Desde el inicio hasta la terminación de las obras., conforme a las especificaciones contempladas en el Contrato de Obra Pública. |
| FUENTES DE VERIFICACIÓN | |
| Registro fotográfico, actas de disposición final, permisos ambientales vigentes, informe de interventoría certificando el cumplimiento de las acciones del contratista | |

## PMR – 3 MANEJO DE EMISIONES ATMOSFÉRICAS Y RUIDO

| OBJETIVOS | |
|---|---|
| Asegurar el cumplimiento de la Normatividad Ambiental vigente en cuanto a emisiones atmosféricas y ruido |  |

| META |
|---|
| Cumplimiento de la resolución 472 de 2017 |

| ETAPA | | |
|---|---|---|
| PLANEACIÓN | **CONSTRUCCIÓN** | RESTAURACIÓN Y CIERRE |
| | **X** | X |

IMPACTOS A MANEJAR

- Contaminación atmosférica,
- Contaminación del agua y suelo.
- Aumento de residuos sólidos

TIPO DE MEDIDA

| Prevención | **Protección** | **Control** | **Mitigación** | **Restauración** | Compensación |
|---|---|---|---|---|---|
| x | **x** | **X** | **x** | | |

ACCIONES A DESARROLLAR/TECNOLOGÍAS A UTILIZAR

De acuerdo a las especificaciones técnicas del proyecto, se requiere realizar la demolición de pisos en el AID, los sobrantes de excavación serán utilizados y reincorporados en el proyecto en su totalidad.

Los materiales de construcción transportados en volquetas, siempre deberán ir cubiertos con lonas resistentes y sin rebosar la capacidad de diseño del volco, según lo dispuesto en la Resolución No. 472/2017. Igualmente, deberá limitarse la velocidad de los vehículos durante el tránsito por vías destapadas.

Mantener la velocidad de circulación de los vehículos y maquinaria utilizados en el proyecto por debajo de 40 Km/hr en las áreas de operación y por debajo de los 20 Km/hr en proximidades (2 km) a centros poblados.

Dar cumplimiento a lo establecido en las fichas PMC – 5 Manejo del mantenimiento de maquinaria y equipos - Manejo de combustibles, PMC – 4 Manejo y disposición de lodos y residuos de construcción y demolición y PMC – 2 Movilización de equipos y transporte de materiales

| POBLACIÓN BENEFICIADA |
|---|
| Comunidad de la vereda y veredas circunvecinas. Trabajadores del proyecto. |

| INDICADORES DE SEGUIMIENTO |
|---|
| Cumplimiento de las acciones del plan de manejo ambiental / mes |

| LUGAR DE APLICACIÓN | RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN |
|---|---|
| Frente de Obra | CONTRATISTA |

| RESPONSABLE DEL SEGUIMIENTO | CRONOGRAMA DE EJECUIÓN |
|---|---|
| Director de Obra.<br>Residente de obra.<br>Profesional HSE o Profesional Ambiental. Interventor | Desde el inicio hasta la terminación de las obras., conforme a las especificaciones contempladas en el Contrato de Obra Pública. |
| FUENTES DE VERIFICACIÓN | |
| Registro fotográfico, informe de interventoría certificando el cumplimiento de las acciones del contratista | |

**PRN – 1 MANEJO Y PROTECCIÓN DE FLORA Y FAUNA SILVESTRE**

OBJETIVOS

Proteger la intervención de la fauna y la flora silvestre que se encuentre en el AID del proyecto.



META

Cero (0) registros de especies de fauna silvestre obtenidas mediante actividades de caza y pesca.

Alcanzar el 90% de capacitación ambiental programada para el personal relacionado directamente con el proyecto.

ETAPA

| PLANEACIÓN | **CONSTRUCCIÓN** | RESTAURACIÓN Y CIERRE |
|---|---|---|
| | **X** | X |

IMPACTOS A MANEJAR

Contaminación atmosférica,

- Contaminación del agua y suelo.
- Aumento de residuos sólidos

TIPO DE MEDIDA

| Prevención | **Protección** | **Control** | **Mitigación** | **Restauración** | Compensación |
|---|---|---|---|---|---|
| x | **X** | **X** | **x** | | |

ACCIONES A DESARROLLAR/TECNOLOGÍAS A UTILIZAR

Entre las acciones a desarrollar tenemos la capacitación, identificación y protección de áreas prioritarias de conservación, protección y conservación de especies, señalización vial y por ultimo prohibiciones.

