ANÁLISIS DE AMENAZAS, VULNERABILIDAD Y RIESGOS DE DESASTRES

CONSTRUCCION DE PAVIMENTO EN CONCRETO RÍGIDO DE LA CARRERA 20 ENTRE CALLE 16 Y CALLE 20; CARRERA 16B ENTRE CALLE 17A Y CALLE 20 Y UN TRAMO EN LA CARRERA 16A ENTRE CALLES 16A Y 17A EN EL MUNICIPIO DE MAGANGUE DEPARTAMENTO DE BOLIVAR.

NOVIEMBRE 2025

INTRODUCCION

En el mundo de hoy, la inversión pública juega una importancia fundamental en el desarrollo de un territorio y sus ocupantes, por ello los proyectos de inversión pública deben realizar una serie de análisis sobre los factores que puedan afectar su sostenibilidad, haciendo que estos se conviertan en inversiones de bajo impacto social y económico para el desarrollo de su territorio y el de sus habitantes.

Teniendo en cuenta que Colombia se encuentra en una dinámica en la que los desastres representan un problema en crecimiento con impactos cada vez mayores, debido a los errores de planificación, desarrollo y uso del suelo para los proyectos, se hace necesario que entre los factores que se deben analizar, se encuentren los fenómenos naturales, los socio naturales y los antrópicos, los cuales representan una amenaza que podría producir daños y/o pérdidas materiales y/o humanas, que las elevarían a nivel de desastre, que posiblemente causarían una afectación de la vida útil estimada del proyecto e interrupciones en la prestación de los servicios y por ende una baja consecución de los objetivos para los cuales fue estructurado el mismo; por lo que es importante que en los lugares donde hay actividades humanas, se analice la probabilidad de ocurrencia de un desastre (riesgo) y sean clasificadas teniendo en cuenta el grado de vulnerabilidad, para determinar las diferentes medidas de mitigación de un proyecto en la etapa de previa a la inversión, es decir, desde la misma formulación de este.

Independientemente de lo anterior, todos los formuladores y evaluadores de un proyecto, podrían plantear la alternativa de que su proyecto no sería afectado por peligro alguno, por lo que podrían no realizar el análisis de vulnerabilidad ante riesgos de desastres, certificando la no necesidad de este, sin embargo, en el Municipio de Magangué Bolívar, esto no sería posible, teniendo en cuenta que este cuenta con un amplio historial de afectación por amenazas que terminaron en desastres, y que por sus características geográficas, sería irresponsable por parte del formulador del proyecto, indicar que la probabilidad de que se presente una amenaza sea del 0%, por lo que estos estarán obligados a realizar el análisis de los posibles impactos negativos en cuanto a beneficios y costos.

En este sentido todo proyecto de inversión pública a ejecutarse en el Municipio de Magangué Bolívar y que tenga incidencia sobre su territorio, debe realizar el análisis de las amenazas, tomando como paso fundamental el conocimiento de las diferentes fuentes potenciales de desastres

(inundaciones, deslizamientos, huracanes, erupciones volcánicas, sismos, etc.); y el análisis de la vulnerabilidad, fundamentándolo, en el grado de exposición del proyecto a las fuentes potenciales de amenazas, para así determinar las medidas necesarias en aras de mitigar el riesgo de la sostenibilidad del proyecto.

Para el caso de los proyectos de infraestructura, estas medidas de mitigación, por lógica, inicialmente deben ser orientadas desde la localización hasta lo estructural, las cuales son las primeras que dan protección ante un peligro, ya que los Desastres Naturales, Socionaturales y Antrópicos tienen efectos sobre la infraestructura, y si esta se encuentra mal localizada y con deficiencias estructurales, no habría manera de proteger al proyecto.

En este documento se realiza el análisis de riesgos de desastres del proyecto **"CONSTRUCCION DE PAVIMENTO EN CONCRETO RÍGIDO DE LA CARRERA 20 ENTRE CALLE 16 Y CALLE 20; CARRERA 16B ENTRE CALLE 17A Y CALLE 20 Y UN TRAMO EN LA CARRERA 16A ENTRE CALLES 16A Y 17A EN EL MUNICIPIO DE MAGANGUE DEPARTAMENTO DE BOLIVAR.",** teniendo en cuenta lo establecido por la Ley 1523 de 2012.

1. GENERALIDADES

1.1 El Riesgo y la Gestión del Riesgo de Desastres – Definiciones.

Para tener un mayor entendimiento del presente documento técnico, se hace necesario contar con un marco conceptual lo suficientemente claro y específico, para evitar confusiones y conclusiones erróneas por parte del verificador de requisitos de Proyectos de Inversión Pública. Las definiciones incluidas en este aparte son producto de un trabajo de análisis y las consultas realizadas en la Biblioteca Virtual del Centro de Documentación e Información de la Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres

- UNGRD, por lo que estas han sido extraídas de distintas fuentes y entidades especializadas y avaladas en el tema a nivel internacional y respaldadas por la Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del riesgo de Desastres – UNISDR y el Comité Andino para la Prevención y Atención de Desastres – CAPRADE; lo que obedece al compromiso de los países miembros de la Comunidad Andina, con el tema de la reducción de riesgos de desastres, suscrito a nivel internacional en el Marco de Acción de Hyogo (MAH) y, bajo el liderazgo del CAPRADE, y establecido en la Estrategia Andina para la Prevención y Atención de Desastres – EAPAD , la cual es la Política Subregional en Gestión del Riesgo de Desastres.

1.1.1 Amenaza.

Amenaza es todo aquello que, de llegar a ocurrir, puede ocasionarnos daño. De alguna manera, "amenaza" es un sinónimo de "peligro". La intensidad de ese daño depende de la mayor o menor fortaleza que se tenga para defenderse de los efectos de la amenaza. Si se es débil o vulnerable ante esos efectos, el daño será mayor que si se es fuerte o resistente. Si realmente se es tan fuerte que no preocupan los posibles efectos de un evento, ese evento pierde el carácter de "amenaza". De acuerdo con su origen, las amenazas se clasifican en tres tipos: naturales, socio-naturales o antrópicas.

1.1.2 Vulnerabilidad.

Vulnerabilidad es la exposición, la predisposición o la susceptibilidad física, económica, política o social que tiene una comunidad de ser afectada o de sufrir efectos adversos en caso de que se manifieste un fenómeno peligroso de origen natural, socio natural o antropogénico.

Dentro del concepto de vulnerabilidad entran también las condiciones que imposibilitan o dificultan la recuperación oportuna y adecuada de quienes han sufrido los efectos de una emergencia o de un desastre. ¿Qué tan susceptibles o qué tan débiles se es al impacto de una amenaza? La respuesta a esta pregunta define qué tan vulnerables se es o qué tan vulnerable se está.

1.1.3 Resiliencia.

Resiliencia es la capacidad de un sistema, comunidad o sociedad expuestos a una amenaza para resistir, absorber, adaptarse y recuperarse de sus efectos de manera oportuna y eficaz, lo que incluye la preservación y la restauración de sus estructuras y funciones básicas.

1.1.4 Riesgo.

Desde un punto de vista económico, el riesgo puede definirse como la posibilidad de sufrir un daño. Esta es una situación potencial; es decir, el daño puede producirse o no. En el caso específico de los proyectos de inversión pública, el riesgo puede definirse como la probabilidad de ocurrencia de una amenaza durante su vida útil, que afecte de manera negativa sus beneficios futuros e incremente sus costos.

El riesgo es una función de las amenazas y de la vulnerabilidad. La vulnerabilidad, por su parte, se define por tres factores: exposición o ubicación en la zona de amenaza (por ejemplo, localizar una escuela en un cauce seco donde se registró una avenida en el pasado y se puede volver a presentar), fragilidad o debilidad para resistir el fenómeno (ejemplo: construcción de puestos de salud sin respetar normas de sismo resistencia en áreas con alta incidencia de sismos) y resiliencia o capacidad de recuperación (que es la capacidad de la población de asimilar o superar la ocurrencia de una amenaza de acuerdo con sus posibilidades económicas, nivel de organización social, entre otros factores).

1.1.5 Desastre.

Un desastre, es la materialización de la situación de riesgo, comprende un contexto y proceso social que se desencadena como resultado de la manifestación e impacto de un fenómeno físico de origen natural, socionatural o antropogénico que, al encontrar condiciones propicias de

vulnerabilidad en una población y debilidad, fragilidad o falta de resiliencia en su estructura productiva e infraestructura, causa alteraciones intensas, graves y extendidas en sus condiciones normales de funcionamiento de la sociedad afectada, las cuales no pueden ser enfrentadas o resueltas de manera autónoma utilizando los recursos disponibles a esta unidad social.

Estas alteraciones están representadas de forma diversa y diferenciada, entre otras cosas, por la pérdida de vida y salud de la población; la destrucción, pérdida o inutilización total o parcial de bienes, producción y formas productivas de la colectividad y de los individuos, así como daños severos en el ambiente, requiriendo de una respuesta inmediata de las autoridades y de la población para atender a los afectados y restablecer umbrales aceptables de bienestar y oportunidades de vida social.

1.1.6 Gestión del Riesgo de Desastre.

La Gestión del Riesgo de Desastre, consiste en "un proceso social cuyo fin último es la reducción y atención, o la previsión y control permanente del riesgo de desastre en la sociedad, en consonancia con, e integrada al logro de pautas de desarrollo humano, económico, ambiental y territorial, sostenibles. Comprende los procesos de formulación e implementación de políticas y estrategias, acciones e instrumentos concretos de reducción y control. En principio, admite de distintos niveles de intervención que van desde lo global, integral, lo sectorial y lo macro territorial hasta lo local, lo comunitario y lo familiar. Requiere de la existencia de sistemas o estructuras organizacionales e institucionales que representen estos niveles y que reúne, bajo modalidades de coordinación establecidas y con roles diferenciados acordados, aquellas instancias colectivas de representación social de los diferentes actores e intereses que juegan un papel en la construcción de riesgo y en su reducción, previsión y control".

