ANÁLISIS DE RIESGOS

"MEJORAMIENTO DE CANCHA MULTIFUNCIONAL EN LA CARRERA 4 CON CALLE 14 EN EL BARRIO SAN ISIDRO, MUNICIPIO DE ARAUQUITA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA"

MUNICIPIO DE ARAUQUITA

DEPARTAMENTO DE ARAUCA

JUNIO DE 2026

Tabla de Contenido

INTRODUCCIÓN 4
1. GENERALIDADES 5
1.1. ALCANCE DEL ESTUDIO 5
1.2. OBJETIVOS GENERALES 5
1.2.1. OBJETIVOS ESPECÍFICOS 5
1.3. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO 5
2. GESTIÓN DEL RIESGO 7
2.1. DEFINICIONES 8
2.2.1. REQUISITOS DE UN ANÁLISIS DE RIESGOS 12
3. ANÁLISIS DE AMENAZAS 12
4. CARACTERIZACIÓN FÍSICA 13
4.1. GEOLOGÍA 13
4.1.1. GEOLOGÍA REGIONAL 14
4.2. UNIDADES LITOLÓGICAS 15
4.3. GEOLOGÍA ESTRUCTURAL 15
4.4. GEOMORFOLOGÍA 16
4.4.1. Paisaje de Planicies Aluviales 16
4.4.2. Diques y Orillares 17
4.4.3. Terrazas aluviales 17
4.4.4. Esteros 17
4.4.5. Valles Coluvío-Aluviales. 17
4.4.6. Formas Topográficas 17
4.5. SISMICIDAD 18
5. AMENAZAS NATURALES 18
5.1. AMENAZA SÍSMICA 18
5.2. CLIMA Y TEMPERATURA 19
6. AMENAZAS POR CONSIDERAR EN EL PROYECTO. 20
6.1. INUNDACIONES 21
6.2. LLUVIAS INTENSAS 21
7. ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD 22
7.1. VULNERABILIDAD POR EXPOSICIÓN 22
7.2. VULNERABILIDAD POR FRAGILIDAD 23
7.3. VULNERABILIDAD POR FALTA DE RESILIENCIA 23

8. ANÁLISIS DE RIESGOS 24
8.1. IDENTIFICACIÓN DE MEDIDAS DE REDUCCIÓN DE RIESGOS 24
8.2. ESTRATEGIAS PARA AMENAZAS ESPECÍFICAS 25
8.3. IDENTIFICACIÓN DE LAS MEDIDAS DE REDUCCIÓN DE RIESGO POR FRAGILIDAD 25
8.4. TIPOS DE DESASTRES EN CARRETERAS 25
8.5. EFECTOS DE LOS DESASTRES NATURALES SOBRE LA INFRAESTRUCTURA 26
9. CONCLUSIONES 32

ILUSTRACIONES

Ilustración 1 - Localización del proyecto 6
Ilustración 2 - Mapa Nacional de zonificación sísmica intensidad esperada 19
Ilustración 3 - Clima promedio Arauquita 20
Ilustración 4 - Temperatura Máxima y Mínima promedio en Arauquita 20
Ilustración 5 - *Este sería el afluente con probabilidad de generar inundaciones.* 21

TABLAS

Tabla 2 - Leyenda Geológica 15
Tabla 3 - NSR-10 - Apéndice A-4 - Valores de Aa, Av, Ae, Ad y definición de la zona de amenaza sísmica de los municipios colombianos 18
Tabla 4 - Matriz de análisis de riesgo 29
Tabla 5 - Criterios de verificación para el análisis de vulnerabilidad 30
Tabla 6 - Valoración del nivel de riesgo del proyecto 31

INTRODUCCIÓN

El Municipio de Arauquita, en el marco de su compromiso con el mejoramiento de la calidad de vida los habitantes del Municipio de Arauquita, adelanta la gestión del proyecto denominado **"MEJORAMIENTO DE CANCHA MULTIFUNCIONAL EN LA CARRERA 4 CON CALLE 14 EN EL BARRIO SAN ISIDRO, MUNICIPIO DE ARAUQUITA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA",** cuyo objetivo principal pavimentar las vías urbanas del Municipio de Arauquita.

Como parte integral del proceso de planificación, el presente Análisis de Riesgos de Desastres busca identificar y evaluar las posibles amenazas naturales o antrópicas que puedan afectar directa o indirectamente la ejecución y sostenibilidad del proyecto, tanto en su fase constructiva como en la etapa operativa. Este análisis constituye una herramienta fundamental para incorporar criterios de gestión del riesgo en el diseño e implementación del proyecto, en cumplimiento con las directrices establecidas por el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres y las normas técnicas colombianas vigentes.

La evaluación contempla dos componentes esenciales: la identificación de amenazas, que comprende el reconocimiento de eventos potenciales como inundaciones, movimientos en masa, sismos, entre otros; y el análisis de la vulnerabilidad, que establece el grado de exposición de la infraestructura y el entorno inmediato ante dichos eventos, así como su capacidad de respuesta y recuperación.

Con base en estos elementos, se busca generar medidas preventivas y correctivas que permitan reducir el nivel de riesgo y garantizar la integridad física de los habitantes y trabajadores que se beneficiaran por la ejecución de este proyecto.

1. GENERALIDADES

1.1. ALCANCE DEL ESTUDIO

El presente informe tiene como finalidad reducir los riesgos a los que se enfrentará el proyecto, más que analizar los riesgos que genere el proyecto por su ejecución, lo cual se determina en el Análisis de Impacto Ambiental.

El propósito de este estudio es servir de guía para mejorar la calidad de la inversión propiciando la asignación de recursos al proyecto de mayor rentabilidad social acordes a las prioridades nacionales.

En este sentido, hablar de planificación y gestión de riesgo, es además de evaluar y proponer mecanismos de articulación entre los procesos sociales, con los administrativos, financieros, técnicos y políticos, es identificar inversiones seguras, en el más amplio sentido, es decir, programas, proyectos y acciones que contribuyan a reducir los efectos de las amenazas naturales y antrópicas.

1.2. OBJETIVOS GENERALES

Realizar un análisis y evaluación de los peligros y vulnerabilidades de origen natural y/o antrópico sobre las infraestructuras proyectadas durante la implementación del proyecto **"MEJORAMIENTO DE CANCHA MULTIFUNCIONAL EN LA CARRERA 4 CON CALLE 14 EN EL BARRIO SAN ISIDRO, MUNICIPIO DE ARAUQUITA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA"**

1.2.1.OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Analizar e identificar los peligros en los diferentes puntos críticos a los que se enfrenta el proyecto.
- Determinar las vulnerabilidades que podría enfrentar el proyecto durante su ejecución y operación.
- Definir las acciones que permitirían reducir las vulnerabilidades y el impacto de los peligros identificados, de tal forma que sean incluidas en las alternativas de solución planteadas.
- Cuantificar los beneficios y costos que implica la inclusión de las medidas y acciones identificadas para la reducción de riesgo, en cada una de las alternativas, de tal manera que sean comparables para la reducción del riesgo.
- Establecer criterios estándar para evaluar las amenazas y recomendar medidas de mitigación, a fin de seleccionar las alternativas más adecuadas al proyecto vial.

1.3. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

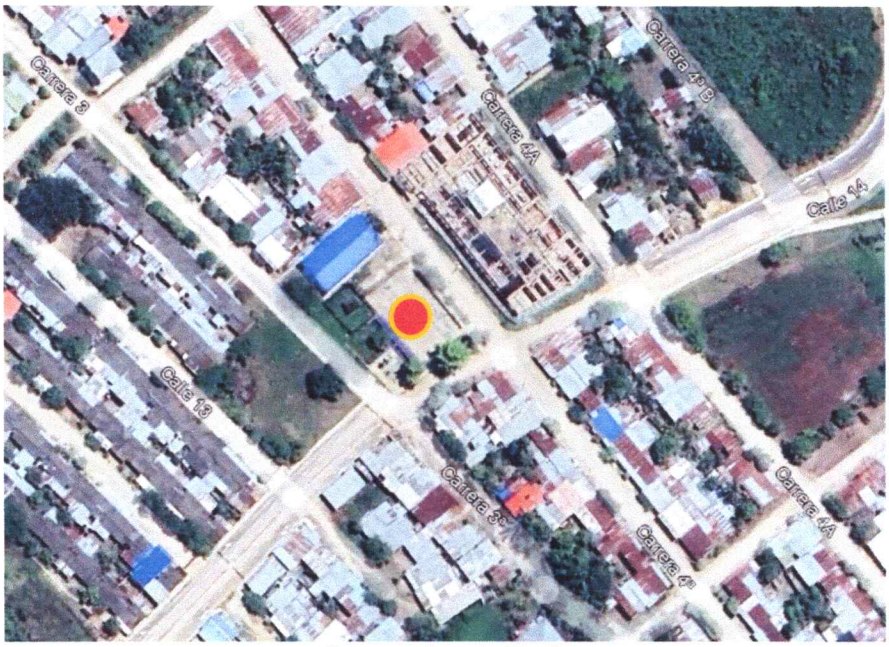
El proyecto se encuentra localizado en el área rural del Municipio de Arauquita, en el departamento de Arauca. Focalizado las siguientes vías de tercer orden:



Ilustración 1 - Localización del proyecto

El proyecto se ejecutará en el casco urbano del municipio de Arauquita, departamento de Arauca, específicamente en el barrio San Isidro, en el sector comprendido entre la Carrera 4 y la Calle 14. En las siguientes coordenadas: 7°01'16.19"N - 71°25'29.19"O.

Localización de los tramos a intervenir



Fuente: Google Earth

2. GESTIÓN DEL RIESGO

La definición de riesgo adoptada de la ley 1523 de 2012, Por la cual se adopta la política nacional de gestión del riesgo de desastres y se establece el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres y se dictan otras disposiciones, corresponde a un proceso social orientado a la formulación, ejecución, seguimiento y evaluación de políticas, estrategias, planes, programas, regulaciones, instrumentos, medidas y acciones permanentes para el conocimiento y la reducción del riesgo y para el manejo de desastres, con el propósito explícito de contribuir a la seguridad, el bienestar, la calidad de vida de las personas y al desarrollo sostenible.

La gestión del riesgo se constituye en una política de desarrollo indispensable para asegurar la sostenibilidad, la seguridad territorial, los derechos e intereses colectivos, mejorar la calidad de vida de las poblaciones y las comunidades en riesgo y, por lo tanto, está intrínsecamente asociada con la planificación del desarrollo seguro, con la gestión ambiental territorial sostenible, en todos los niveles de gobierno y la efectiva participación de la población.