Capacitación

Las capacitaciones estarán dirigidas de forma obligatoria a todo el personal del proyecto. Los temas a desarrollar son:

- Concepto de ecosistema.
- Clasificación de ecosistemas.
- Concepto de fauna y flora.
- Hábitat
- Alteración de los ecosistemas por las actividades humanas y por las obras del proyecto.
- Pérdida de hábitat.
- Afectación y disminución de especies de flora y fauna.
- Medidas de protección y conservación.
- Responsabilidad de los trabajadores con respecto al medio ambiente.
- Normatividad ambiental vigente.
- Identificación y protección de áreas prioritarias de conservación

Las actividades del proyecto se desarrollarán sobre un área ya intervenida. Sin embargo, en las zonas en que se pueda intervenir la cobertura vegetal y el suelo por la ejecución de actividades constructivas del proyecto, se hará una correcta y visible señalización de las áreas

a intervenir y las áreas a proteger en los diferentes frentes de trabajo.

Se delimitarán o demarcarán las áreas de operación, evitando intervenciones innecesarias de suelos, vegetación y recurso hídricos y por último se llevarán los registros apropiados de las diversas actividades asociadas al proyecto. Protección y conservación de especies.

FLORA

Durante la ejecución del proyecto no se requiere realizar aprovechamiento forestal.

FAUNA SILVESTRE

Durante el desarrollo del proyecto, en caso de avistarse especies amenazadas, no podrán ser objeto de las actividades de caza; y se reportarán indicando el nombre, número aproximado de individuos observados y el lugar donde se visualizaron, de manera que se pueda ir llevando un registro del tipo de fauna que permanece en el área de influencia directa.

Señalización Vial

Realizar la señalización de la vía de acceso del proyecto bajo los parámetros establecidos por el INVIAS para establecer la velocidad máxima permitida especialmente en zonas en donde sea más probable los atropellamientos de animales silvestres.

Prohibiciones

Bajo ninguna circunstancia se realizarán fogatas y quemas de residuos o cualquier otro material, en el área, como tampoco se dejará hojarasca o ramas secas que propicien la generación de fuego. Éstas deben ser retiradas y dispuestas de acuerdo con el manejo propuesto. Las actividades de caza, capturas, pesca, comercialización o tráfico de fauna silvestre deben ser absolutamente prohibidas. Se prohibirá, al personal del proyecto, el lavado de vehículos en los cuerpos de agua y la realización de cualquier otra actividad que pueda afectar la calidad del agua y los ecosistemas acuáticos de la región

| POBLACIÓN BENEFICIADA | |
|---|---|
| Comunidad de la vereda y veredas circunvecinas.<br>Trabajadores del proyecto. | |
| INDICADORES DE SEGUIMIENTO | |
| Número de trabajadores capacitados en protección de la fauna y flora silvestre / Número total de trabajadores vinculados al proyecto | |
| LUGAR DE APLICACIÓN | RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN |
| Frente de Obra | CONTRATISTA |
| RESPONSABLE DEL SEGUIMIENTO | CRONOGRAMA DE EJECUIÓN |
| Director de Obra.<br>Residente de obra.<br>Profesional HSE o Profesional Ambiental.<br>Interventor | Desde el inicio hasta la terminación de las obras., conforme a las especificaciones contempladas en el Contrato de Obra Pública. |
| FUENTES DE VERIFICACION | |
| Registro fotográfico, actas de asistencia a capacitación, informe de interventoría certificando el cumplimiento de las acciones del contratista | |

## PRN – 2 LIMPIEZA FINAL DE OBRA - DESMANTELAMIENTO

OBJETIVOS

Establecer medidas para el retiro de todos los residuos producto de las obras de construcción, de tal manera que se cuente con condiciones óptimas al finalizar y entregar la obra.



META

Cero (0) registros de materiales, excavaciones, residuos sólidos.
Entrega del 100% de la obra sin residuos de ninguna índole.

ETAPA

| PLANEACIÓN | **CONSTRUCCIÓN** | RESTAURACIÓN Y CIERRE |
|---|---|---|
| | **X** | X |

IMPACTOS A MANEJAR

- Deterioro paisajístico y zonas verdes.
- En el suelo por la proliferación de focos de disposición inadecuada de residuos sólidos.
- Contaminación del aire.

TIPO DE MEDIDA

| Prevención | **Protección** | **Control** | **Mitigación** | **Restauración** | Compensación |
|---|---|---|---|---|---|
| | **X** | **X** | **x** | **x** | |

ACCIONES A DESARROLLAR/TECNOLOGÍAS A UTILIZAR

Los residuos provenientes de excavaciones, se reincorporará dichos RCD, previa autorización del interventor, reutilizando el material en el proyecto.

Se debe efectuar la limpieza inmediata de las zonas en las que se depositen desechos sin autorización del interventor. No se permitirá la quema de basuras, ni la disposición de ésta a los cuerpos de agua o canales aledaños a la zona de los trabajos.

Se debe disponer de mano de obra necesaria para efectuar las labores de limpieza permanente de las áreas tanto dentro como fuera de la zona del proyecto, que sean intervenidas por el mismo.