La Gestión del Riesgo, como proceso orientado a adoptar e implementar políticas, estrategias y prácticas para reducir los riesgos y sus potenciales efectos, puede clasificarse en tres tipos; Gestión Prospectiva del Riesgo, Gestión Correctiva del Riesgo y Gestión Reactiva del Riesgo.

1.1.7 Gestión Prospectiva del Riesgo.

Es el proceso orientado a la adopción de medidas para evitar que se generen condiciones de vulnerabilidad o que se propicien situaciones de amenazas. Se desarrollan en función del riesgo aún no existente pero que podría generarse por la intervención de nuevos proyectos. Los proyectos que en su diseño incorporen elementos orientados a disminuir o evitar que se generen nuevos riesgos se denominarán Proyectos Prospectivos. En un contexto ideal, todos los Proyectos de Inversión Pública (PIP) deberían ser prospectivos.

1.1.8 Gestión Correctiva del Riesgo.

Es el proceso a través del cual se toman medidas para reducir los riesgos existentes. Implica intervenir las causas que generan las condiciones de amenaza o de vulnerabilidad actual. De manera equivalente, aquellos PIP diseñados para reducir los niveles de riesgo existentes en determinado ámbito geográfico serán denominados como PIP Correctivos.

1.1.9 Gestión Reactiva del Riesgo.

Es aquella que se realiza a partir de la ocurrencia de la amenaza y se inicia con la respuesta inmediata de la emergencia (atención humanitaria de las necesidades básicas de los afectados) para luego iniciar el proceso de rehabilitación (reposición urgente de los servicios básicos de la población) y finalmente el de reconstrucción de física, económica y social.

1.1.10 Análisis del Riesgo de Desastres.

Es una herramienta que permite la identificación y evaluación de los probables daños y/o pérdidas ocasionadas por el impacto de una amenaza sobre un proyecto o elementos de este. A partir de esta definición se procederá a desarrollar una metodología que se basa en la identificación y evaluación de la amenaza o peligro y la vulnerabilidad de las unidades sociales (comunidad, familias, sociedad) y la estructura física o actividad económica que la sustenta, en relación a las amenazas a los que están o estarían expuestas. Esta herramienta permitirá diseñar y evaluar alternativas de acción con la finalidad de mejorar la toma de decisiones.

1.2 El Análisis de Riesgos de Desastres en los Proyectos de Inversión Pública.

Según la Metodología de la Comisión Europea, el ciclo de los proyectos está compuesto por 6 etapas: Programación, Identificación, Formulación, Financiación, Ejecución y Evaluación; lo que para los países de la Comunidad Andina está consolidado en 3 fases: Preinversión (Programación, Identificación y Formulación), Inversión (Financiación y Ejecución) y Operación (Evaluación).

La Comisión Europea establece que la Gestión del Riesgo de Desastres en los Proyectos de Inversión Pública, debe centrar su análisis en las primeras etapas del ciclo del proyecto, lo que sería la Fase de Preinversión en nuestro caso, de tal manera que los proyectos demuestren ser socialmente rentables, sostenibles, y que se enmarquen en las políticas sectoriales nacionales, regionales, departamentales y/o locales; todo esto con el fin de que los beneficios sean los previstos y los costos de operación no superen los inicialmente planificados, ya que afectaría negativamente la rentabilidad social del proyecto.

Entonces, el Análisis de Riesgos de Desastres en un Proyecto de Inversión Pública es una Metodología para identificar y evaluar el tipo y nivel de daños y pérdidas probables que podrían afectar una inversión, a partir de la identificación y evaluación de la vulnerabilidad de esta con respecto a los peligros a los está expuesta. Así, el Análisis de Riesgos de Desastres es una herramienta que permite diseñar y evaluar las alternativas de inversión o acción con la finalidad de mejorar la toma de decisiones.

Para realizar la identificación y la evaluación de la vulnerabilidad, el paso fundamental es conocer la fuente potencial de desastres (inundaciones, deslizamientos, huracanes, erupciones volcánicas, sismos, etc.), conociendo el grado de exposición del proyecto, a la fuente potencial de amenazas, así como la capacidad de respuesta de ésta, durante y después de la presencia de un fenómeno natural.

En resumen, el proyecto en su fase de preinversión debe realizar una gestión prospectiva y correctiva del riesgo, ya que es en esta etapa, en la que se deben determinar aspectos claves como lo son la localización del proyecto, la cual debe estar basado en las Políticas y Planes de Ordenamiento Territorial; y las condiciones técnicas con las que se deben tener en cuenta para reducir la vulnerabilidad. En su fase de inversión el proyecto debe velar por la adopción de las medidas de mitigación del riesgo y de la vulnerabilidad y sus ajustes, es decir, velar para que la ejecución del proyecto se lleve a cabo según las especificaciones

técnicas indicadas en la fase de preinversión y las modificaciones a que haya lugar, determinados por la aparición de condiciones estudiadas, pero no encontradas en los estudios de preinversión. Finalmente, en la fase de operación, el proyecto solo es responsable si la evaluación de daños realizada, después de ocurrido un evento, determina que durante la fase de inversión, el proyecto no fue ejecutado según las especificaciones de diseño consideradas en la fase de preinversión; siendo el Presidente de la República, con recomendación previa del Concejo Nacional de Gestión del Riesgo, quien mediante Decreto, declare una situación de desastre, sea esta nacional, departamental o distrital o municipal; igualmente, Gobernadores y Alcaldes, con concepto previo favorable delos Concejos departamentales, distritales o municipales de gestión del riesgo, podrán realizar la declaratoria de situación de calamidad pública.

1.3 Importancia del Análisis de Riesgos de Desastres de un Proyecto de Inversión Pública.

La importancia de este estudio radica en servir de guía para mejorar la calidad de la inversión pública, contribuyendo así, de manera importante a la seguridad, a la sostenibilidad y a una mayor rentabilidad social de los proyectos y a la eficiencia de las inversiones que se realizan en aras del desarrollo de los Distritos y Municipios, de los Departamentos y del país; es por ello que este análisis se contempla de manera integral en la etapa de preinversión, antes de que la inversión sea realizada y los proyectos sean ejecutados y entren en operación.

De esta manera, este análisis es importante, porque en base a él, se determinaran las medidas normativas, estructurales y de localización que todo Proyecto de Inversión Pública que tenga incidencia en el territorio, debe tener en cuenta para la realización de sus diseños y las estrategias de ejecución; ya que estos proyectos son los que forman capital fijo y se define capital fijo como todo lo que genere o modifique bienes que permiten la formación bruta de capital fijo y que se materializan en una obra física, como es el caso de carreteras, escuelas, hospitales, viviendas, puentes, escenarios deportivos, Centros de Convivencia y Casas de Cultura, entre otros. Ello se debe a que lo que se busca es la asignación de recursos a los proyectos de mayor rentabilidad social, y que cuando los proyectos son afectados por una amenaza, no sólo se interrumpe parcial o totalmente la entrega de los servicios, sino también se requieren gastos para su rehabilitación o reconstrucción, y se generan además de

pérdidas físicas y económicas, lo más impactante de todo, pérdidas humanas.

Como consecuencia de lo anterior, los beneficios son menores a los previstos y los costos mayores a los inicialmente planificados, lo cual afecta negativamente no solo la rentabilidad social de un proyecto, sino también al desarrollo de un municipio y de toda una región y a los posibles problemas que ello conlleva, como lo son el aumento de la violencia y de las actividades económicas ilegales; por lo que se hace necesaria la incorporación del análisis de riesgo y vulnerabilidad en los proyectos, para realizar una asignación más eficiente de los recursos públicos.

1.4 Amenazas que afectan a los Proyectos de Inversión Pública en Colombia.

En Diciembre de 2006, el Proyecto de Apoyo a la Prevención de Desastres en la Comunidad Andina – PREDECAN, mediante un servicio de asistencia técnica para actualizar, sistematizar y divulgar Inventarios de actores y normativas y para apoyar en la concertación, Formulación y divulgación de los planes nacionales regionales, locales o sectoriales de prevención y atención de desastres, de acuerdo a Lineamientos consensuados a nivel de la Subregión Andina, realizó la sistematización de la información existente sobre aspectos institucionales, legales y técnicos de la Gestión del Riesgo en Colombia, y en cuyo informe final se presentó las principales amenazas de desastre que se presentan en nuestro territorio.

Posteriormente, teniendo en cuenta lo establecido por la Secretaría General de la Comunidad Andina en el documento "Incorporando la Gestión del Riesgo de Desastres en la Inversión Pública – Lineamientos y estrategias para La Formulación y evaluación de proyectos", el cual fue publicado en 2009 y elaborado gracias a la ayuda financiera de la Comisión Europea y la Comunidad Andina, mediante el Proyecto PREDECAN; los Gobiernos de la Región Andina empezaron a formular herramientas y estrategias para incorporar la Gestión de Riesgos de Desastres en la inversión pública; teniendo en cuenta esto, Colombia, como parte de sus estrategias, sancionó la Ley 1523 de 2012, por la cual se adoptó la Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres y se estableció el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo; y en la que en sus Artículos 38 y 42 deja clara la incorporación de la Gestión del Riesgo en la inversión pública, como a continuación se cita.