La gestión del riesgo es responsabilidad de todas las autoridades y de los habitantes del territorio colombiano.

En cumplimiento de esta responsabilidad, las entidades públicas, privadas y comunitarias desarrollarán y ejecutarán los procesos de gestión del riesgo, entiéndase: conocimiento del riesgo, reducción del riesgo y manejo de desastres, en el marco de sus competencias, su ámbito de actuación y su jurisdicción, como componentes del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres. Por su parte, los habitantes del territorio nacional, corresponsables de la gestión del riesgo, actuarán con precaución, solidaridad, autoprotección, tanto en lo personal como en lo de sus bienes, y acatarán lo dispuesto por las autoridades.

2.1. DEFINICIONES

- **Adaptación**: Comprende el ajuste de los sistemas naturales o humanos a los estímulos climáticos actuales o esperados o a sus efectos, con el fin de moderar perjuicios o explotar oportunidades beneficiosas, En el caso de los eventos hidrometeorológicos la Adaptación al Cambio Climático corresponde a la gestión del riesgo de desastres en la medida en que está encaminada a la reducción de la vulnerabilidad o al mejoramiento de la resiliencia en respuesta a los cambios observados o esperados del clima y su variabilidad.
- **Alerta:** Estado que se declara con anterioridad a la manifestación de un evento peligroso, con base en el monitoreo del comportamiento del respectivo fenómeno, con el fin de que las entidades y la población involucrada activen procedimientos de acción previamente establecidos.
- **Amenaza:** Peligro latente de que un evento físico de origen natural, o causado, o inducido por la acción humana de manera accidental, se presente con una severidad suficiente para causar pérdida de vidas, lesiones u otros impactos en la salud, así como también daños y pérdidas en los bienes, la infraestructura, los medios de sustento, la prestación de servicios y los recursos ambientales.
- **Análisis y evaluación del riesgo:** Implica la consideración de las causas y fuentes del riesgo, sus consecuencias y la probabilidad de que dichas consecuencias puedan ocurrir. Es el modelo mediante el cual se relaciona la amenaza y la vulnerabilidad de los elementos expuestos, con el fin de determinar los posibles efectos sociales, económicos y ambientales y sus probabilidades. Se estima el valor de los daños y las pérdidas potenciales, y se compara con criterios de seguridad establecidos, con el propósito de definir tipos de intervención y alcance de la reducción del riesgo y preparación para la respuesta y recuperación.
- **Calamidad pública:** Es el resultado que se desencadena de la manifestación de uno o varios eventos naturales o antropogénicos no intencionales que al encontrar condiciones propicias de vulnerabilidad en las personas, los bienes, la infraestructura, los medios de subsistencia, la prestación de servicios o los recursos ambientales, causa daños o pérdidas humanas, materiales, económicas o ambientales, generando una alteración intensa, grave y extendida en las condiciones normales de funcionamiento de la población, en el respectivo territorio, que exige al municipio, distrito o departamento ejecutar acciones de respuesta a la emergencia, rehabilitación y reconstrucción.
- **Cambio climático:** Importante variación estadística en el estado medio del clima o en su variabilidad, que persiste durante un período prolongado (normalmente decenios o incluso más). El cambio climático se puede deber a procesos naturales internos o a cambios del forzamiento externo, o bien a cambios persistentes antropogénicos en la composición de la atmósfera o en el uso de las tierras.
- **Conocimiento del riesgo:** Es el proceso de la gestión del riesgo compuesto por la identificación de escenarios de riesgo, el análisis y evaluación del riesgo, el monitoreo y seguimiento del riesgo y sus componentes y la comunicación para promover una mayor conciencia del mismo que alimenta los procesos de reducción del riesgo y de manejo de desastre.
- **Desastre:** Es el resultado que se desencadena de la manifestación de uno o varios eventos naturales o antropogénicos no intencionales que al encontrar condiciones propicias de vulnerabilidad en las personas, los bienes, la infraestructura, los medios de subsistencia, la prestación de servicios o los recursos ambientales, causa daños o pérdidas humanas, materiales, económicas o ambientales, generando una alteración intensa, grave y extendida en las condiciones normales de funcionamiento de la sociedad, que exige del Estado y del sistema nacional ejecutar acciones de respuesta a la emergencia, rehabilitación y reconstrucción.

- **Emergencia:** Situación caracterizada por la alteración o interrupción intensa y grave de las condiciones normales de funcionamiento u operación de una comunidad, causada por un evento adverso o por la inminencia del mismo, que obliga a una reacción inmediata y que requiere la respuesta de las instituciones del Estado, los medios de comunicación y de la comunidad en general.
- **Exposición (elementos expuestos):** Se refiere a la presencia de personas, medios de subsistencia, servicios ambientales y recursos económicos y sociales, bienes culturales e infraestructura que por su localización pueden ser afectados por la manifestación de una amenaza.
- **Gestión del riesgo:** Es el proceso social de planeación, ejecución, seguimiento y evaluación de políticas y acciones permanentes para el conocimiento del riesgo y promoción de una mayor conciencia del mismo, impedir o evitar que se genere, reducirlo o controlarlo cuando ya existe y para prepararse y manejar las situaciones de desastre, así como para la posterior recuperación, entiéndase: rehabilitación y reconstrucción. Estas acciones tienen el propósito explícito de contribuir a la seguridad, el bienestar y calidad de vida de las personas y al desarrollo sostenible.
- **Intervención:** Corresponde al tratamiento del riesgo mediante la modificación intencional de las características de un fenómeno con el fin de reducir la amenaza que representa o de modificar las características intrínsecas de un elemento expuesto con el fin de reducir su vulnerabilidad.
- **Intervención correctiva:** Proceso cuyo objetivo es reducir el nivel de riesgo existente en la sociedad a través de acciones de mitigación, en el sentido de disminuir o reducir las condiciones de amenaza, cuando sea posible, y la vulnerabilidad de los elementos expuestos.
- **Intervención prospectiva:** Proceso cuyo objetivo es garantizar que no surjan nuevas situaciones de riesgo a través de acciones de prevención, impidiendo que los elementos expuestos sean vulnerables o que lleguen a estar expuestos ante posibles eventos peligrosos. Su objetivo último es evitar nuevo riesgo y la necesidad de intervenciones correctivas en el futuro. La intervención prospectiva se realiza primordialmente a través de la planificación ambiental sostenible, el ordenamiento territorial, la planificación sectorial, la regulación y las especificaciones técnicas, los estudios de prefactibilidad y diseño adecuados, el control y seguimiento y en general todos aquellos mecanismos que contribuyan de manera anticipada a la localización, construcción y funcionamiento seguro de la infraestructura, los bienes y la población.
- **Manejo de desastres:** Es el proceso de la gestión del riesgo compuesto por la preparación para la respuesta a emergencias, la preparación para la recuperación pos-desastre, la ejecución de dicha respuesta y la ejecución de la respectiva recuperación, entiéndase: rehabilitación y recuperación.
- **Mitigación del riesgo:** Medidas de intervención prescriptiva o correctiva dirigidas a reducir o disminuir los daños y pérdidas que se puedan presentar a través de reglamentos de seguridad y proyectos de inversión pública o privada cuyo objetivo es reducir las condiciones de amenaza, cuando sea posible, y la vulnerabilidad existente.
- **Preparación:** Es el conjunto de acciones principalmente de coordinación, sistemas de alerta, capacitación, equipamiento, centros de reserva y albergues y entrenamiento, con el propósito de optimizar la ejecución de los diferentes servicios básicos de respuesta, como accesibilidad y transporte, telecomunicaciones, evaluación de daños y análisis de necesidades, salud y saneamiento básico, búsqueda y rescate, extinción de incendios y manejo de materiales peligrosos, albergues y alimentación, servicios públicos, seguridad y convivencia, aspectos financieros y legales, información pública y el manejo general de la respuesta, entre otros.

- **Prevención de riesgo:** Medidas y acciones de intervención restrictiva o prospectiva dispuestas con anticipación con el fin de evitar que se genere riesgo. Puede enfocarse a evitar o neutralizar la amenaza o la exposición y la vulnerabilidad ante la misma en forma definitiva para impedir que se genere nuevo riesgo. Los instrumentos esenciales de la prevención son aquellos previstos en la planificación, la inversión pública y el ordenamiento ambiental territorial, que tienen como objetivo reglamentar el uso y la ocupación del suelo de forma segura y sostenible.
- **Protección financiera:** Mecanismos o instrumentos financieros de retención intencional o transferencia del riesgo que se establecen en forma ex ante con el fin de acceder de manera ex post a recursos económicos oportunos para la atención de emergencias y la recuperación.
- **Recuperación:** Son las acciones para el rest evitar la reproducción de las condiciones de riesgo preexistentes en el área o sector afectado.
- **Reducción del riesgo:** Es el proceso de la gestión del riesgo, está compuesto por la intervención dirigida a modificar o disminuir las condiciones de riesgo existentes, entiéndase: mitigación del riesgo y a evitar nuevo riesgo en el territorio, entiéndase: prevención del riesgo. Son medidas de mitigación y prevención que se adoptan con antelación para reducir la amenaza, la exposición y disminuir la vulnerabilidad de las personas, los medios de subsistencia, los bienes, la infraestructura y los recursos ambientales, para evitar o minimizar los daños y pérdidas en caso de producirse los eventos físicos peligrosos. La reducción del riesgo la componen la intervención correctiva del riesgo existente, la intervención prospectiva de nuevo riesgo y la protección financiera.
- **Reglamentación prescriptiva:** Disposiciones cuyo objetivo es determinar en forma explícita exigencias mínimas de seguridad en elementos que están o van a estar expuestos en áreas propensas a eventos peligrosos con el fin de preestablecer el nivel de riesgo aceptable en dichas áreas.
- **Reglamentación restrictiva:** Disposiciones cuyo objetivo es evitar la configuración de nuevo riesgo mediante la prohibición taxativa de la ocupación permanente de áreas expuestas y propensas a eventos peligrosos. Es fundamental para la planificación ambiental y territorial sostenible.
- **Respuesta:** Ejecución de las actividades necesarias para la atención de la emergencia como accesibilidad y transporte, telecomunicaciones, evaluación de daños y análisis de necesidades, salud y saneamiento básico, búsqueda y rescate, extinción de incendios y manejo de materiales peligrosos, albergues y alimentación, servicios públicos, seguridad y convivencia, aspectos financieros y legales, información pública y el manejo general de la respuesta, entre otros. La efectividad de la respuesta depende de la calidad de preparación.
- **Riesgo de desastres:** Corresponde a los daños o pérdidas potenciales que pueden presentarse debido a los eventos físicos peligrosos de origen natural, socio-natural tecnológico, biosanitario o humano no intencional, en un período de tiempo específico y que son determinados por la vulnerabilidad de los elementos expuestos; por consiguiente, el riesgo de desastres se deriva de la combinación de la amenaza y la vulnerabilidad.
- **Seguridad territorial:** La seguridad territorial se refiere a la sostenibilidad de las relaciones entre la dinámica de la naturaleza y la dinámica de las comunidades en un territorio en particular. Este concepto incluye las nociones de seguridad alimentaria, seguridad jurídica o institucional, seguridad económica, seguridad ecológica y seguridad social.
- **Vulnerabilidad:** Susceptibilidad o fragilidad física, económica, social, ambiental o institucional que tiene una comunidad de ser afectada o de sufrir efectos adversos en caso de que un evento físico peligroso se presente. Corresponde a la predisposición a sufrir pérdidas o daños de los seres humanos y sus medios de subsistencia, así como de sus

sistemas físicos, sociales, económicos y de apoyo que pueden ser afectados por eventos físicos peligrosos.