Todas las vías deben ser barridas y aseadas inmediatamente después de haber concluido las actividades de la obra.

Restaurar el área utilizada, dejándola en las mismas o mejor condiciones a las iniciales.

POBLACIÓN BENEFICIADA

Comunidad de la vereda y veredas circunvecinas. Trabajadores del proyecto.

INDICADORES DE SEGUIMIENTO

Quejas escritas y verbales de la comunidad por alteración de las actividades cotidianas

| LUGAR DE APLICACIÓN | RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN |
|---|---|
| **Frente de Obra** | **CONTRATISTA** |
| RESPONSABLE DEL SEGUIMIENTO | CRONOGRAMA DE EJECUIÓN |
| Director de Obra.<br>Residente de obra.<br>Profesional HSE o Profesional Ambiental.<br>Interventor | Desde el inicio hasta la terminación de las obras., conforme a las especificaciones contempladas en el Contrato de Obra Pública. |
| FUENTES DE VERIFICACIÓN | |
| Dejar registros fotográficos que evidencien las medidas tomadas.<br>Informe final | |

## 12. CONCLUSIONES

- En la realización de este tipo de proyectos deben trabajar conjuntamente los aspectos técnicos y ambientales con el fin de que las actividades de construcción sean compatibles con las condiciones específicas del medio donde se desarrollan.
- Para la ejecución de la totalidad de las obras, no se incluye el programa de "Áreas protegidas" ya que dentro de las actividades del proyecto no se intervendrán zonas de reservas naturales, dichas obras se llevarán a cabo en un área intervenida y definida sin ningún tipo de especie arbórea ni cobertura vegetal, por tal motivo NO se requiere tramitar solicitud de permiso de aprovechamiento forestal, según lo contenido en el artículo 2.2.1.1.5.1 del decreto reglamentario 1076 de 2015.
- Para el desarrollo del proyecto NO se realizará ningún tipo de elaboración de cimentación. El agua para consumo humano (preparación de bebidas para hidratación) del personal que pernoctará en la obra, será adquirida en botellones y/o cualquier otra presentación (envasada, empacada, etc).
- Los programas y/o fichas de manejo ambiental propuestos en este documento tiene como fin establecer una serie de actividades destinadas Al seguimiento y evaluación de las acciones tendientes a prevenir, mitigar, corregir y compensar los impactos más relevantes generados por las actividades del proyecto en el AID.
- El personal que laborará en el proyecto, se hospedarán en las Veredas Punto Nuevo, Morichal, San Rafael y Yopitos del Municipio de Yopal, Departamento de Casanare, en la infraestructura existente (hoteles, casas en arriendo), las cuales cuentan con las conexiones a la red de alcantarillado existente.
- Este trabajo se desarrolló como una guía metodológica específica para el proyecto "CONSTRUCCION PARA LA OPTIMIZACION RED TRONCAL DE GAS NATURAL PARA LAS VEREDAS PUNTO NUEVO, MORICHAL, SAN RAFAEL Y YOPITOS DEL MUNICIPIO DE YOPAL, DEPARTAMENTO DE CASANARE", por lo cual no se debe considerar como una Guía general ya que esta se debe elaborar y aplicar según las características técnicas y ambientales propias de cada proyecto.
- En la elaboración de Los Planes de Manejo Ambiental se deben establecer metodologías prácticas para realizar el seguimiento y evaluación de las medidas ambientales con el fin de medir la aplicabilidad y eficiencia de las mismas planteando acciones correctivas y de mejoramiento en procura de una mejor calidad ambiental de forma que no se recurra a la elaboración de documentos complementarios.

## 13. RECOMENDACIONES

- Los sistemas de seguimiento y evaluación deben orientarse no sólo hacia la aplicabilidad y eficiencia de las medidas, sino a todo el sistema de gestión ambiental con el fin de facilitar la planificación y toma de decisiones.
- Para la implementación de las medidas de manejo aquí propuestas se recomienda establecer los costos, el responsable especifico de su ejecución y el cronograma del plan.
- En la consulta y aplicación del Programa de Implementación del Plan de Manejo Ambiental - PMA se debe tener como punto de referencia la metodología descrita para el uso adecuado de la misma, con el fin de que la información obtenida en la evaluación del desempeño ambiental sea lo más objetiva y completa.
- Para la evaluación y seguimiento del desempeño ambiental se debe formular en lo posible indicadores de seguimiento para cada una de las medidas de manejo ambiental planteadas para tener mayor precisión en la evaluación.

**MARCO FIDEL SUAREZ SALAMANCA**
INGENIERO AMBIENTAL
ESPECIALISTA EN GERENCIA DE PROYECTOS
M.P. 54238-288294 NTS