El Articulo 38 de la Ley 1523 de 2012 define la Incorporación de la gestión del riesgo en la inversión pública indicando lo siguiente: *"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."*

El Artículo 42 de la Ley 1523 de 2012, da una claridad para realizar Análisis Específicos de Riesgos de Desastres y Planes de Contingencia, este análisis se realizará sobre la afectación de la infraestructura que entregará un proyecto, dada por los eventos de tipo natural, este articulo indica lo siguiente: *"Todas las entidades públicas o privadas encargadas de la prestación de servicios públicos, que ejecuten obras civiles mayores o que desarrollen actividades industriales o de otro tipo que puedan significar riesgo de desastre para la sociedad, así como las que específicamente determine la Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres, deberán realizar un análisis específico de riesgo que considere los posibles efectos de eventos naturales sobre la infraestructura expuesta y aquellos que se deriven de los daños de la misma en su área de influencia, así como los que se deriven de su operación. Con base en este análisis diseñará e implementarán las medidas de reducción del riesgo y planes de emergencia y contingencia que serán de su obligatorio cumplimiento."*

Teniendo en cuenta lo anterior, las amenazas obedecen a los Riesgos de Desastres Naturales, entre los cuales encontramos que los factores que se deben analizar, son los Fenómenos Naturales, los Socionaturales y los Antrópicos que se deben tener en cuenta para realizar el Análisis de Vulnerabilidad y Riesgos de Desastres; y que a continuación se relacionan.

TIPO DE AMENAZA	TIPO	EVENTOS ASOCIADOS
De Origen geológico	Endógeno - (Tectónico)	Sismos
De Origen geológico	Exógeno - (Oceánico)	Tsunamis - Maremotos
De Origen geológico	Endógeno - (Tectónico)	Erupciones Volcánicas
De Origen geológico	Endógeno - (Tectónico)	Diapirismo de Lodos
De Origen geológico	Endógeno - (Subterráneo)	Hundimientos de tierra
De Origen Hidrometeorológico	Exógeno - (Climatológico)	Incendios Forestales
De Origen Hidrometeorológico	Exógeno - (Climatológico)	Lluvias ácidas
De Origen Hidrometeorológico	Exógeno - (Climatológico)	Sequias
De Origen Hidrometeorológico	Exógeno - (Geomorfológico)	Deslizamientos
De Origen Hidrometeorológico	Exógeno - (Hidrometeorológico)	Inundaciones
De Origen Hidrometeorológico	Exógeno - (Meteorológico)	Tormentas Tropicales y Huracanes
De Origen Hidrometeorológico	Exógeno - (Meteorológico)	Tormentas (Tormentas Eléctricas, Granizadas y Tormentas de Viento)

1.4.1. Amenazas Naturales y Socionaturales

Las amenazas naturales están relacionadas con todos los fenómenos de origen geológico (sísmico y volcánico) y las amenazas Socionaturales están relacionadas con fenómenos de origen Hidrometeorológico o climático (Atmosférico e hidrológico), los cuales forman parte de la dinámica geológica, geomorfológica, climática y oceánica de La Tierra, y que, por su ubicación, severidad y frecuencia, tienen el potencial de afectar catastróficamente al hombre. La diferencia fundamental entre las amenazas naturales y las amenazas socionaturales es que estas últimas son causadas por la acción del hombre sobre la naturaleza, ya sea por efectos de la industrialización, el crecimiento poblacional o la utilización inadecuada de los recursos naturales.

1.4.1.1. Amenazas de Origen Geológico.

El desarrollo geológico del territorio colombiano se ha generado, en términos generales, en dirección del Océano Pacífico, a partir del Escudo Precámbrico de la Guayana; su emplazamiento tectónico es complejo pues en su territorio convergen las placas suramericanas, Caribe y Nazca, cuya interacción entre ellas y con el bloque de Norteamérica, ha dado origen a numerosos fenómenos sísmicos y volcánicos en el país; lo que cataloga a Colombia como un territorio de amenaza sísmica. La convergencia de las placas ha sido ubicada en la zona del Darién y

parece ser uno de los pocos sitios del mundo donde se produce una unión triple; el movimiento de tipo convergente entre las placas ha generado un contexto tectónico compresivo caracterizado por grandes fallas de cabalgamiento y fallas de rumbo. Los movimientos a lo largo de estas fallas son responsables de la actividad sísmica de Colombia y están íntimamente relacionados con la aparición de relieves que en algunos casos superan los 5.000 m de altura.

Finalmente se define la Amenaza geológica como el Proceso geológico que durante un sismo u otro evento de la naturaleza pueda afectar adversamente las obras de ingeniería.

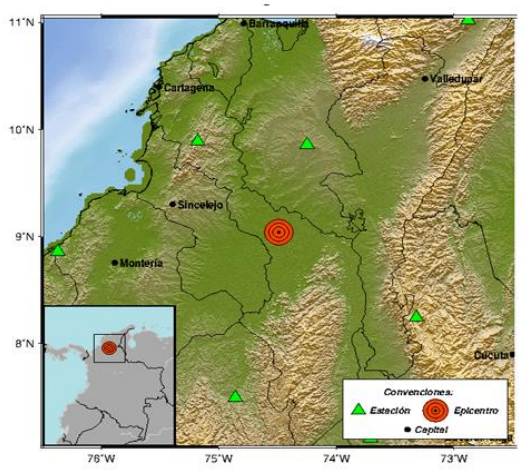
A. Sismo: Los sismos son rupturas de las rocas en el interior de la tierra que generan movimientos súbitos durante tiempos relativamente cortos.



Corresponde al proceso de liberación de energía y generación como posterior propagación de ondas por el interior de la Tierra. Al llegar a la superficie de la Tierra, estas ondas son percibidas tanto por la población como por estructuras (Dependiendo de la Magnitud, distancia epicentral, geología local, profundidad y otros factores).

Se anexan Mapa de amenaza sísmica de Colombia, el cual fue extraído y puede ser verificado en www.sgc.gov.co/RSNC/images/Mapadeamenaza.JPG y el Mapa de Zonificación Sísmica de Colombia, el cual fue extraído del Estudio General de Amenaza Sísmica de Colombia 2009 (Actualización del estudio publicado en 1996, con el fin de aportar los valores de amenaza sísmica para todos Los municipios de Colombia requeridos para la expedición de la nueva versión del reglamento de construcción sismo resistente de las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente, NSR-10). Bogotá, Colombia. Investigación realizada por el Comité AIS – 300, con el apoyo técnico y científico de la Universidad de Los Andes, a través del Centro de Estudios sobre Desastres y riesgos – CEDERI; Universidad Nacional de Colombia, a través del Instituto de Estudios Ambientales – IDEA (Manizales) y el Centro de Procesamiento de Información Sismológica – CPIS (Medellín); y la Universidad EAFIT, a través del Grupo de Mecánica Aplicada. Obtenido de www.comunidadandina.org, a través de www.gestiondelriesgo.gov.co.

Parámetros generales del sismo



Fecha		2020-04-15
Hora local		5:59 a.m.
Hora UTC		10:59 a.m.
Epicentro	**Latitud**	9.05
	Longitud	-74.49
Región		Depresión momposina, Colombia
Magnitud		5.8 Mw
Profundidad		50 km

Observaciones: En los procesos de revisión de la localización se obtuvo una nueva solución para profundidad de 50 km, parámetro más acorde con los efectos observados.
Este evento se localizó en la depresión momposina, subregión de la llanura del Caribe, caracterizada por depósitos paludales ricos en materia orgánica y con escasas estructuras geológicas cartografiadas en superficie.
Desde la ocurrencia del sismo se han registrado alrededor de 15 eventos de pequeña magnitud (1.6 < M < 2.7), y sólo uno con Mw 4.3 el 16 de abril

https://www2.sgc.gov.co/sgc/sismos/Paginas/catalogo-sismico.aspx
Revisó: E. Poveda, P. Pedraza

B. Tsunamis - Maremotos: Los Tsunami es una serie de olas que llegan a la costa con gran velocidad, altura y fuerza. Son generadas por sismos, erupciones volcánicas, caída de meteoritos o deslizamientos en el mar. En ocasiones, el mar se retira de playas y luego regresa con mucha fuerza. Un Tsunami es una onda oceánica de largo período (ola u onda sísmica marítima) causada por un rápido desplazamiento tectónico del fondo del océano, por un deslizamiento marino o por una erupción volcánica.

De las dos (2) costas que Colombia posee, son las del Océano Pacífico las que se encuentran con un grado significativo de exposición frente a un fenómeno natural tsunami, debido a que cerca del litoral se encuentra la zona de subducción del Pacífico, donde colisionan las placas tectónicas de Nazca y suramericana. Esta zona hace parte del Cinturón de Fuego del Pacifico considerada la zona sísmica más activa del planeta.

La actividad sísmica en el Caribe Colombiano es menor que en el Pacífico, debido principalmente a un movimiento entre placas más lento sin existir subducción, lo cual conlleva a que no se genere la energía suficiente que permita originar un sismo de gran escala que ocasione una ola tsunami. Esto conlleva a que la dinámica tectónica en la región colombiana del Caribe haga muy poco probable la ocurrencia de un tsunami en esta costa. Lo anterior no quiere decir que en la Cuenca del Mar Caribe no se produzcan tsunamis, pues las Antillas Menores tienen

una amenaza bastante considerable al fenómeno, sin embargo, ante un posible tsunami generado en el Arco de las Antillas, la ubicación geográfica de Colombia haría que la propagación de la ola no afectase gravemente el litoral Caribe nacional.



C. Erupciones Volcánicas: Las erupciones volcánicas son explosiones o emanaciones de lava, ceniza y gases tóxicos desde el interior de la Tierra a través de los volcanes. La Erupciones Volcánicas se producen por el calentamiento del magma del interior de la Tierra, el mismo que busca salir a través de los volcanes. Las erupciones volcánicas pueden provocar daños irreparables tales como la pérdida de vidas

humanas. Algunas víctimas mueren por lesiones o quemaduras provocadas por los escombros de estructuras derrumbadas por las ondas sísmicas del volcán, o por la lava emanada. Otros perecen por inhalar gases venenosos, y hasta hay personas que mueren por el intenso calor presente en el área del siniestro.

Materialmente, las erupciones volcánicas son devastadoras, ya que pueden producir sismos, deslizamientos de tierra, incendios, y hasta tsunamis si la erupción ocurre cerca el mar. Si en su zona de influencia se encontrasen hospitales, centros de salud, escuelas, sistemas de agua y viviendas en general, podrían ser destruidos totalmente. Las cenizas pueden dañar los cultivos, contaminar el agua y la atmósfera por largo tiempo, llegando incluso a cambiar los patrones climáticos del área.