2.2. PRINCIPIOS GENERALES DE LA GESTIÓN DE RIESGOS

Los principios generales que orientan la gestión del riesgo son:

- Principio de igualdad
- Principio de protección
- Principio de solidaridad social
- Principio de autoconservación
- Principio participativo
- Principio de diversidad cultural
- Principio del interés público o social
- Principio de precaución
- Principio de sostenibilidad ambiental
- Principio de gradualidad
- Principio sistémico
- Principio de coordinación
- Principio de concurrencia
- Principio de subsidiariedad
- Principio de oportuna información

El Ministerio de transporte cita la ley 1523 de 2012 en su artículo 38, sobre el cual se sustenta la obligatoriedad de incorporar un análisis de riesgo dentro de todos los proyectos de inversión, el artículo indica que dicho análisis se debe abordar desde las primeras etapas de la formulación y debe abarcar todos los aspectos asociados al ciclo de vida del proyecto, es decir, el análisis de riesgos no solo debe contemplar los riesgos generados por la construcción de la obra sino por la puesta en servicio y vida útil de la misma.

Complementado esta información, la autoridad ambiental indica además que el nivel de detalle del análisis de riesgo es proporcional al nivel de complejidad de este y por tanto debe ser realizado por un profesional idóneo afín a la naturaleza del proyecto.

Respecto nivel de detalle de estos contenidos, la entidad aclara que "en Colombia no existen herramientas, lineamientos o reglamentos que definan los contenidos mínimos de un análisis de riesgo, siendo un ejercicio que está en construcción, en este sentido, las especificaciones deberían ser definidas por la Unidad Nacional Para La Gestión del Riesgo UNGRD, toda vez que es el ente rector del país frente a la temática".

Así las cosas, el Ministerio en su concepto brindó algunas orientaciones sobre los contenidos específicos de un análisis de riesgos.

- Los riesgos se asocian a la potencial ocurrencia de eventos físicos primorosos de origen natural, socio natural, tecnológico, biosanitario o humano no intencional, según lo estipulado en la ley 1523 de 2012.
- Previo al análisis se debe definir un área de influencia específica del proyecto.
- Probabilidad de ocurrencia de eventos naturales sobre la infraestructura.
- Probabilidad de ocurrencia de daños al entorno asociados a la actividad de implantación del proyecto.
- Probabilidad de ocurrencia de daños al entorno asociados a la operación del proyecto.
- Estos riesgos deben contratarse bajo un Análisis de vulnerabilidad e impactos (sociales, económicos y ambientales) sobre la población y su patrimonio en la zona de influencia.

- Diseño e implementación de medidas de reducción.
- Diseño e implementación de medidas de manejo de desastres según los planes de emergencia y contingencia.

2.2.1. REQUISITOS DE UN ANÁLISIS DE RIESGOS

Partiendo de estas orientaciones, se establecen los contenidos mínimos del análisis de riesgo para proyectos en fase II y Fase III

FASE II.

El análisis de riesgo de un proyecto en fase II corresponde a la identificación del riesgo para el área de influencia. Dicha identificación debe contener.

- Descripción del entorno a intervenir, con relación a sus condiciones biofísicas y de localización.
- Descripción de preexistencias (individuos, viviendas, edificaciones infraestructura vial, etc.) en el entorno del área de influencia las cuales puedan estar expuestas, originar o incrementar el nivel de riesgo o sus consecuencias.
- Descripción de las principales actividades, procesos, métodos operativos y zonas del proyecto que estén expuestas a afectaciones o daños.
- Identificación de las amenazas y de la vulnerabilidad de los elementos expuestos tanto para el proyecto como para el área de influencia.

FASE III.

El análisis de riesgo para proyectos fase III corresponde a la determinación de los escenarios de riesgo, y el detalle de las condiciones de amenaza, vulnerabilidad de los elementos expuestos y riesgo; y el reconocimiento de sus consecuencias. A partir de ello se definen y priorizan las medidas de reducción del riesgo y manejo de desastre. Para este análisis se debe tener en cuenta:

- Descripción detallada de los escenarios posibles de riesgo y de su probabilidad o de las condiciones en las que pueden producirse, haciendo una diferenciación de la magnitud y gravedad de las consecuencias a nivel interno del proyecto y de las áreas de influencia potencialmente afectadas.
- Análisis de consecuencias, efectos sociales, económicos y ambientales.
- Descripción de medidas para el tratamiento del riesgo, determinación de la amenaza, reducción de la vulnerabilidad, y elaboración del plan de emergencia y de contingencia en caso de desastre.

Las medidas para el tratamiento del riesgo deben guardar concordancia con el plan de gestión del riesgo y con la estrategia de respuesta de emergencias del municipio o departamento.

3. ANÁLISIS DE AMENAZAS

Es necesario saber los tipos de amenazas pueden existir en la zona en la cual se encuentra localizado el proyecto, con este análisis podemos identificar las amenazas naturales y antrópicas que podrían darse en un espacio y en un periodo de tiempo determinado, con suficiente magnitud para producir daños físicos, económicos y ambientales al proyecto.

Los parámetros que se consideran en este trabajo para el análisis de las amenazas son las siguientes:

- Análisis del historial de las amenazas.
- Análisis de los estudios de pronóstico de amenazas.
- Grado de recurrencia de las amenazas.
- Amenazas por considerar en los proyectos de carreteras.

4. CARACTERIZACIÓN FÍSICA

4.1. GEOLOGÍA

En este capítulo se presentan las principales características geológicas de la zona en la cual se emplaza el proyecto, la cual ha sido obtenida a partir de la recopilación de la información existente, procedente de diversas entidades como Ingeominas, Igac y otros estudios particulares. Las formaciones geológicas se identifican con la terminología utilizada por el Ingeominas.

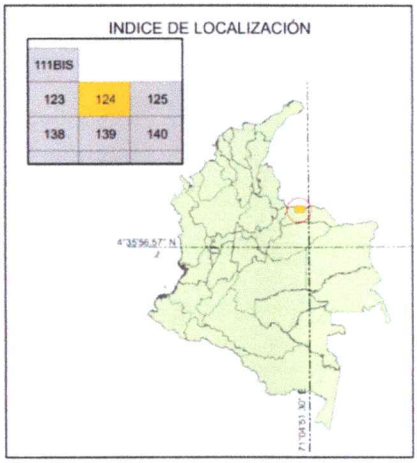


Ilustración 4 - Índice de localización para el estudio, plancha N° 124 Arauquita (Ingeominas, 2011)

El municipio de Arauquita como la gran mayoría de los pertenecientes a la Orinoquia, se ubican dentro de la gran provincia litosférica continental Paleo proterozoica Amazónica. La estratigrafía de esta provincia está representada por depósitos cuaternarios y rocas sedimentarias del terciario que reposan sobre rocas cristalinas del Precámbrico y sedimentitas del Paleozoico y Cretácico. La Amazonía presenta una cobertura sedimentaria que se adelgaza progresivamente desde el piedemonte oriental de la Cadena Andina hasta la frontera con Brasil donde afloran rocas cristalinas precámbricas del Escudo de la Guyana. Rocas sedimentarias e ígneas del Paleozoico y sedimentitas terciarias completan la estratigrafía de esta región

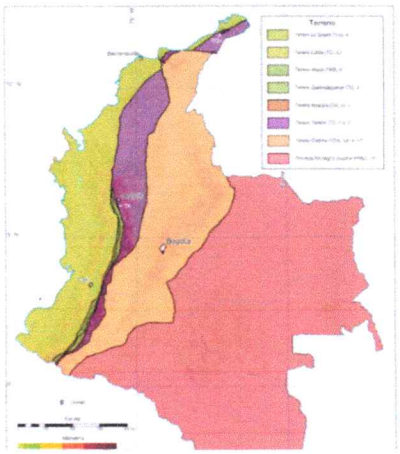


Ilustración 5 - Mapa de Terrenos Geológicos de Colombia (SGC)

4.1.1. GEOLOGÍA REGIONAL

Las características geológicas de este sector están asociadas a las características geológicas de la región de la Orinoquia la cual presenta las siguientes condiciones.

Los sedimentos superficiales que constituyen la región de la Orinoquia Colombiana, son el resultado de varias fases de erosión que sufrió la cordillera oriental a través de su historia geológica.

Una vasta cubierta de sedimentos de pleistoceno y plioceno, cubrió los llanos casi completamente, en la transición del pleistoceno al holoceno, ocurrieron cambios climáticos bruscos presentándose épocas secas con vientos muy fuertes que provocaron la acumulación de sedimentos (eólicos), principalmente constituidos por arenas y limos.