Con base en la experiencia del Ruiz y del Huila (información fundamental para la elaboración del mapa de Amenaza Volcánica en Colombia) se estimó que las áreas amenazadas por actividad piroclástica se localizan dentro de los primeros 20 km de radio alrededor de los focos de emisión activos; para la actividad efusiva se estimó, también de manera general, que las áreas amenazadas están situadas dentro de los primeros 10 km alrededor del foco activo respectivo.



D. Diapirismo de Lodos: El Diapirismo de Lodos, también conocido como "Volcanismo de lodos" es una de las manifestaciones de un fenómeno de características Regionales, dado por un proceso sedimentario en el que los materiales de baja densidad (material arcilloso de origen marino) y con alto contenido de gases, por el de la sobrecarga de sedimentos de mayor densidad (arenas y gravas), efecto tienden a ascender desde profundidad, generando tanto levantamientos del terreno como volcanes de lodo, donde estos materiales alcanzan la superficie a través de fracturas.

Se establece que la amenaza geológica asociada con los volcanes de lodo se relaciona con todos o algunos de los siguientes eventos: Erupción violenta de lodos y generación de flujos encauzados, extrusión violenta de bloques, fracturamiento del terreno circundante, emisión de gases e incendios y probablemente ondas de choque. Tal situación se constituye en una amenaza y un riesgo para las personas que habitan o transitan por el lugar en el momento de una erupción.

En zonas marinas la amenaza igualmente se asocia a los cambios batimétricos que pueden generar concentración de la energía del oleaje en determinados sitios de la costa, ocasionando erosión. Estudios de "Volcanismo de lodos" en la región del Caribe Colombiano determinaron que el elemento estructural donde son de común ocurrencia los volcanes de lodo corresponde al Cinturón del Sinú el cual incluye una parte continental y una parte submarina. El Cinturón se encuentra paralelo al

occidente del Cinturón de San Jacinto en su porción sur, pero cambia de dirección hacia el noreste en la región de Cartagena, por efecto de probables fallas transcurrentes o de rumbo de dirección NW- SE.

La mayor concentración de volcanes de lodo (47 sitios identificados hasta el momento) se encuentra en el departamento de Córdoba, al occidente de Montería y en el extremo noroccidental del departamento de Antioquia (Urabá Antioqueño). En la región de Cartagena se han identificado 20 lugares diseminados en la región de Bayunca y Galerazamba, aunque también se presentan aisladamente al noreste de Turbaco y Suroccidente de la ciudad de Cartagena.

E. Hundimientos de Tierra: Un Hundimiento de Tierra es el movimiento vertical descendente de la superficie terrestre en áreas aclinales o de muy baja inclinación, el cual se puede dar en velocidades rápidas o lentas. Estos se pueden dar por el colapso de cuevas subterráneas, el vaciado de acuíferos subterráneos, la meteorización y por efectos mineros.



1.4.1.2 Amenazas de Origen Hidrometeorológico

El deterioro de la naturaleza por parte del ser humano, ha traído como consecuencias un grave deterioro ambiental, el cual se ve reflejado en el cambio climático, ya que el calentamiento global, causado por el desgaste de la capa de ozono y la emisión de gases invernadero, han afectado notablemente los patrones y las tendencias de las temporadas de lluvias y verano y de las amenazas naturales relacionadas con estas.

Teniendo en cuenta los umbrales usados en el Informe de Evaluación Global sobre la Reducción del Riesgo de Desastres 2011 (GAR por sus siglas en inglés), para América Latina y El Caribe, se consideran intensivos cuando en una unidad político-administrativa local hubo 25 o más vidas humanas perdidas y/o 300 o más viviendas destruidas. Se denominan extensivos los registros cuyos valores son inferiores a estos umbrales.

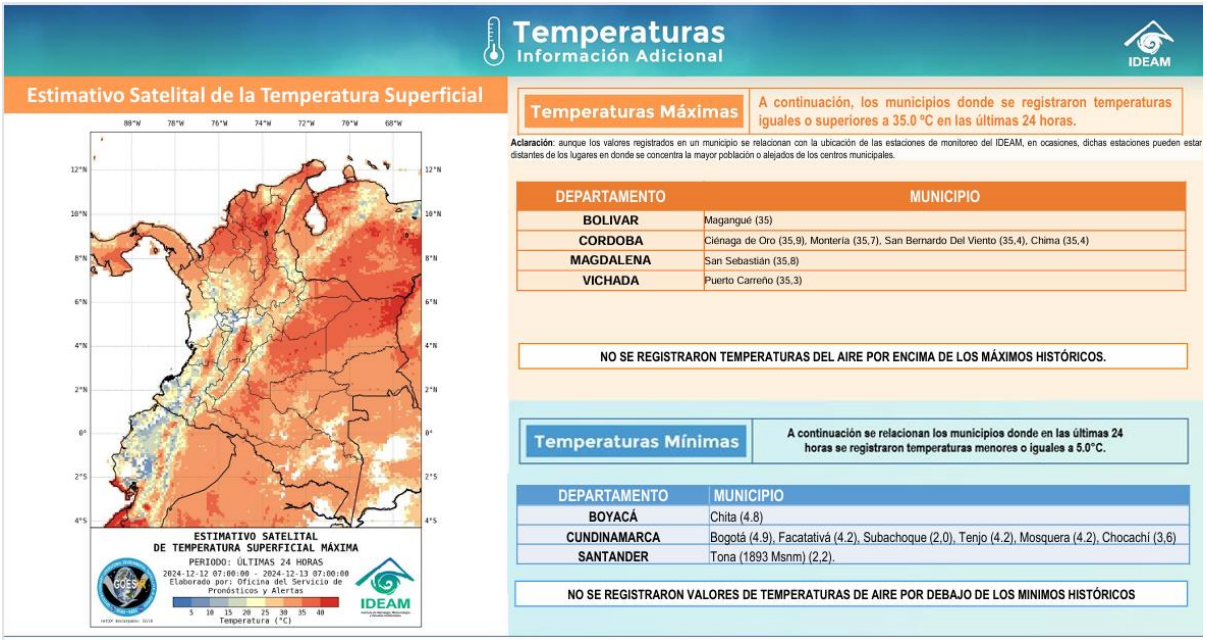
Los eventos hidrometeorológicos y climáticos generan grandes pérdidas materiales y humanas, tanto por manifestaciones intensivas como extensivas del riesgo. Según un estudio del impacto de los desastres en América Latina y El Caribe entre 1990 y 2013, realizado por la Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres – UNISDR, el 61% de los desastres fueron desencadenados por estos fenómenos.



A. Incendios Forestales: El incendio forestal es el fuego que se propaga sin control, consumiendo material vegetal ubicado en áreas forestales, con función ambiental y cuyo tamaño es superior a 0.5 hectáreas. Aunque es posible que los incendios forestales se originen por rayos y volcanes, la mayor parte son ocasionados por acciones del ser humano. El uso del fuego, asociada a las prácticas agropecuarias (tradición generalizada para preparación y limpieza de terrenos) genera altos riesgos de incendios forestales, por cuanto los procesos de tala, roza y quema, muchas veces ocurren en áreas forestales. Los incendios forestales son frecuentes en las temporadas de clima seco, especialmente en julio, agosto, diciembre y enero.

Según el Perfil del Estado de los Recursos Naturales y el Medio Ambiente en Colombia realizado por el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM, en 2001, la Región Caribe, es un área de alta ocurrencia de incendios, siendo más susceptibles los enclaves próximos a Santa Marta y la parte norte de La Guajira.

De acuerdo a un informe de enero de 2024 del IDEAM, en el departamento de Bolívar, los municipios en alerta roja por incendios forestales, ubicando a Magangué con la de más altas temperaturas, como se muestra en el siguiente imagen:



Temperaturas
Información Adicional

IDEAM

Estimativo Satelital de la Temperatura Superficial

Temperaturas Máximas

A continuación, los municipios donde se registraron temperaturas iguales o superiores a 35.0 °C en las últimas 24 horas.

Aclaración: aunque los valores registrados en un municipio se relacionan con la ubicación de las estaciones de monitoreo del IDEAM, en ocasiones, dichas estaciones pueden estar distantes de los lugares en donde se concentra la mayor población o alejados de los centros municipales.

DEPARTAMENTO	MUNICIPIO
BOLIVAR	Magangué (35)
CORDOBA	Ciénaga de Oro (35,9), Montería (35,7), San Bernardo Del Viento (35,4), Chima (35,4)
MAGDALENA	San Sebastián (35,8)
VICHADA	Puerto Carreño (35,3)

NO SE REGISTRARON TEMPERATURAS DEL AIRE POR ENCIMA DE LOS MÁXIMOS HISTÓRICOS.

Temperaturas Mínimas

A continuación se relacionan los municipios donde en las últimas 24 horas se registraron temperaturas menores o iguales a 5.0°C.

DEPARTAMENTO	MUNICIPIO
BOYACÁ	Chita (4.8)
CUNDINAMARCA	Bogotá (4.9), Facatativá (4.2), Subachoque (2,0), Tenjo (4.2), Mosquera (4.2), Chocachí (3,6)
SANTANDER	Tona (1893 Msnm) (2,2).

NO SE REGISTRARON VALORES DE TEMPERATURAS DE AIRE POR DEBAJO DE LOS MINIMOS HISTÓRICOS

B. Lluvias Ácidas: La lluvia ácida es la lluvia en la que cae agua contaminada con un aire cargado de gases químicos producto de la quema de combustible, generando así una lluvia con un agua con un PH por debajo de 5; en ese sentido, las lluvias acidas son precipitaciones en las que el agua cae combinada con gases que la convierten en ácido nítrico, ácido sulfuroso y ácido sulfúrico. La lluvia ácida corroe la infraestructura, afectando así, monumentos y edificaciones construidas en mármol o caliza. La lluvia ácida en Colombia, solo se ha presentado en la ciudad de Medellín y en Zonas cercanas al Volcán Nevado del Ruiz, sin embargo, debido al cambio climático, sería posible que se presentara e n las zonas industriales.





C. Sequías: Las sequías son temporadas de baja disponibilidad de agua, reducción de lluvias, baja humedad del suelo y descenso en los cuerpos de agua. Por ello las sequias son situaciones climatológicas anormales, Las sequías pueden generar un desequilibrio hidrológico que puede causar el desabastecimiento de agua para consumo doméstico, agrícola, industrial y energético, ya que se en los peores casos, se secan los lagos, lagunas y pozos y se genera desertificación de las tierras.



D. Deslizamientos: Los deslizamientos son movimientos de tierra que generan desplazamientos del terreno, suelo o roca que pueden presentarse en zonas de ladera. Por ello, estos movimientos son dados hacia afuera o cuesta abajo y suelen llevar consigo rocas naturales y tierra. Los deslizamientos se activan por lluvias, erosión y sismos, pero en la mayoría por la actividad humana. Quemas, talas, deforestación, cortes inadecuados en el terreno, rellenos, explotación minera, mal manejo de aguas negras y excavaciones influyen en el debilitamiento del terreno dejándolo listo para que se mueva. Los deslizamientos pueden generar



represamiento de ríos y quebradas, daños en el acu educto y alcantarillados y en las redes de gas o petróleo.



E. Inundaciones: Las inundaciones son fenómenos en los que se da un aumento significativo del nivel del agua en el que se saturan las cotas, riberas o el drenaje natural de un territorio, por lo que las inundaciones se pueden dar por el desbordamiento de los ríos, la subida de mareas por encima de los niveles regulares, la retención de aguas por exceso de precipitaciones. La mayoría de impactos causados por las inundaciones se dan por la inconciencia del ser humano, como lo son la localización de asentamientos en zonas inundables, las malas prácticas constructivas y la mala disposición de deshechos, generando afectando las escorrentías y generando taponamientos de cauces en ríos o estructuras de drenaje.

F. Tormentas tropicales y Huracanes: Los conceptos de tormenta tropical, ciclón, Huracán y Tifón, aunque diferentes, describen el mismo tipo de desastre. En esencia se refieren a grandes sistemas cerrados de circulación de aire en la atmósfera, en los que se combinan bajas presiones y fuertes vientos que rotan en el sentido opuesto de las agujas del reloj en el



hemisferio norte y en el sentido de las agujas del reloj en el hemisferio sur. Estos sistemas se denominan "ciclón" en el Océano Índico y el Océano Pacífico sur, "huracán" en el Océano Atlántico occidental y el Océano Pacífico oriental, y "tifón" en el Océano Pacífico occidental. Los

huracanes y tifones (nombres locales para tormentas originadas en el Caribe y en la región del Mar de China respectivamente) son el mismo tipo de tormenta que los "ciclones tropicales".

Los huracanes son fenómenos hidrometeorológicos con vientos de trayectoria circular originados en el océano que alcanzan más de 119 kph. Las nubes giran generando lluvias abundantes que se extienden a distancias entre 300 y 2000 km del centro. Los huracanes producen vientos fuertes, olas gigantescas, tornados, lluvias torrenciales y marejadas en áreas costeras.

G. Tormentas (Tormentas Eléctricas, Granizadas y Tormentas de Viento): Las tormentas son desequilibrios térmicos de la naturaleza en la que se forman tempestades violentas de corta duración y que se manifiestan con fuertes vientos, gran acumulación de nubes y que suelen estar acompañadas de precipitaciones violentas acompañadas de descargas eléctricas.



Una tormenta eléctrica es un fenómeno meteorológico caracterizado por la presencia de rayos y truenos. Por lo general están acompañadas por vientos fuertes, lluvia y a veces granizo; aunque también puede presentarse sin presencia de lluvias. No es posible saber exactamente cuándo se van a presentar una tormenta.



Las granizadas o Tormentas de Granizo son un tipo de tormenta en la que el granizo es el componente dominante de la precipitación. El tamaño de las piedras de granizo puede alcanzar el de un guisante (6 mm) y hasta el de una pequeña pelota (112 mm). El granizo puede causar daños considerables.

Un Vendaval es el aumento de la intensidad de los vientos durante intervalos cortos de tiempo, con valores superiores a 46 kph. Pueden causar daños a edificaciones, especialmente a cubiertas, tejas y ventanas; caída de árboles y objetos. No se puede saber cuándo van a ocurrir.





H. Ola de Calor: Una ola de calor es un periodo más o menos prolongado, de excesivo calor, que puede ser muy húmedo al mismo tiempo, normalmente no sea así, ya que el propio calor atmosférico genera una condensación de la humedad y forma nubes, con lo que disminuye el calor atmosférico (calor de condensación) siendo en parte absorbido por esas nubes. Colombia se localiza en la zona ecuatorial,

la cual no presenta las temperaturas más cálidas del planeta por su mayor nubosidad, por lo que la temperatura se mantiene sin grandes extremos. El término depende de la temperatura considerada "normal" en la zona, así que una misma temperatura que en un clima cálido se considera normal puede considerarse una ola de calor en una zona con un clima más templado o frío.

I. Aumento de Nivel del Mar: Se entiende como aumento del nivel del mar a un ascenso local medio del nivel en la altura del mar, la cual es medida con respecto a una referencia en tierra, y tomando los promedios sobre un período específico paralelo, es decir, el mismo mes en años anteriores o un año en décadas, lo cual es lo suficiente diferente como para que las fluctuaciones causadas por las olas de las mareas no se alisen.



2. ANÁLISIS DE RIESGOS DE DESASTRES DEL PROYECTO

Un Análisis de Riesgos de Desastres, siempre debe ser realizado en busca de la incorporación de medidas de reducción, por ello es necesario realizarlo en tres líneas, desarrollando así, un análisis de amenazas, un análisis de vulnerabilidad y una estimación del riesgo; este análisis solo hace énfasis en la fase de preinversión, que comprende la elaboración de estudios de perfil, de prefactibilidad y de factibilidad.

Este Análisis de Riesgos de Desastres, se concentra en el municipio de **Magangué**, teniendo en cuenta que en este municipio, es donde se localiza la obra que se pretende intervenir con el proyecto de inversión; y en él se utilizará la estructura de los formatos establecidos en los siguientes documentos:

- ✓ **Pautas metodológicas para la incorporación del análisis del riesgo de desastres en los Proyectos de Inversión Pública**, el cual es una publicación de la Dirección General de Programación Multianual del Ministerio de Economía y Finanzas, con el apoyo del Programa Desarrollo Rural Sostenible de la Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit - GTZ (Cooperación Técnica Alemana).

- ✓ **Incorporando la Gestión del Riesgo de Desastres en la Inversión Pública – Lineamientos y estrategias para La Formulación y evaluación de proyectos**, el cual es una publicación de la Comunidad Andina de Naciones, mediante el Proyecto Apoyo a la Prevención de Desastres en la Comunidad Andina – PREDECAN.

2.1. Análisis de Amenazas

El análisis de amenazas se debe desarrollar basados en dos etapas, en la primera etapa se realiza la identificación de peligros en la zona de ejecución del proyecto, para lo cual se revisa si existen antecedentes de amenazas en la zona o estudios que pronostiquen su ocurrencia; y en la segunda etapa se deben revisar las características específicas de las amenazas, para lo cual se debe establecer el grado de frecuencia y severidad de la amenaza.

Para definir el grado de amenaza se requiere utilizar los conceptos de frecuencia y severidad La frecuencia se define de acuerdo con el período de recurrencia de cada uno de los peligros identificados, lo cual se puede realizar sobre la base de información histórica o en estudios de prospectiva; y la severidad se define como el grado de impacto de un peligro específico (intensidad, área de impacto). Para definir el grado de Frecuencia y Severidad, se utiliza la siguiente escala: B = Bajo: 1; M= Medio: 2; A = Alto: 3; S.I. = Sin Información: 4.

Formato Nº 1: Identificación de amenazas en la zona de ejecución del proyecto			
Parte A: Aspectos generales sobre la ocurrencia de amenazas en la zona			
1. ¿Existen antecedentes de amenazas en la zona en la cual se pretende ejecutar el proyecto?			
AMENAZA	**SI**	**NO**	**COMENTARIOS**
Sismos	X		Según el registro del Sistema Geológico Colombiano, en los últimos 20 años se ha presentado varios sismos de baja magnitud, presentando el más cercano al Municipio, el sismo del día 15 abril de 2020 con epicentro en la depresión momposina.
Tsunamis - Maremotos		X	El municipio no está en zonas costeras.
Erupciones Volcánicas		X	El municipio no se tienen volcanes registrados
Tormentas Tropicales y Huracanes		X	El municipio se encuentra alejado de zonas costeras que puedan ser afectadas por esta amenaza.
Vendavales	X		El municipio se ha visto afectado por vendavales y tormentas eléctricas según los registros de la Oficina de Gestión del Riesgo departamental.
Erosión Costera		X	El municipio no está en zonas costeras.
Aumento de Nivel del Mar		X	El municipio no está en zonas costeras.
Ola de Calor		X	Los registros de la Oficina del riesgo muestran la última Ola de calor en enero de 2017 y antes de esa la anterior fue en 2011.

Movimientos en Masa		X	Según los registros del SIMMA no se han presentado deslizamientos ni ningún tipo de movimientos en masa.
Avenidas Torrenciales (Avalanchas)		X	No se encuentra cerca a zonas de montaña.
Inundaciones	X		El municipio se vio afectado por inundaciones por el fenómeno de la niña, especialmente en 2010 durante la afectación más grande registrada por inundaciones en el Departamento de Bolívar.