La misma denudación del escudo de las Guayanas y el aporte de los sedimentos originados por los cambios climáticos en la cordillera oriental, integran el material originario de los suelos de la Orinoquía y la Amazonía, en consecuencia, puede afirmarse que la Orinoquía es de formación predominantemente aluvial (arcillas en la base, partículas más gruesas en el medio y terminando con capas compuestas de arenas y arcillas)

La Orinoquía Colombiana en su parte oriental está limitada por una faja que corre más o menos paralela al río Orinoco, conocida como el Anden Orinques, Geológicamente poco explorada, esta faja presenta una planicie en donde abundan materiales arenosos que recubren los relieves del Macizo Guayanés y muestra una alternancia de cerros y domos que contrastan con la vasta llanura. Teniendo en cuenta el enorme espesor de los sedimentos elígenos, miocenos y pliocenos en el piedemonte de la cordillera y su escaso espesor hacia el Orinoco, se puede inferir que el escudo Guayanés va hundiéndose primero paulatinamente y luego rápidamente hacia el pie de la cordillera.

El escudo Guayanés está conformado por metamórficas e ígneas (Granitos), siendo las primeras más antiguas y constituidas principalmente por anfibolitas, neis anfibólicos, cuarcitas, neis cuarzo feldespáticos y neis alumínicos.

Las rocas graníticas presentan una composición variable, siendo las granodioritas las más frecuentes.

El cuaternario en la Orinoquia está representado por sedimentos superficiales no consolidados que forman terrenos relativamente planos.

Extensos depósitos de arenas cuarzosas de color blanco, probablemente producto de la meteorización y erosión de las rocas preexistentes, cuyos sedimentos han sido transportados principalmente por acción del agua y del viento cubren discordantemente las rocas del macizo Guayanés.

Las formas más recientes del cuaternario están representadas por extensos aluviones de los ríos y caños, cuyos sedimentos están constituidos principalmente por arcillas, limos y arenas de diferentes colores.

Como se había mencionado anteriormente en general la geología de la Orinoquia y Amazonia colombiana, está compuesta por rocas complejas de origen ígneo y metamórfico que pertenecen al zócalo cristalino, de edad precámbrica y composición variada y rocas sedimentarias que van desde el paleozoico hasta los depósitos recientes.

4.2. UNIDADES LITOLÓGICAS

En el sitio de estudio y sus alrededores se presenta la siguiente litología:

Depósitos aluviales en planicies extensas (Qa). Son capas gruesas de arenas finas, cuarzosas, angulares bien seleccionadas, con lodos y arcillas color gris claro, a veces con laminación fina y moteado rojizo por presencia de pisolitos de óxidos de hierro. Horizonte A de suelo color pardo oscuro a gris, inmaduro hasta 0.5 m. de espesor.

Depósitos de Orillales (Qao). Esta unidad está caracterizada por tener capas gruesas de lodos arenosos de color gris, cuarzosos, con laminación paralela inclinada, sin horizonte A

4.3. GEOLOGÍA ESTRUCTURAL

La región de la Orinoquia está afectada superficialmente por abundantes fallas y estructuras sinclinales y anticlinales. Sin embargo, en el área de estudio no se han identificado fallas que puedan representar un riesgo sobre la estabilidad de la obra. Aunque hacia el oriente del área de estudio se presentan anticlinales bien definidos sucesivos y semiparalelos característicos de la llanura.

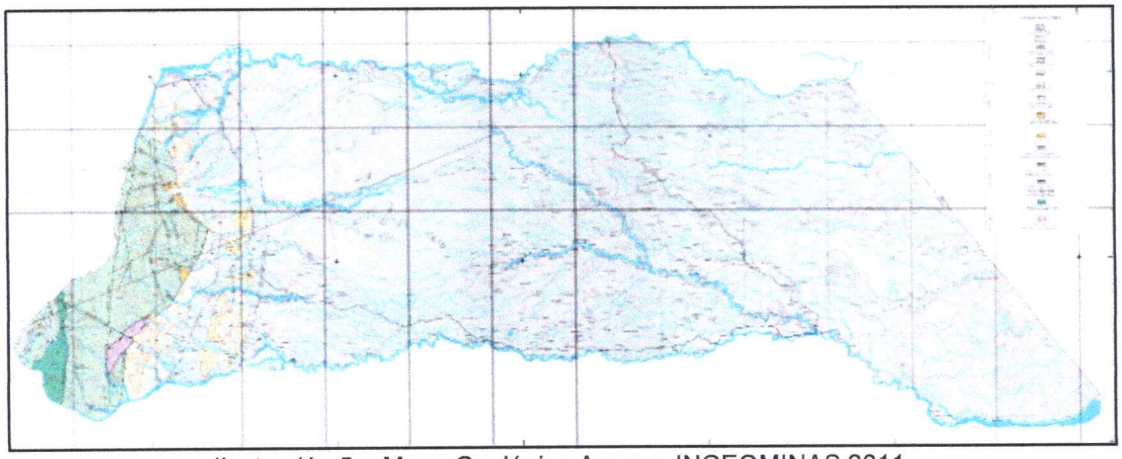


Ilustración 5 – Mapa Geológico Arauca. INGEOMINAS 2011

Tabla 1 - Leyenda Geológica

SIMBOLO	FORMACIÓN	DESCRIPCIÓN
Qa	*Qa*	**DEPÓSITOS ALUVIALES EN PLANICIES EXTENSAS.** Capas gruesas de arenas finas a muy finas, cuarzosas, angulares, bien seleccionadas, con lodos y arcillas color gris claro, a veces con laminación fina y moteado rojizo por presencia de pisolitos de

		óxidos de hierro. Horizonte A de suelo color pardo oscuro a gris, inmaduro hasta 0.5 m. de espesor.
Qao	***Qao***	**DEPÓSITOS DE ORILLARES.** Capas gruesas de lodos arenosos color gris, cuarzosos, con laminación paralela inclinada, sin horizonte A
	H	**HUMEDALES**

4.4. GEOMORFOLOGÍA

La forma superficial de la superficie terrestre la determinan los procesos geo mórficos que actúan sobre las rocas y suelos preexistentes. El conocimiento y ubicación de estos procesos es importante, por cuanto permite planificar el tratamiento y uso adecuado de los suelos.

Los procesos dinámicos y su configuración superficial determinan la distribución de las actividades humanas, las posibilidades de construcción de infraestructuras, el uso del suelo, el trazado de una vía, la ubicación de los asentamientos humanos, el conocimiento y manejo de las cuencas hidrográficas, etc.

Los procesos erosivos de la Cordillera Oriental en el Plioceno, acompañados de fuertes levantamientos y plegamientos dieron origen a la geomorfología que hoy día podemos apreciar en los llanos del Arauca y Casanare. El material desprendido durante estos procesos fue transportado y posteriormente depositado en la gran cuenca de la Orinoquia conformando los Llanos Orientales, (Doeko, 1964)

Posteriormente la acción modeladora de los diferentes agentes como el clima, los vientos dieron como resultado los distintos paisajes que hoy se observan y que corresponden a Planicies y Valles en la que se distinguen los sectores:

4.4.1. Paisaje de Planicies Aluviales

Corresponden a extensos depósitos aluviales de pendientes suaves, en donde los ríos llevan solo sedimentos finos en suspensión y presentan cursos suaves y divagantes. Se pueden diferenciar varios sectores:

a) Llanura aluvial de desborde. En esta unidad los ríos de la zona tienen un curso más estable, en especial el río Ariari, La altura de su lecho es menos que la llanura de inundación y difícilmente los caudales altos superan las bancas, los diques o albardones son más angostos y están conformados por sedimentos más finos, los procesos actuantes son más deposicionales que erosiónales y la presencia de meandros abandonados y complejos orillares es escasa. En este sector se presentan con frecuencia encharcamientos y desbordamiento de caños en épocas de alta precipitación, los cuales se conectan y forman una desordenada red hidrográfica, con bajos y esteros abundantes

b) Llanura Aluvial de Inundación Permanente. Ubicada a continuación de la llanura aluvial de desborde, especialmente sobre depósitos de influencia eólica de muy baja pendiente. Se presenta en forma discontinua, se caracteriza por presentar sabanas con bosque inundados, lo que comúnmente se conoce con el nombre de esteros, pantanos y ciénagas, son los llamados humedales relevantes para las cadenas tróficas de los llanos. Dentro de esta zona se observa una serie de superficies de estalle que se separan entre sí por medio de taludes o escarpes que pueden variar entre 1 y 20 metros de altura, y que son a su vez testimonio de los sucesivos estallamientos de los ríos. La zona aluvial reciente está

constituida por diques y orillares de gran amplitud, principalmente en el río Ariari. También hace parte de esta unidad el cauce activo de los caños Morichito, Cuminia, Caribe, Talanquera, entre otros; que es donde se presentan las cotas más bajas.

4.4.2.**Diques y Orillares**

Esta unidad comprende las áreas aledañas a los cauces de los ríos, de topografía plana, con un relieve local formado por diques y bajos, de amplitud y profundidad variable, modelados por la disección de los brazos y caños de los mismos ríos.

Los sedimentos depositados por los ríos son ricos en limos y arenas, su espesor vario generalmente de un lugar a otro, así por ejemplo en el río Orinoco alcanzan apenas unos pocos metros y descansan directamente sobre rocas ígneo metamórficas del escudo Guayanés.

Dada su posición baja, casi toda el área sufre inundaciones periódicas en varios metros sobre la superficie en épocas de invierno

4.4.3.**Terrazas aluviales**

Por encima del plano aluvial de desborde de los principales ríos, se encuentra una secuencia de niveles de terrazas o restos de superficies de erosión en forma discontinua y separada por un talud de 4 a 8 metros.

Hacia el límite con la altillanura estas superficies están separadas por medio de un escarpe el cual puede estar relacionado con los movimientos tectónicos de la región, este escarpe a veces está suavizado por efectos de escurrimiento, hasta el punto que en algunos sectores es imperceptible.

Los materiales que constituyen estas superficies varían de limo arenosos en superficie y descansan frecuentemente sobre materiales arcillosos.

4.4.4.**Esteros**

Con este nombre se conocen una serie de depresiones de forma más o menos alargada, con micro relieve cóncavo, localizado principalmente en la altillanura Plana, las cuales sirven de drenaje a las mismas, ya que constituyen el origen de caños y valles que conforman el sistema hidrográfico de la región.

4.4.5.**Valles Coluvío-Aluviales.**

Comprende el sistema de drenaje natural secundario por el cual la gran planicie o altillanura evacua el exceso de aguas lluvias. En general se presenta como un sistema de drenaje del tipo dentrítico, el cual puede estar modificado por superficies residuales y valles paralelos.

Localmente los valles anchos conectan años uniformemente espaciados, formando un sistema de drenaje que se va haciendo más notorio en las zonas de mayor disección.