Incendios Forestales		X	No hay antecedentes de incendios forestales
Incendios estructurales		X	No hay antecedentes de incendios Estructrurales
Derrames de Hidrocarburos		X	Las obras a realizar no son para el tránsito de vehículos transportadores de hidrocarburos ni pasan oleoductos por ellas.
Contaminación		X	No hay antecedentes

Formato Nº 1: Identificación de amenazas en la zona de ejecución del proyecto			
Parte A: Aspectos generales sobre la ocurrencia de amenazas en la zona			
2. ¿Existen estudios que pronostican la probable ocurrencia de amenazas en la zona bajo análisis?			
¿Qué tipo de amenazas?			
AMENAZA	**SI**	**NO**	**COMENTARIOS**
Sismos	X		Según el Servicio Geológico Colombiano, Magangué se localiza en Zona Sísmica media-baja.
Tsunamis - Maremotos		X	El municipio no está en zonas costeras.
Erupciones Volcánicas		X	El municipio no se tienen volcanes registrados
Tormentas Tropicales y Huracanes		X	El municipio se encuentra alejado de zonas costeras que puedan ser afectadas por esta amenaza.
Vendavales	X		Hoy todo municipio es propenso a ser afectado por vendavales según los pronósticos nacionales.
Erosión Costera		X	El municipio no está en zonas costeras.
Aumento de Nivel del Mar		X	El municipio no está en zonas costeras.
Ola de Calor		X	Hoy todo municipio es propenso a ser afectado por Ola de Calor según los pronósticos nacionales.
Movimientos en Masa		X	Según los registros del SIMMA no se han presentado deslizamientos ni ningún tipo de movimientos en masa.
Avenidas Torrenciales (Avalanchas)		X	No se encuentra cerca a zonas de montaña.

Inundaciones	X		El municipio es una zona de depresión, sin embargo, cuenta con medidas de protección que superan las cotas de inundación.
Incendios Forestales		X	No hay antecedentes de incendios forestales
Incendios estructurales		X	No hay antecedentes de incendios Estructrurales
Derrames de Hidrocarburos		X	Las estructuras a construir no son para el tránsito de vehículos transportadores de hidrocarburos ni pasan oleoductos por ellas.
Contaminación		X	No hay antecedentes

Formato Nº 1: Identificación de amenazas en la zona de ejecución del proyecto		
Parte A: Aspectos generales sobre la ocurrencia de amenazas en la zona		
3. ¿Existe la probabilidad de ocurrencia de algunas de las amenazas señaladas en las preguntas anteriores durante la vida útil del proyecto?	**SI**	**NO**
	X	
4. ¿La información existente sobre la ocurrencia de peligros naturales en la zona es suficiente para tomar decisiones para la formulación y evaluación de proyectos?	**SI**	**NO**
	X	

Para definir los grados de Frecuencia y Severidad de una amenaza, se pueden tomar los siguientes ejemplos tomados de las Pautas metodológicas para la incorporación del análisis del riesgo de desastres en los Proyectos de Inversión Pública.

Frecuencia Baja:

- ✓ Fenómeno del Niño intenso o muy intenso, con un período de ocurrencia de 15 años
- ✓ Sismos con grado mayor a 5 en la Escala de Richter, que tienen un período de recurrencia de 50 años.

Frecuencia Media:

- ✓ Sequías, con un intervalo de 2 a 3 años.
- ✓ Fenómeno del Niño moderado, con un período de recurrencia de cada 7 años.

Frecuencia Alta:

- ✓ Inundaciones anuales por efecto de fenómenos del Niño recurrentes pero de baja intensidad.
- ✓ Deslizamientos recurrentes en períodos de verano.
- ✓ Sismos de grado menor a 4 en la Escala de Richter, que son recurrentes en zonas sísmicas.

Severidad Baja:

- ✓ La necesidad de rehabilitación es mínima y su costo no supera el 10% del valor de la infraestructura.
- ✓ No se requiere suspender la prestación del servicio que se presta y de ser necesario, sólo se suspende durante pocas horas.

Severidad Media:

- ✓ Los costos de rehabilitación oscilan entre el 10% y el 40% del valor de la infraestructura.
- ✓ Se requiere suspender la prestación del servicio por tiempos superiores a 1 día.

Severidad Alta:

- ✓ Se presenta la pérdida de vidas humanas.
- ✓ Se requiere la reconstrucción con costos superiores al 40% del valor de la infraestructura.

Los resultados de las amenazas por su parte obedecen a los siguientes grados de riesgo:

- **Riesgo Bajo** para las amenazas con resultados de 0 a 1. La afectación del proyecto es en algo perceptible pero no genera cambios que restrinjan su ejecución.

- **Riesgo Intermedio** para las amenazas con resultados 1,5 a 2,5. La afectación al proyecto puede ser considerable, lo que implica cambios necesarios que reduzcan la restricción para ejecutarlo.

- **Riesgo Alto** para las amenazas con resultados de 3 a 4. La ejecución del proyecto se compromete seriamente y genera cambios relevantes que restringen la ejecución del mismo.

Formato Nº 1: Identificación de amenazas en la zona de ejecución del proyecto											
Parte B: Preguntas sobre características específicas de amenazas											
AMENAZA	SI	NO	Frecuencia (a)				Severidad (b)				Ponderación de Amenaza
			B	M	A	S.I.	B	M	A	S.I.	
Sismos											
¿La localización del proyecto en el mapa de Amenaza sísmica lo coloca en una Zona de Riesgo Bajo?		X									0
¿La localización del proyecto en el mapa de Amenaza sísmica lo coloca en una Zona de Riesgo Intermedia?	X		2				0				1
¿La localización del proyecto enel mapa de Amenaza sísmica lo coloca en una Zona de Riesgo Alta?		X									0
Tsunamis – Maremotos											
¿El proyecto se localiza a menos de 5 Km de la línea costera? – Amenaza Alta		X									0
¿El proyecto se localiza entre 5 y 10 Km de la línea costera? – Amenaza media		X									0
¿El proyecto se localiza entre 10 y 20 Km de la línea costera? – Amenaza Baja		X									0
¿El proyecto se localiza a más de 20 Km de la línea costera? – Amenaza Muy Baja		X									0

Erupciones Volcánicas											
¿El proyecto está localizado a menos de 5 Km de un volcán? – Amenaza Alta		X									0
¿El proyecto está localizado a menos de 54 Km de un volcán? – Amenaza Media		X									0
¿El proyecto está localizado a menos de 88 Km de un volcán? – Amenaza Baja		X									0
Diapirismo de Lodos											
¿El proyecto está localizado a menos de 5 Km de un volcán de lodo? – Amenaza Alta		X									0
¿El proyecto está localizado a menos de 54 Km de un volcán de lodo? – Amenaza Media		X									0
¿El proyecto está localizado a menos de 88 Km de un volcán de lodo? – Amenaza Baja		X									0
Hundimientos de tierra											
¿El proyecto se localiza sobre zonas de cuevas subterráneas?		X									0
¿El proyecto se localiza sobre zonas afectadas por meteorización y por efectos mineros?		X									0
Incendios Forestales											
¿Existen extensas áreas propensas a la formación de incendios forestales?		X									0
Lluvias ácidas											

¿Se han generado lluvias acidas en la zona de influencia del proyecto?		X									0
¿El proyecto se encuentra en un radio de 1.000 Km de grandes zonas industriales generadoras de gases de combustión?		X									0
¿El proyecto se encuentra en un radio de 100 Km de volcanes piroclásticos?		X									0
Sequias											
¿Se han presentado sequias que afecten la infraestructura construida en la zona de influencia del proyecto, en los últimos 5 años?		X									0
¿Se han presentado sequias que afecten la infraestructura construida en la zona de influencia del proyecto, en los últimos 10 años?		X									0
Deslizamientos											
¿Existen procesos de erosión?		X									0
¿Existen un mal drenaje de los suelos?		X									0
¿Existen antecedentes de inestabilidad o falla geológica en la ladera?		X									0
¿Existen antecedentes de deslizamientos?		X									0
¿Existen antecedentes de derrumbes?		X									0
Ola de Calor											

¿Se han presentado olas de calor periódicamente por año?		X									0
¿Se han presentado olas de calor en los últimos 5 años?	X			2			0				1
Erosión Costera											
¿Existen procesos de erosión?		X									0
¿El Proyecto se localiza a menos de 50 m de la línea costera?		X									0
¿El Proyecto se localiza a menos de 100 m de la línea costera?		X									0
¿El Proyecto se localiza a menos de 300 m de la línea costera?		X									0
Aumento del Nivel del Mar											
¿El Proyecto se localiza a menos de 50 m de la línea costera?		X									0
¿El Proyecto se localiza a menos de 100 m de la línea costera?		X									0
¿El Proyecto se localiza a menos de 300 m de la línea costera?		X									0
Inundaciones											
¿Existen zonas con problemas de inundación?	X		1						3		2
¿Existe sedimentación en el río, canal o quebrada?	X		1						3		2
¿Se cambia el flujo del río que modifique la posible estabilidad del cauce de agua con el proyecto?		X									0
Tormentas Tropicales y Huracanes											

¿El proyecto se localiza en zona costera que pueda ser amenazada por tormentas tropicales y/o huracanes?		X					0				0
Tormentas (Tormentas Eléctricas, Granizadas y Tormentas de Viento)											
¿La localización del proyecto lo hace susceptible a la ocurrencia de Tormentas Eléctricas, Granizadas y/o Tormentas de Viento?	X		1								0,5
Incendios estructurales											
¿El proyecto se vería comprometido por incendios de estructuras?		X									0
Derrames de Hidrocarburos											
¿El trazado del proyecto comprende alguna ruta de transporte de hidrocarburos?		X									0
¿El trazado del proyecto es cercano a oleoductos?		X									0
¿El proyecto se vería comprometido por derrame de hidrocarburos?		X									0
Contaminación											
¿Es la Contaminación un efecto adverso sobre el tipo de proyecto que se pretende ejecutar?		X									0

De acuerdo a los resultados, el proyecto se encuentra amenazado en los siguientes términos:

Amenaza en nivel Alto: No hay.