4.4.6.**Formas Topográficas**

a) Llanuras aluviales. Depósitos de llanura aluvial de inundación, se caracterizan por presentar imbricación, grano selección, puede variar desde ciaste soportados a matriz soportados, forman depósitos levemente horizontales y se producen durante los sobre flujos de los ríos. Inicialmente se forman por la acción de los meandros.

b) Depósitos eólicos. Depósitos en forma de campos de arena y dunas formados por acción erosiva y transporte del viento.
c) Vegas bajas inundables. Son playones o superficies de acumulación de origen aluvial que en épocas lluviosas se inundan depositando gran cantidad de sedimentos, presentan un relieve plano con pendientes que no pasan del 3%. comprende playones, islotes y lechos menores.
d) Planicie aluvial meándrica. Son todos aquellos depósitos aluviales que han dejado los ríos meándricos, formando a lo largo de su cauce subpaisajes como orillares, diques, cubetas, playones y otros que conforman este tipo de planicies
e) Meandros abandonados. Son restos de antiguos cauces de ríos y caños que quedan abandonados al cortarse un meandro. Estas geoformas se presentan a cada lado del afluente e indican los cambios que han ocurrido desde el Pleistoceno hasta la actualidad.

4.5. SISMICIDAD

Para el análisis geotécnico, se toman los parámetros de diseño establecidos en el Reglamento Colombiano de Construcciones Sismo Resistentes NSR-10 Título A, el cual ubica el área de estudio en una Zona de amenaza Sísmica, debiéndose utilizar los movimientos sísmicos de diseño definidos de acuerdo con dicho reglamento, los cuales se pueden expresar por medio del espectro elástico de diseño o por medio de familias de acelerogramas y la verificación del umbral de daño.

Tabla 2 - NSR-10 - Apéndice A-4 - Valores de Aa, Av, Ae, Ad y definición de la zona de amenaza sísmica de los municipios colombianos

Departamento de Arauca

Municipio	Código Municipio	A_a	A_v	Zona de Amenaza Sísmica	A_e	A_d
Arauca	81001	0.15	0.15	Intermedia	0.10	0.04
Arauquita	81065	0.20	0.15	Intermedia	0.07	0.03
Cravo Norte	81220	0.05	0.05	Baja	0.03	0.02
Fortul	81300	0.30	0.20	Alta	0.32	0.12
Puerto Rondón	81591	0.15	0.15	Intermedia	0.14	0.05
Saravena	81736	0.30	0.25	Alta	0.21	0.08
Tame	81794	0.25	0.20	Alta	0.31	0.10

Según el espectro de diseño, los valores de Aa y Av, para Arauquita (Arauca) son: 0,20 y 0,15 respectivamente lo cual nos representa una Zona de Amenaza Sísmica INTERMEDIA.
Zona de Amenaza Sísmica = INTERMEDIA
Aceleración Horizontal Pico Efectiva (Aa) = 0,20
Velocidad Horizontal Pico Efectiva (Av) = 0,15

Los valores de Aa y Av se determinaron teniendo en cuenta el Decreto No. 092 del 17 de Enero de 2011.

5. AMENAZAS NATURALES

5.1. AMENAZA SÍSMICA

Según su magnitud, los sismos pueden producir fallas en las rocas, en el subsuelo, hundimientos de la superficie del terreno, derrumbes, deslizamientos de tierras y avalanchas de lodo. Pueden así mismo reblandecer suelos saturados (debido a la vibración), reduciendo la capacidad de sustentación del terreno a nivel de cimientos y fundaciones. Este conjunto de fenómenos, combinados con la ondulación del suelo, puede producir destrucción u otros daños directos en cualquier parte de los sistemas de abastecimiento de agua, desagües o sistema de saneamiento, ubicados dentro del área afectada por el sismo.

Entre ellos ruptura de infraestructura, red conducción, distribución, interrupción de servicios de agua y las fracturas de infraestructura de saneamiento básico, como consecuencia de ello se podrían generan debilitamiento de las bases conformantes del urbanismo y que a ello sumado la interacción de la carga de peatones y vehicular en sus vías aledañas podrían generarse hundimientos y fallas en el urbanismo.

Según el mapa de zonificación de amenaza sísmica, la zona de se encuentra ubicada en franja de actividad sísmica intermedia de 100 a 200 PGA, actividad originada el movimiento continuo de la falla (Güicaramo, Borde Llanero) (Ver figura)

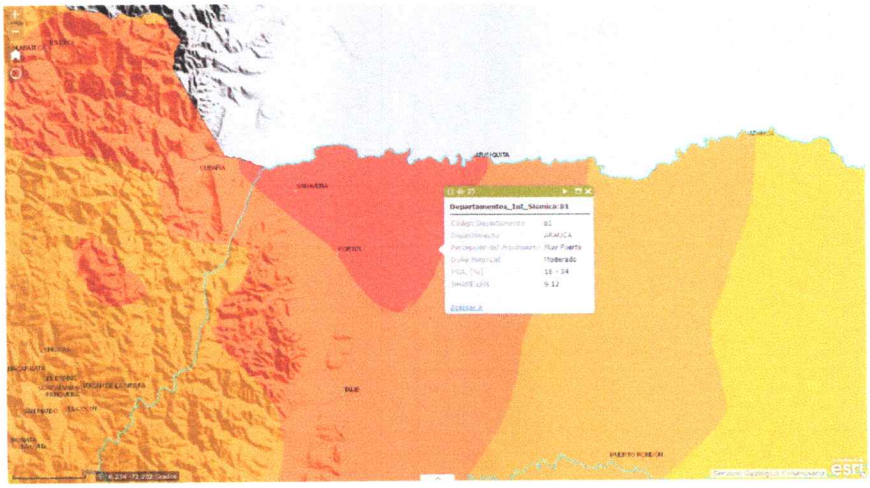


Ilustración 2 - Mapa Nacional de zonificación sísmica intensidad esperada

5.2. CLIMA Y TEMPERATURA

El clima es tropical en el municipio de Arauquita. La lluvia es significativa la mayoría de los meses del año, y la estación seca corta tiene poco efecto. Este clima es considerado Am (Tropical Amazónico) según la clasificación climática de Koppen-Geiger

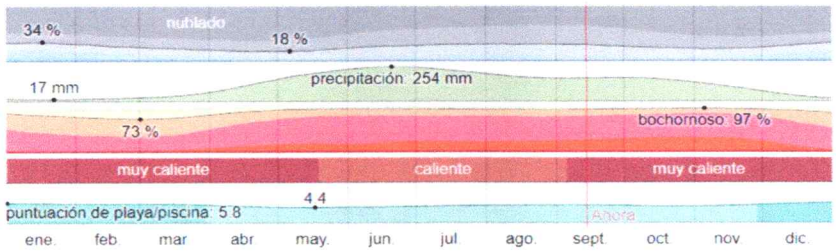


Ilustración 3 - Clima promedio Arauquita[1]

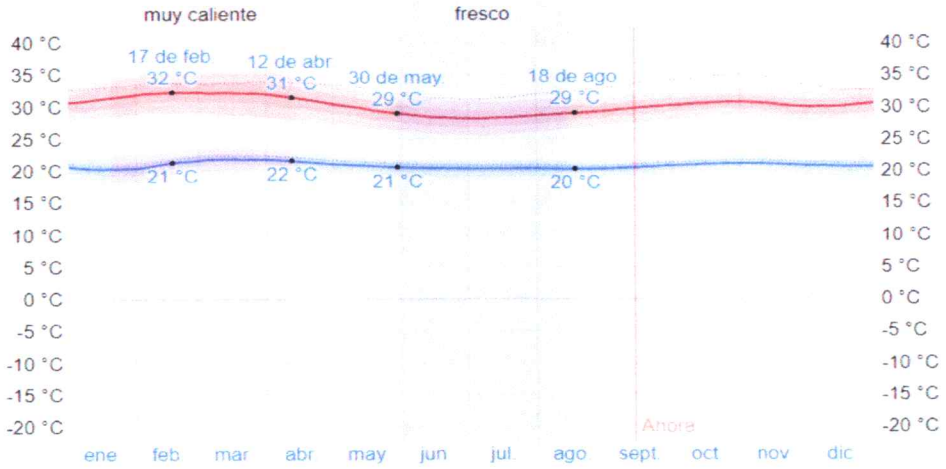


Ilustración 4 - Temperatura Máxima y Mínima promedio en Arauquita

La temporada calurosa dura 2,7 meses, del 20 de enero al 12 de abril, y la temperatura máxima promedio diaria es más de 31 °C. El día más caluroso del año es el 17 de febrero, con una temperatura máxima promedio de 32 °C y una temperatura mínima promedio de 21 °C.

La temporada fresca dura 2,5 meses, del 30 de mayo al 15 de agosto, y la temperatura máxima promedio diaria es menos de 29 °C. El día más frío del año es el 18 de agosto, con una temperatura mínima promedio de 20 °C y máxima promedio de 29 °C.

6. AMENAZAS POR CONSIDERAR EN EL PROYECTO.

Dentro de las amenazas a considerar que en su mayoría son naturales, es importante mencionar que también existen por la influencia del ser humano, que muchas veces actual inconscientemente. Dichas amenazas naturales y antrópicas se describen a continuación:

La amenaza más latente del proyecto es por inundaciones que se presentan por desbordamiento del río Arauca, debido a que el municipio se encuentra ubicado sobre la rivera generando mayor índice de riesgos

[1] https://es.weatherspark.com/y/25949/Clima-promedio-en-Arauquita-Colombia-durante-todo-el-a%C3%B1o

6.1. **INUNDACIONES**

La inundación es el fenómeno por el cual una parte de la superficie terrestre queda cubierta temporalmente por el agua, ante una subida extraordinaria del nivel de ésta.

Las inundaciones son originadas por precipitaciones extraordinarias. Las lluvias extraordinarias pueden producir crecidas en los ríos y las quebradas cercanas a la zona del proyecto.

Los cuales son el rio Arauca el cual se encuentra ubicado al norte del municipio Arauquita. Como se muestra a continuación:

Las fuertes lluvias en la zona pueden afectar de manera directa e indirecta el área donde se ejecutará el proyecto.



Ilustración 5 – *El rio Arauca tiene la probabilidad de generar inundaciones en el Área urbana de de Arauquita..*

6.2. **LLUVIAS INTENSAS**

El día 9 de julio de 2026 y en los días inmediatamente anteriores, se presentaron precipitaciones de gran intensidad en el municipio de Arauquita, las cuales ocasionaron un incremento extraordinario del caudal del río Arauca y provocaron el desbordamiento de sus aguas, con la consecuente inundación de diferentes sectores del área urbana y rurales del municipio.