Amenaza en nivel Intermedio: No hay.

Amenaza en nivel Bajo: Por sismos, incendios forestales, tormentas eléctricas y deslizamientos (Proceso de erosión).

Sin amenaza según los estudios actuales por tsunamis, erupciones volcánicas piroclásticas y erupciones volcánicas de lodo, hundimientos

de tierra, lluvia ácida, sequías, tormentas tropicales o huracanes, derrumbes, y tormentas de viento.

2.2. Análisis de Vulnerabilidad

El Análisis de Vulnerabilidad debe ser realizado determinando las condiciones de vulnerabilidad por exposición, fragilidad y resiliencia; en este sentido, ya se debe haber definido las alternativas de solución al problema, analizado la oferta y la demanda, y determinado la brecha entre la oferta y demanda de bienes o servicios que el proyecto pretende atender, lo cual servirá para definir el tamaño del proyecto.

Es importante considerar que las amenazas no son estáticas, por lo que la exposición al riesgo varía con el tiempo, esto es particularmente importante en lo relativo a los fenómenos hidrometeorológicos debido al cambio climático, que podría afectar notablemente los patrones y las tendencias de las amenazas naturales.

En resumen, Para continuar con el Análisis de Riesgos de Desastres en el Proyecto de Inversión Pública, se deben analizar las condiciones de vulnerabilidad que puede tener el proyecto, considerando los siguientes aspectos:

- Análisis de la exposición a un peligro determinado, es decir si estaría o está en el área de probable impacto (localización).

- Análisis de la fragilidad con la cual se enfrentaría el probable impacto de un peligro, sobre la base de la identificación de los elementos que podrían afectarse y las causas (formas constructivas o diseño, materiales, tecnología).

- Análisis de la resiliencia, es decir cuáles son las capacidades disponibles para su recuperación (sociales, financieras, productivas, etc.) y qué alternativas existen para continuar brindando los servicios en condiciones mínimas.

Formato Nº 2: Lista de Verificación sobre la generación de vulnerabilidades por Exposición, Fragilidad o Resiliencia en el proyecto			
Parte A: Análisis de Vulnerabilidades por Exposición (localización)			
PREGUNTA	**SI**	**NO**	**COMENTARIOS**
1. ¿La localización escogida para la ubicación del proyecto evita su exposición a amenazas?	X		El proyecto no se encuentra localizado en zona que presente alto riesgo no mitigable y es acorde con las normas del Plan de Ordenamiento Territorial (POT) del Municipio de Magangué, de conformidad con lo establecido en el Decreto xxx de 20xx.
2. ¿Si la localización prevista para el proyecto lo expone a situaciones de amenaza, ¿es posible, técnicamente, cambiar la ubicación del proyecto a una zona menos expuesta?		X	No es posible realizar cambio de la localización, debido a que la problemática a solucionar con el proyecto es específica de esa área, sin embargo, no representa un riesgo para el proyecto y su localización obedece a lo establecido el POT municipal.

Para las preguntas sobre Exposición:

- Si las respuestas a las preguntas 1 y 2 son NO, el formulador deberá incluir medidas de reducción de riesgo en el proyecto, para proceder a su evaluación económica posterior.

- Si la respuesta a la pregunta 1 es NO y a la pregunta 2 es SI, el formulador deberá hacer la pregunta 1 para la nueva alternativa de localización. Si la respuesta es NO otra vez, se seguirán las indicaciones de (i) para la localización alternativa.

- Si las respuestas a las preguntas 1 y 2 son SI, entonces se continúa analizando las condiciones de vulnerabilidad por fragilidad o resiliencia.

Formato Nº 2: Lista de Verificación sobre la generación de vulnerabilidades por Exposición, Fragilidad o Resiliencia en el proyecto			
Parte B: Análisis de Vulnerabilidades por Fragilidad (tamaño, tecnología)			
PREGUNTA	**SI**	**NO**	**COMENTARIOS**
1. ¿La construcción de la infraestructura sigue la normativa vigente, de acuerdo con el tipo de infraestructura de que se trate?	X		Los diseños han tenido en cuenta la normatividad vigente para este tipo de obras
2. ¿Los materiales de construcción consideran las características geográficas y físicas de la zona de ejecución del proyecto?	X		Los materiales de construcción toman en cuenta las Especificaciones Técnicas y su manual de construcción de carreteras.
3. ¿El diseño toma en cuenta las características geográficas y físicas de la zona de ejecución del proyecto?	X		Se tuvieron en cuenta el fenómeno del niño y el fenómeno de la niña; adicionalmente, el estar por encima de la cota inundable da garantías de protección ante esta amenaza.
4. ¿La decisión de tamaño del proyecto considera las características geográficas y físicas de la zona de ejecución del proyecto?	X		El tamaño del proyecto obedece a lo arrojado en los estudios de preinversión realizados, los cuales cumplen con la normativa técnica aplicable.
5. ¿La tecnología propuesta para el proyecto considera las características geográficas y físicas de la zona de ejecución del proyecto?	X		Se tuvo en cuenta que la localización de la estructura a afectar con el proyecto, están localizados en una Zona Sísmica Media Baja.

6. ¿Las decisiones de fecha de inicio y de ejecución del proyecto toman en cuenta las características geográficas climáticas y físicas de la zona de ejecución del proyecto?	X		Se tiene previsto el incremento de la jornada laboral durante la época de verano para la ejecución de las obras; se determinó que durante la época de lluvias se deben realizar las actividades que no se ven afectadas por las lluvias. Se determinó que se suspenderán las obras durante la presencia de tormentas eléctricas y vendavales y en el caso extraordinario de un incendio forestal cercano.

Para las preguntas sobre Fragilidad:

- ✓ Si alguna de las respuestas a las preguntas 1 al 5 es NO, el formulador deberá recopilar información sobre el o los aspectos que no se han incluido: normativa de construcción vigente, materiales de construcción, características geográficas, físicas, climáticas, entre otras, y sobre la base de esa información tomar acciones concretas en el planteamiento de las alternativas, para reducir el riesgo. De ser necesario, deberá realizar una nueva visita de campo a la probable zona de ejecución del proyecto para recopilar la información básica.

- ✓ Si la respuesta a la pregunta 6 es NO, el formulador deberá recopilar información sobre las características geográficas, físicas y climáticas de la probable zona de ejecución y deberá diseñar el horizonte de evaluación, considerando dichas características.

Formato Nº 2: Lista de Verificación sobre la generación de vulnerabilidades por Exposición, Fragilidad o Resiliencia en el proyecto			
Parte C: Análisis de Vulnerabilidades por Resiliencia			
PREGUNTA	**SI**	**NO**	**COMENTARIOS**
1. En la zona de ejecución del proyecto, ¿existen mecanismos técnicos para hacer frente a la ocurrencia de desastres?	X		En la zona se cuenta con la maquinaria para atender los diferentes eventos, así como también se cuenta con la presencia de Organismos de Socorro.
2. En la zona de ejecución del proyecto, ¿existen mecanismos financieros para hacer frente a los daños ocasionados por la ocurrencia de desastres?	X		El Municipio de Magangué cuenta con un Fondo para la Atención de Desastres; adicionalmente tiene la posibilidad de acceder a los recursos del Fondo de Adaptación y de la Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres
3. En la zona de ejecución del proyecto, ¿existen mecanismos organizativos, para hacer frente a los daños ocasionados por la ocurrencia de desastres?	X		El Municipio cuentan con planes de contingencia y con su plan Operativo de Gestión del Riesgo, los cuales están sintonizados con la respuesta de los Organismos de Socorro
Las 3 preguntas anteriores sobre resiliencia se refirieron a la zona de ejecución del proyecto. Ahora se quiere saber si el Proyecto de Inversión Pública, de manera específica, está incluyendo mecanismos para hacer frente a una situación de riesgo.			
4. ¿El proyecto incluye mecanismos técnicos, financieros y/u organizativos para hacer frente a los daños ocasionados por la ocurrencia de desastres?	X		El proyecto tuvo en cuenta su vida útil, siendo responsabilidad del Municipio de Magangué, coordinar la gestión de recursos financieros en dichos eventos.
5. ¿La población beneficiaria del proyecto conoce los potenciales daños ocasionados por la ocurrencia de desastres?		X	El proyecto tuvo en cuenta su vida útil, siendo responsabilidad del Municipio de Magangué, coordinar la gestión de recursos financieros en dichos eventos.

Para las preguntas sobre Resiliencia:

- ✓ Las respuestas a las preguntas 1 al 3 proporcionan información sobre la existencia de mecanismos para recuperar la operatividad del proyecto frente a la presencia de una situación de riesgo en la zona de ejecución. Las acciones frente a los resultados de estas preguntas se toman a través de la respuesta de la pregunta 4. Así,

se presentan dos casos posibles:

a) Si alguna de las respuestas a las preguntas 1 al 3 es NO, el formulador deberá verificar que la pregunta 4 tenga una respuesta afirmativa para garantizar que existan mecanismos para mantener la operatividad del proyecto frente a la presencia de situaciones de peligro. Si la respuesta a la pregunta 4 es NO, el formulador deberá incorporar medidas de reducción de riesgo para mantener la operatividad del proyecto.

b) Si todas las respuestas a las preguntas 1 al 3 son SI y la pregunta 4 es afirmativa, se puede concluir que el proyecto cuenta con elementos (externos e internos) para responder a situaciones de peligro. Si la respuesta a la pregunta 4 es NO, deberá verificarse que los mecanismos existentes en la zona son suficientes para mantener el proyecto operativo ante situaciones de peligro. Si dichos mecanismos no son suficientes, el formulador del proyecto deberá plantear tales mecanismos adecuados para mantener la operatividad.

✓ Si la respuesta a la pregunta 5 es NO, deberá lograrse, mediante la coordinación institucional, la promoción de mecanismos de difusión sobre los daños que se ocasionarían si no se toman medidas para reducir las condiciones de riesgo.