Ante la magnitud de los hechos descritos, el municipio de Arauquita declaró, mediante el Decreto No. 100.03-037 del 3 de junio de 2026, la situación de calamidad pública con ocasión a la temporada de lluvias, y posteriormente, mediante el Decreto No. 100.03-053 del 10 de julio de 2026, la urgencia manifiesta derivada de la calamidad pública ocasionada por el desbordamiento del río Arauca, actos administrativos expedidos con el propósito de adoptar las medidas excepcionales que permitieran responder de manera inmediata a la emergencia y proteger a la población afectada.

Esta situación no constituye un hecho aislado, sino que se enmarca dentro de un fenómeno climático de carácter recurrente que ha venido afectando al municipio de Arauquita durante los últimos años. En efecto, ya desde el año 2025 el municipio se había visto gravemente afectado por los efectos del fenómeno de La Niña, el cual intensificó la temporada de lluvias en todo el departamento de Arauca y generó múltiples emergencias en diferentes sectores del territorio, encontrándose entre los más afectados el área urbana del municipio, zona en la cual se localiza, entre otros, el sector de la comunidad de Vencedores. Durante dicha temporada se presentaron igualmente fuertes precipitaciones que provocaron el desbordamiento de los cuerpos de agua que atraviesan el centro poblado, ocasionando inundaciones significativas en sectores residenciales, vías y equipamientos comunitarios, con afectaciones directas sobre la movilidad, el acceso a servicios básicos, la infraestructura pública y privada, y la economía local, particularmente en las actividades agrícolas y ganaderas de la región, situación que llevó a la administración municipal a expedir en su momento el Decreto No. 100.03-035 del 16 de junio de 2025, "por medio del cual se declara la situación de calamidad pública con ocasión a la temporada de lluvias en el municipio de Arauquita - departamento de Arauca".

La recurrencia de este fenómeno a lo largo de los años 2025 y 2026 evidencia la persistencia y la vulnerabilidad estructural del área urbana del municipio frente a los eventos de creciente e inundación asociados a la temporada de lluvias, y refuerza la urgencia de implementar, más allá de las medidas provisionales de mitigación, soluciones definitivas en materia de protección hidráulica y de infraestructura urbana, particularmente en las zonas ribereñas del río Arauca, donde las condiciones actuales agravan de manera reiterada los efectos de cada nueva temporada invernal.

7. ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD

Este análisis consiste en identificar las vulnerabilidades asociadas a la exposición, fragilidad y falta de resiliencia de los proyectos de carreteras. El análisis de vulnerabilidad será realizado conforme las actividades que se enumeran a continuación:

- Vulnerabilidad por exposición
- Vulnerabilidad por fragilidad
- Vulnerabilidad por falta de resiliencia

7.1. VULNERABILIDAD POR EXPOSICIÓN

La vulnerabilidad por exposición hace referencia a la ubicación física de las personas, bienes, servicios e infraestructura dentro de zonas susceptibles a la ocurrencia de amenazas. En este caso, del municipio de Arauquita en su área urbana se encuentra expuesto a eventos hidrometeorológicos recurrentes, como lluvias intensas e inundaciones derivadas del desbordamiento rio Arauca.

Durante el año 2025 y 2026, en el marco del fenómeno de La Niña, se presentaron precipitaciones de alta intensidad que generaron el desbordamiento del mencionado caño, afectando gravemente sectores residenciales, instituciones educativas, centros religiosos y vías de acceso. Estas afectaciones motivaron a la administración municipal a declarar la calamidad pública mediante el Decreto 100.03-035 del 16 de junio de 2025 y el Decreto No. 100.03-037 del 3 de junio de 2026, evidenciando el nivel de exposición y riesgo que enfrenta esta población.

El Área urbana de Arauquita presenta una gran cercanía al Rio Arauca el cual limita en el norte de, generando recientemente inundaciones en el año 2025 y 2026.

7.2. VULNERABILIDAD POR FRAGILIDAD

El área urbana presenta una condición de vulnerabilidad por fragilidad frente al riesgo de inundación, en la medida en que no se han implementado obras de mitigación de carácter permanente que controlen los efectos del incremento súbito del caudal del río Arauca durante la temporada invernal. Esta ausencia de infraestructura de protección hidráulica definitiva expone el territorio a eventos recurrentes de desbordamiento cada vez que se presentan lluvias intensas y sostenidas, situación que debe considerarse como un factor de riesgo relevante para la programación y ejecución física del proyecto.

En el área urbana de Arauquita, su cercanía directa con el río Arauca incrementa de manera considerable la probabilidad de inundación en época de invierno, dado que al aumentarse el caudal de rio se generan rebosamientos, lo cual podría traducirse en afectaciones sobre las viviendas, las vías de acceso y, eventualmente, sobre los frentes de obra o los tramos de red que se llegasen a intervenir en el marco del proyecto, generando posibles retrasos en el cronograma de ejecución o daños sobre la infraestructura instalada.

En consecuencia, la vulnerabilidad por fragilidad identificada en el constituye un elemento que debe ser tenido en cuenta en el análisis de riesgos del proyecto, tanto para la definición de las medidas de contingencia durante la etapa de ejecución como para la programación de actividades en los periodos del año de mayor probabilidad de crecientes del río Arauca.

7.3. VULNERABILIDAD POR FALTA DE RESILIENCIA

La vulnerabilidad por falta de resiliencia se refiere a la limitada capacidad que tienen la institucionalidad local y la propia comunidad para anticiparse, resistir y recuperarse de manera efectiva frente a los eventos de inundación que afectan de forma recurrente al municipio de Arauquita, condición que se ve agravada tanto por la ausencia de obras estructurales definitivas como por las condiciones socioeconómicas de la población asentada en estos territorios.

En el plano institucional, la respuesta que ha dado el municipio frente a los eventos de 2025 y 2026 ha tenido un carácter fundamentalmente reactivo y provisional. La declaratoria de calamidad pública mediante el Decreto No. 100.03-035 del 16 de junio de 2025, con ocasión de las afectaciones generadas por el fenómeno de La Niña, y las posteriores declaratorias mediante el Decreto No. 100.03-037 del 3 de junio de 2026 y el Decreto No. 100.03-053 del 10 de julio de 2026, correspondiente esta última a la urgencia manifiesta derivada del desbordamiento del río Arauca, evidencian que, transcurrido más de un año entre un evento y otro, el municipio no ha logrado implementar soluciones definitivas de protección hidráulica que rompan el ciclo de emergencia-atención-nueva emergencia. La recurrencia misma de estas declaratorias en años consecutivos constituye el indicador más claro de que las medidas adoptadas hasta el momento han sido de

carácter excepcional y transitorio, y no han fortalecido de manera estructural la capacidad de respuesta del territorio frente a futuras temporadas invernales.

En el plano comunitario, la capacidad de recuperación autónoma de la población frente a estos eventos se encuentra severamente limitada por las condiciones socioeconómicas, lo que restringe severamente su acceso a mecanismos formales de aseguramiento, crédito o reconstrucción posterior a un evento de inundación, y perpetúa la dependencia de la ayuda humanitaria y de las medidas de emergencia decretadas por la administración municipal como único mecanismo de recuperación.

Esta combinación de respuesta institucional predominantemente reactiva y de baja capacidad de recuperación autónoma de la comunidad configura una vulnerabilidad por falta de resiliencia que resulta particularmente relevante para la ejecución del presente proyecto, en la medida en que cualquier intervención de infraestructura que se planifique en estos territorios debe considerar que, ante la ocurrencia de un nuevo evento de creciente antes de la consolidación de obras de mitigación definitivas, tanto la comunidad como la propia institucionalidad municipal mantienen una capacidad limitada de respuesta y recuperación, lo que refuerza la necesidad de incorporar medidas de gestión del riesgo dentro del diseño y la programación del proyecto, más allá de las respuestas de emergencia que se han dado hasta la fecha.

8. ANÁLISIS DE RIESGOS

El análisis de peligros y vulnerabilidades tiene como finalidad reducir los riesgos a los que se enfrentara el proyecto, más que analizar los riesgos que genere el proyecto por su ejecución, lo cual se determina en el Análisis de Impacto Ambiental.

La gestión del riesgo consiste en la planificación y aplicación de medidas orientadas a impedir o reducir los efectos adversos de los fenómenos peligrosos sobre la población, los bienes, los servicios y el ambiente. Para el cumplimiento de este concepto serán realizadas las actividades que se enumeran a continuación:

- Identificación de medidas de reducción de riesgo por exposición.
- Identificación de medidas de reducción de riesgo por fragilidad.
- Identificación de medidas de reducción de riesgo por resiliencia.

Sin embargo, previo a la identificación de las medidas de reducción de riesgos será necesario contar con los resultados del análisis de vulnerabilidad, de los cuales se catalogan de la siguiente manera: Proyecto con alta vulnerabilidad.

8.1. IDENTIFICACIÓN DE MEDIDAS DE REDUCCIÓN DE RIESGOS

Las medidas de mitigación pueden ser estructurales. Mediante la implementación de un mejoramiento del terreno donde se le de mayor altura o diques de contención, implementación de drenaje pluvial por pendiente y que sus calles aledañas cuenten con un óptimo sistema de drenaje de aguas lluvias.

La identificación de las medidas de mitigación debe realizarse tomando en cuenta, al menos tres criterios:

- Identificar el nivel de incidencia que las medidas tienen en la solución del problema.

- Verificar la interdependencia de las medidas y agrupar las que consideren complementarias.
- Verificar la factibilidad técnica y física de su implementación.

Como resultado de este análisis se tomó al menos dos opciones que, alternativamente, puedan resolver el problema de vulnerabilidad y así reducir el riesgo del proyecto.

- Ejecutar el proyecto en época de verano donde se pueda trabajar sin riesgos de inundaciones.
- En caso de ejecutarse el proyecto en invierno apoyarse con la administración municipal y la comunidad para que construyan diques temporales que puedan mitigar el impacto en las zonas que se puedan ver afectadas.

8.2. ESTRATEGIAS PARA AMENAZAS ESPECÍFICAS

Las amenazas naturales en la región que más preocupan a los planificadores son:

- Inundaciones
- Sequías
- Sismicidad
- Precipitaciones excesivas

Primero se deben determinar los fenómenos, si los hay, que imponen una mayor amenaza y luego se deben preparar evaluaciones de estos. Tradicionalmente, los planificadores se basaron en información existente, ya que evaluar los riesgos era económicamente muy costoso y consumía mucho tiempo como para poder formar parte de un estudio de planificación de desarrollo, se deben llevar a cabo estas evaluaciones e introducir medidas de mitigación de riesgos en el contexto de un estudio de desarrollo sostenible integrado.

8.3. IDENTIFICACIÓN DE LAS MEDIDAS DE REDUCCIÓN DE RIESGO POR FRAGILIDAD

La fragilidad del proyecto a sufrir daños está estrechamente vinculada con vulnerabilidad física de las carreteras; es decir, con las deficiencias de las carreteras en poseer estructuras físicas para absorber los efectos de las amenazas: frente al riesgo de terremoto, por ejemplo, la fragilidad física se traduce en la ausencia de estructuras sismo resistente en las carreteras.

Conociendo ya los elementos estructurales de la carretera que son vulnerables a una amenaza, se deben conocer los desastres ocasionados por las mismas, para tomar las medidas de mitigación adecuadas.

8.4. TIPOS DE DESASTRES EN PARQUES

Desastres naturales

- Inundaciones
- Terremotos

Desastres antrópicos

- Mal diseño de drenaje
- Mal proceso constructivo

8.5. EFECTOS DE LOS DESASTRES NATURALES SOBRE LA INFRAESTRUCTURA

La conservación de las estructuras que hacen parte de la red de gas es una necesidad inminente y a la cual no se le ha dado la importancia suficiente que permita implementar adecuados procesos o metodologías de mantenimiento y conservación para proporcionar durante el periodo de servicio las funciones principales de una estructura como son la seguridad, estética y economía. Una parte importante dentro de proceso de investigación es mostrar algunas medidas para prevenir y prever las posibles amenazas que puedan afectar la estructura vial del país para así ofrecer alternativas de solución viables dirigidas hacia la conservación y funcionalidad a este tipo de estructuras.

Los desastres naturales en la infraestructura de gas generan costos muchas veces inexistentes para la recuperación. Por eso para evitar los mismos es importante conocer a que daños a los cuales es vulnerables la infraestructura de gas a construir.

8.6. IDENTIFICACIÓN DE LAS MEDIDAS DE REDUCCIÓN DE RIESGO POR RESILIENCIA

La falta de resiliencia del proyecto está estrechamente vinculada con el mantenimiento y recuperación de la infraestructura, la organización social para las emergencias, y la capacitación e investigación.

En la etapa de preparación es importante tener un mantenimiento constante para reducir la vulnerabilidad y aumentar la capacidad de respuesta (resiliencia) de la infraestructura vial.

8.6.1. Aspectos prácticos en la etapa de preparación

- Adiestrar permanentemente al personal técnico designado.
- Efectuar ejercicios prácticos cuando sea factible.
- Determinar puntos críticos y prever soluciones oportunas y realistas.
- Efectuar catastros previos y periódicos de los medios disponibles en las distintas zonas del país.

8.6.2. Aspectos prácticos en la etapa de alerta

Tradicionalmente la alerta ha sido tratada como parte de la preparación, pero dada su enorme importancia es conveniente considerarla como una etapa más con sus particularidades. Es el estado declarado con el fin de tomar precauciones específicas, debido a la probable y cercana ocurrencia de un evento adverso. La alerta es la notificación formal, en algunos casos legales, para anunciar la activación de la respuesta adoptada en función de la evaluación de la amenaza, y tiende a limitar el impacto del fenómeno por medio de las acciones de preparación.

Ante la presencia o la posible ocurrencia de un evento destructivo se emite una señal de alerta que determina una acción determinada y conjunta que determina la amplitud y cobertura del área afectada.

Actividades:

- Identificación de causes que atraviesan cerca al área urbana: puede ser por cartografía, (identificar sectores de riesgo de desborde, y realizar una clasificación y caracterización de las cuencas aportantes, orientadas a medir la severidad de los eventos).

- Obras viales relacionadas y su vulnerabilidad: antecedentes de daños y vulnerabilidad, basados en datos históricos recopilados.
- Información hidrometeorológica necesaria: pluviométrica, fluviométrica por medio de estaciones situadas en la cuenca en estudio.

En cumplimiento del mandato legal establecido en el artículo 38 de la ley 1523 de 2012, que hace referencia a la incorporación de un análisis de riesgo de desastres en los proyectos de inversión pública, se procede a elaborar el respectivo análisis teniendo en cuenta la complejidad y naturaleza del presente proyecto. Para delimitar el alcance del análisis se considera oportuno citar el contenido del mencionado artículo, el cual predica: Artículo 38. Incorporación de la gestión del riesgo en la inversión pública. Todos los proyectos de inversión pública que tengan incidencia en el territorio, bien sea a nivel nacional, departamental, distrital o municipal, deben incorporar apropiadamente un análisis de riesgo de desastres cuyo nivel de detalle estará definido en función de la complejidad y naturaleza del proyecto en cuestión. Este análisis deberá ser considerado desde las etapas primeras de formulación, a efectos de prevenir la generación de futuras condiciones de riesgo asociadas con la instalación y operación de proyectos de inversión pública en el territorio nacional. Parágrafo. Todas las entidades públicas y privadas que financien estudios para la formulación y elaboración de planes, programas y proyectos de desarrollo regional y urbano, incluirán en los contratos respectivos la obligación de incorporar el componente de reducción del riesgo y deberá consultar los lineamientos del Plan aprobado de Gestión del Riesgo del Municipio o el Departamento en el cual se va a ejecutar la inversión.

Con este Marco normativo se procede a contextualizar de lo que la administración pública a definido como riesgo. Pues bien, se define el riesgo como aquel o aquellos eventos inciertos que pueden llegar a suceder en el futuro, dentro del horizonte de ejecución del proyecto, y en este caso representaran efectos de diferente magnitud en uno o más de los objetivos. Al igual que en el análisis del problema central o necesidad social identificada inicialmente, el análisis de riesgos involucra una revisión de las causas que generan su presencia, así como de las implicaciones o impactos que acarrearían el hecho de llegar a concretarse cada uno de estos en algún momento del tiempo, para el cumplimiento del objetivo general.

Habiendo definido el concepto básico de lo que significa un riesgo, se aborda a continuación el tema del análisis de riesgo. Sobre el particular el Departamento Nacional de Planeación ha expresado: "El estudio de riesgo tiene como objeto identificar y analizar los riesgos que puedan afectar el diseño y el desarrollo de un proyecto de inversión y/o los riesgos que este pueda generar en su entorno. Lo anterior como base para formular las medidas de prevención y mitigación conducentes a reducir la vulnerabilidad del proyecto y/o las consecuencias de los riesgos que este pueda generar desde el punto de vista ambiental, económico, social y cultural.

De esta manera el análisis de riesgo es una herramienta útil para la-toma de decisiones y un insumo importante en la etapa de prei-nversion y planeación de los proyectos. Para este análisis se deben conformar los escenarios de riesgo técnicamente predecibles para cada alternativa de solución, de acuerdo con las amenazas conocidas para la zona del proyecto y con la vulnerabilidad ante dichas amenazas se generaría la alternativa de solución evaluada, Es importante resaltar los costos de las acciones de prevención o mitigación deben estar incluidos dentro del costo total de las alternativas de solución. Así las cosas, se considera que para dar cumplimiento a la obligación contenida en el Artículo 38 de La Ley 1523 de 2012, es oportuno acoger las recomendaciones del Departamento Nacional de Planeación, arriba citadas, Con base en tales orientaciones se procede a elaborar la siguiente Matriz:

Tabla 3 - Matriz de análisis de riesgos

Matriz de análisis de riesgo

Nombre del proyecto	"MEJORAMIENTO DE CANCHA MULTIFUNCIONAL EN LA CARRERA 4 CON CALLE 14 EN EL BARRIO SAN ISIDRO, MUNICIPIO DE ARAUQUITA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA"	ID MGA	1805304
Responsable del diligenciamiento	MARLON ANDRES PASTRANA BARRIENTOS	Cargo	PROFESIONAL DE APOYO SECRETARIA DE PLANEACION E INFRAESTRUCTURA
E-mail	marlosnpastrana@gmail.com	Teléfono de contacto	321-2182029

Identificación de las amenazas

¿Existen antecedentes de amenazas en la zona en la cual se pretende ejecutar el proyecto? ¿Existen antecedentes de ocurrencia de eventos físicos en la zona en la cual se pretende ejecutar el proyecto?	Si

¿Cuáles?		Indique si el evento asociado a la amenaza se ha presentado en la zona donde se ejecutará el proyecto.	Nombre del documento / Fuente de información	Otro. ¿Cuál?	¿Existen estudios que pronostican la probable ocurrencia de amenazas en la zona donde se pretende desarrollar el proyecto?	Nombre del documento / Fuente de información	Otro. ¿Cuál?	Indique si el evento podría llegar a presentarse en un futuro, de acuerdo a información técnica
Sismos	Si	Si	Otros	SGC	Si	Otros	NSR-10	Si
Tsunami	No	No						
Erupción volcánica	No	No						
Huracanes	No	No						
Vendavales	No	No						
Erosión costera	No	No						
Aumento del nivel del mar	No	No						
Olas de calor	No	No						
Movimientos en masa	Si	Si	Otros	SGC	Si	Otros	MAPA SGC	Si
Avenidas torrenciales (avalanchas)	No	No						
Inundaciones	Si	Si	Otros	SGC	Si	Otros	ALCALDIA	Si
Incendios forestales	Si	No						
Incendios estructurales	No	No						
Derrames de hidrocarburos	No	No						
Contaminación	No	No						
Otro. ¿Cuál?	No	No						
Indique el nombre de la otra amenaza								
Indique el nombre de la otra amenaza								
Indique el nombre de la otra amenaza								
Indique el nombre de la otra amenaza								

¿Existe probabilidad que durante la vida útil del proyecto pueda presentarse alguna de las amenazas identificadas en las preguntas anteriores? ¿Existe probabilidad que durante la vida útil del proyecto pueda presentarse alguno de los eventos identificados en las preguntas anteriores?	Si
¿La información existente y disponible sobre ocurrencia de amenazas en la zona donde se pretende desarrollar el proyecto es suficiente para tomar decisiones relacionadas con la formulación del mismo? ¿La información existente y disponible sobre ocurrencia de eventos físicos peligrosos en la zona donde se pretende desarrollar el proyecto es suficiente para tomar decisiones relacionadas con la formulación del mismo?	Si

Tabla 4 - Criterios de verificación para el análisis de vulnerabilidad

Cuadro 5. Criterios de verificación para el análisis de vulnerabilidad

Vulnerabilidad por exposición (localización)	SI/NO	Escala	Nivel
¿La localización escogida para el proyecto evita su exposición a amenazas?	No	1	Está expuesto
Vulnerabilidad por resistencia (fragilidad)	SI/NO		
¿El diseño del proyecto tiene en cuenta las características geográficas y físicas de la zona de ejecución del proyecto?	Si	0	Fragilidad baja
¿La programación del cronograma de actividades del proyecto toma en cuenta las características geográficas, climáticas y físicas de la zona de ejecución del proyecto?	Si	0	
¿La alternativa propuesta para el proyecto considera las características geográficas y físicas de la zona de ejecución del proyecto?	Si	0	
¿Los diseños y la construcción de la infraestructura tienen en cuenta el potencial impacto de fenómenos naturales y/o climáticos extremos durante la vida útil del proyecto?	Si	0	
¿En una perspectiva de ciclo de vida, los materiales de construcción consideran las características, climáticas, geográficas y físicas futuras de la zona de ejecución del proyecto?	Si	0	
Vulnerabilidad por resiliencia	SI/NO		
¿El proyecto contempla el aseguramiento de la infraestructura ante desastres?	No	1	Resiliente
¿El proyecto incluye plan de contingencia para hacer frente a los daños ocasionados por la ocurrencia de un desastre? (Aplica para proyectos que se enmarquen en el artículo 42 de la Ley 1523 de 2012)	N/A		
Total susceptibilidad		1	

Tabla 5 - Valoración del nivel de riesgo del proyecto

Cuadro 9. Valoración del nivel de riesgo del proyecto

	Fragilidad	Resiliencia	Total
Total susceptibilidad	0	1	1

	Exposición	Susceptibilidad	Total
Total vulnerabilidad	1	1	2

	Amenaza	Vulnerabilidad	Total
Índice de riesgo	7	2	14

Nivel de riesgo	Valoración de la escala	Interpretación
Bajo	10,29	El proyecto no presenta riesgos significativos en su ejecución.

Medidas de reducción de vulnerabilidad
Tener en cuenta la temporada de lluvias - Registros meteorológicos
Reprogramar actividades de ejecución de obra
Contar con equipo necesario para evacuación de aguas estancadas
Realizar actividades alternas que nos sean afectadas por lluvias

9. CONCLUSIONES

- La amenaza más latente del proyecto es por inundaciones que se presentan por desbordamiento del rio Arauca.
- Según los parámetros establecidos en el Reglamento Colombiano de Construcciones Sismo Resistentes NSR - 10 Título A, el municipio de Arauquita, Departamento de Arauca, donde se ubica el área de estudio es una Zona de Amenaza Sísmica intermedia, la cual está definida para aquellas regiones donde se esperan temblores muy fuertes con valores de aceleración pico efectiva mayores de 0.15g.
- El área de estudio presenta diversidad de geoformas.
- El municipio de Arauquita en su mayoría está cubierto de playones o superficies de acumulación de origen aluvial que en épocas lluviosas se inundan depositando gran cantidad de sedimentos, presentan un relieve plano con pendientes que no pasan del 3%. Comprende playones, islotes y lechos menores. Ejecutar las obras necesarias para prevenir daños causados por posibles inundaciones, asegurando un adecuado drenaje de aguas pluviales a través de pendientes y sistemas de escorrentía.
- Según los parámetros establecidos en el Reglamento Colombiano de Construcciones Sismo Resistentes NSR - 10 Título A, el municipio de Arauquita, Departamento de Arauca, donde se ubica el área de estudio es una Zona de Amenaza Sísmica intermedia.
- Tener en cuenta las recomendaciones hechas por el INVIAS, RAS, NSR-10 durante la elaboración de diseños para evitar problemas estructurales por sismos o inundaciones.

MARLON ANDRÉS PASTRANA BARRIENTOS
Profesional de apoyo CPS No. 014 de 2026
Secretaría de Planeación e Infraestructura
M.P 54202-431264 NTS

Matriz de análisis de riesgo

Nombre del proyecto	"MEJORAMIENTO DE CANCHA MULTIFUNCIONAL EN LA CARRERA 4 CON CALLE 14 EN EL BARRIO SAN ISIDRO, MUNICIPIO DE ARAUQUITA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA"	**ID MGA**	1805304
Responsable del diligenciamiento	MARLON ANDRES PASTRANA BARRIENTOS	**Cargo**	PROFESIONAL DE APOYO SECRETARIA DE PLANEACION E INFRAESTRUCTURA
E-mail	marlonapastrana@gmail.com	**Teléfono de contacto**	321-2182029

Identificación de las amenazas

¿Existen antecedentes de amenazas en la zona en la cual se pretende ejecutar el proyecto? ¿Existen antecedentes de ocurrencia de eventos físicos en la zona en la cual se pretende ejecutar el proyecto?	Si

¿Cuáles?		**Indique si el evento asociado a la amenaza se ha presentado en la zona donde se ejecutará el proyecto.**	**Nombre del documento / Fuente de información**	**Otro. ¿Cuál?**	**¿Existen estudios que pronostican la probable ocurrencia de amenazas en la zona donde se pretende desarrollar el proyecto?**	**Nombre del documento / Fuente de información**	**Otro. ¿Cuál?**	**Indique si el evento podría llegar a presentarse en un futuro, de acuerdo a información técnica**
Sismos	Si	Si	Otros	SGC	Si	Otros	NSR-10	Si
Tsunami	No	No						
Erupción volcánica	No	No						
Huracanes	No	No						
Vendavales	No	No						
Erosión costera	No	No						
Aumento del nivel del mar	No	No						
Olas de calor	No	No						
Movimientos en masa	Si	Si	Otros	SGC	Si	Otros	MAPA SGC	Si
Avenidas torrenciales (avalanchas)	No	No						
Inundaciones	Si	Si	Otros	SGC	Si	Otros	ALCALDIA	Si
Incendios forestales	Si	No						
Incendios estructurales	No	No						
Derrames de hidrocarburos	No	No						
Contaminación	No	No						
Otro, ¿Cuál?	No	No						
Indique el nombre de la otra amenaza								
Indique el nombre de la otra amenaza								
Indique el nombre de la otra amenaza								
Indique el nombre de la otra amenaza								

¿Existe probabilidad que durante la vida útil del proyecto pueda presentarse alguna de las amenazas identificadas en las preguntas anteriores? ¿Existe probabilidad que durante la vida útil del proyecto pueda presentarse alguno de los eventos identificados en las preguntas anteriores?	Si

¿La información existente y disponible sobre ocurrencia de amenazas en la zona donde se pretende desarrollar el proyecto es suficiente para tomar decisiones relacionadas con la formulación del mismo? ¿La información existente y disponible sobre ocurrencia de eventos físicos peligrosos en la zona donde se pretende desarrollar el proyecto es suficiente para tomar decisiones relacionadas con la formulación del mismo?	Si

Evaluación de las amenazas

Cuadro 2. Valoración de la amenaza con base en frecuencia e intensidad

Amenaza por tipo de evento		**Frecuencia* (a) Siendo 0 ocurrencia en el largo plazo y 4 una ocurrencia en el muy corto plazo**					**Intensidad** (b) Siendo 0 afectación por amenaza leve y 4 alta**					**Valoración Amenaza**
		0	1	2	3	4	0	1	2	3	4	**(Alta-Media-Baja)**
Naturales	Sismos			2					2			2
	Tsunami											
	Erupción volcánica											
	Huracanes											
	Vendavales											
	Erosión costera											
	Aumento del nivel del mar											
	Olas de calor			1					1			1
Socio naturales	Movimientos en masa											
	Avenidas torrenciales (avalanchas)											
	Inundaciones			3					2			2.5
	Incendios forestales			1					1			1
Antrópicos	Incendios estructurales											
	Derrames de hidrocarburos											
	Contaminación			1					1			1
Otras:	Atentados Terroristas			2					2			2

Cuadro 5. Criterios de verificación para el análisis de vulnerabilidad

Vulnerabilidad por exposición (localización)	SI/NO	Escala	Nivel
¿La localización escogida para el proyecto evita su exposición a amenazas?	No	1	Está expuesto
Vulnerabilidad por resistencia (fragilidad)	SI/NO		
¿El diseño del proyecto tiene en cuenta las características geográficas y físicas de la zona de ejecución del proyecto?	Si	0	Fragilidad baja
¿La programación del cronograma de actividades del proyecto toma en cuenta las características geográficas, climáticas y físicas de la zona de ejecución del proyecto?	Si	0	
¿La alternativa propuesta para el proyecto considera las características geográficas y físicas de la zona de ejecución del proyecto?	Si	0	
¿Los diseños y la construcción de la infraestructura tienen en cuenta el potencial impacto de fenómenos naturales y/o climáticos extremos durante la vida útil del proyecto?	Si	0	
¿En una perspectiva de ciclo de vida, los materiales de construcción consideran las características, climáticas, geográficas y físicas futuras de la zona de ejecución del proyecto?	Si	0	
Vulnerabilidad por resiliencia	SI/NO		
¿El proyecto contempla el aseguramiento de la infraestructura ante desastres?	No	1	Resiliente
¿El proyecto incluye plan de contingencia para hacer frente a los daños ocasionados por la ocurrencia de un desastre? (Aplica para proyectos que se enmarquen en el artículo 42 de la Ley 1523 de 2012)	N/A		
Total susceptibilidad		1	

Cuadro 9. Valoración del nivel de riesgo del proyecto

	Fragilidad	Resiliencia	Total
Total susceptibilidad	0	1	1

	Exposición	Susceptibilidad	Total
Total vulnerabilidad	1	1	2

	Amenaza	Vulnerabilidad	Total
Índice de riesgo	7	2	14

Nivel de riesgo	Valoración de la escala	Interpretación
Bajo	10,29	El proyecto no presenta riesgos significativos en su ejecución.

Medidas de reducción de vulnerabilidad
Tener en cuenta la temporada de lluvias - Registros meteorológicos
Reprogramar actividades de ejecución de obra
Contar con equipo necesario para evacuación de aguas estancadas
Realizar actividades alternas que nos sean afectadas por lluvias