Formato Nº 3: Identificación del Grado de Vulnerabilidad por factores de exposición, fragilidad y resiliencia				
Factor de Vulnerabilidad	**Variable**	**Grado de Vulnerabilidad**		
		B	**M**	**A**
Exposición	Localización del proyecto respecto de la condición de amenaza.	X		
	Características del terreno.	X		
Fragilidad	Tipo de construcción.	X		
	Aplicación de normas de construcción.	X		
Resiliencia	Actividad económica de la zona.	X		
	Situación de pobreza de la zona.	X		
	Integración institucional de la zona.	X		
	Nivel de organización de la población.	X		
	Conocimiento sobre ocurrencia de desastres por parte de la población.	X		
	Actitud de la población frente a la ocurrencia de desastres.	X		
	Existencia de recursos financieros para respuesta ante desastres.	X		

El objetivo es definir el grado de vulnerabilidad que enfrenta el proyecto, a través de una valoración de sus condiciones de exposición, fragilidad y resiliencia. Al respecto, el análisis es el siguiente:

- Si por lo menos alguna variable de exposición presenta Vulnerabilidad Alta y por lo menos alguna variable de fragilidad o resiliencia presenta Vulnerabilidad Alta o Media (y las demás variables un grado menor), entonces, el proyecto enfrenta **VULNERABILIDAD ALTA.**

- Si por lo menos alguna variable de exposición presenta Vulnerabilidad Alta y todas las variables de fragilidad o resiliencia presenta Vulnerabilidad Baja, entonces el proyecto enfrenta **VULNERABILIDAD MEDIA.**

- Si todas las variables de exposición enfrentan Vulnerabilidad Media y por lo menos alguna de las variables de fragilidad o

resiliencia presentan Vulnerabilidad Alta (y las demás un grado menor), entonces, el proyecto enfrenta **VULNERABILIDAD ALTA.**

- Si todas las variables de exposición presentan Vulnerabilidad Media y por lo menos alguna de las variables de fragilidad o resiliencia presentan Vulnerabilidad Media (y las demás un grado menor), entonces, el proyecto enfrenta **VULNERABILIDAD MEDIA.**

- Si todas las variables de exposición presentan Vulnerabilidad Media y todas las variables de fragilidad o resiliencia presentan Vulnerabilidad Baja, entonces, el proyecto enfrenta **VULNERABILIDAD MEDIA.**

- Si todas las variables de exposición presentan Vulnerabilidad Baja y por lo menos alguna de las variables de fragilidad o resiliencia presentan Vulnerabilidad Alta (y las demás un grado menor), entonces, el proyecto enfrenta **VULNERABILIDAD MEDIA.**

- Si todas las variables de exposición presentan Vulnerabilidad Baja y todas las variables de fragilidad o resiliencia presentan Vulnerabilidad Media o Baja (y ninguna Vulnerabilidad Alta), entonces, el proyecto enfrenta **VULNERABILIDAD BAJA.**

Teniendo en cuenta que todas las variables de exposición presentan Vulnerabilidad Baja, todas las variables de fragilidad presentan Vulnerabilidad Baja y 5 de las variables de resiliencia presentan Vulnerabilidad Baja, 2 presentan Vulnerabilidad Media y ninguna presenta Vulnerabilidad Alta, el proyecto "**CONSTRUCCION DE PAVIMENTO EN CONCRETO RÍGIDO DE LA CARRERA 20 ENTRE CALLE 16 Y CALLE 20; CARRERA 16B ENTRE CALLE 17A Y CALLE 20 Y UN TRAMO EN LA CARRERA 16A ENTRE CALLES 16A Y 17A EN EL MUNICIPIO DE MAGANGUE DEPARTAMENTO DE BOLIVAR.**", enfrenta **VULNERABILIDAD BAJA.**

2.3. Clasificación del Riesgo y Evaluación

La clasificación del riesgo es el producto comparativo del resultado de la relación entre el análisis de amenazas y el análisis de vulnerabilidad, en

este sentido, a continuación, se define la escala de nivel del riesgo, considerando el nivel de amenazas y el grado de vulnerabilidad.

Escala de nivel de riesgo, considerando nivel de amenazas y vulnerabilidad				
Definición de Amenazas/Vulnerabilidad		Grado de Vulnerabilidad		
		Bajo	Medio	Alto
Grado de Amenazas	Bajo	Bajo	Bajo	Medio
	Medio	Bajo	Medio	Alto
	Alto	Medio	Alto	Alto

Teniendo en cuenta el nivel de amenazas y vulnerabilidad, el proyecto se encuentra un Riesgo Bajo de inundaciones y sismos.

Formato Nº 4: Lista de Verificación sobre la generación de vulnerabilidades por Exposición, Fragilidad o Resiliencia en el proyecto			
Parte B: Análisis de Vulnerabilidades por Fragilidad (tamaño, tecnología)			
PREGUNTA	SI	NO	COMENTARIOS
1. ¿la ocurrencia de un desastre podría ocasionar pérdida de vidas humanas? ¿Qué porcentaje de la población o que número de habitantes se podrían ver afectados?	X		Teniendo en cuenta que se han tomado medidas como lo son la localización del proyecto y la construcción bajo las normas técnicas, la posibilidad de que se presente la pérdida de vidas humanas es muy baja y casi imposible. Al ser zona urbana en la cual no existen edificaciones de gran altura, es muy difícil que las estructuras puedan ser afectadas por estructuras ajenas al proyecto. El número de afectados dependerá de las personas que estén transitando por la zona en el momento del suceso y/o de los profesionales que atiendan la emergencia en su momento.

2. ¿Qué porcentaje de la población o que número de habitantes se podrían ver afectados?	X		Teniendo en cuenta que se han tomado medidas como lo son la localización del proyecto y la construcción bajo las normas técnicas, la posibilidad de que se presente la pérdida de vidas humanas es muy baja y casi imposible. Al ser zona rural en la cual no existen edificaciones de gran altura, es muy difícil que las obras puedan ser afectadas por estructuras ajenas al proyecto. El número de afectados dependerá de las personas que estén transitando por la zona en el momento del suceso y/o de los profesionales que atiendan la emergencia en su momento.
3. ¿La ocurrencia de un desastre podría generar que se requiera la rehabilitación y/o reconstrucción del proyecto? De ser necesario, ¿En qué porcentaje? ¿Cuál sería el costo?		X	Teniendo en cuenta que se han tomado medidas como lo son la localización del proyecto y la construcción bajo las normas técnicas, y que no existen edificaciones de gran altura, es muy difícil que las obras puedan ser afectadas por estructuras ajenas al proyecto, resulta casi imposible que se generen daños, pero en caso de que se presenten daños, estos no deberían superar un 1% en daños, por lo que obedecería a daños menores. Lo único sería la ocurrencia de un sismo o una subida del nivel de las aguas en el dique fuera de los parámetros históricos más altos.
4. ¿La ocurrencia de un desastre qué impactos podría generar la interrupción de los servicios brindados por el proyecto? ¿A quiénes? ¿Por cuánto?	X		La ocurrencia de un desastre podría ocasionar cierre temporal del tramo donde se ejecuta la obra, pero solo durante la ocurrencia del evento, lo cual puede ocasionar que se generen retrasos de operación y ocasionar la suspensión de la prestación de los servicios, sin embargo, esto solo se daría solo en los casos puntuales ya mencionados.
5. ¿Ante la ocurrencia de un desastre podría generar la interrupción de la capacidad del proyecto de brindar el bien o servicio? ¿Por cuánto tiempo?	X		La ocurrencia de un desastre podría ocasionar la suspensión de la prestación de los servicios solo en los casos puntuales ya mencionados.
6. ¿Qué aspectos del proyecto podrían verse afectados, si algunos bienes o servicios que utiliza el proyecto son afectados por la ocurrencia de un desastre?		X	La ocurrencia de un desastre no debería ocasionar la suspensión de la prestación de los servicios.

CONSTRUCCION DE PAVIMENTO EN CONCRETO RÍGIDO DE LA CARRERA 20 ENTRE CALLE 16 Y CALLE 20; CARRERA 16B ENTRE CALLE 17A Y CALLE 20 Y UN TRAMO EN LA CARRERA 16A ENTRE CALLES 16A Y 17A EN EL MUNICIPIO DE MAGANGUE DEPARTAMENTO DE BOLIVAR.

3. MATRICES DE VULNERABILIDAD, DE CAUSA – EFECTO – MITIGACIÓN Y DE IMPACTOS

3.1. Matriz de Vulnerabilidad final

AMENAZA	ANTECEDENTES		PRONOSTICO POR ESTUDIOS		CALIFICACIÓN F: Frecuencia S: Severidad GRD: Grado de Amenaza NIV: Nivel de amenaza					VULNERABILIDAD		
	SI	NO	SI	NO	F	S	GRD	NIV	OBSERVACIÓN	SI	NO	OBSERVACIÓN
Sismos	X		X		2	0	1	Bajo	Zona Sísmica Intermedia		X	Construcción NSR
Tsunamis - Maremotos		X		X	0	0	0	Bajo	No es Zona Costera		X	
Erupciones Volcánicas		X		X	0	0	0	Bajo	No tiene volcanes cerca		X	
Tormentas Tropicales y Huracanes		X		X	0	0	0	Bajo	No es Zona Costera		X	
Vendavales	X		X		1	0	0,5	Bajo	Todo el país expuesto al fenomeno		X	
Erosión Costera		X		X	0	0	0	Bajo	No es Zona Costera		X	
Aumento del Nivel del Mar		X		X	0	0	0	Bajo	No es Zona Costera		X	
Ola de Calor	X		X		2	0	1	Bajo	Todo el país está expuesto al fenómeno		X	No es afectable en la estructura
Movimientos en Masa		X		X	0	0	0	Bajo	No está cercano a laderas de montaña		X	
Avenidas Torrenciales (Avalanchas)		X		X	0	0	0	Bajo	No está cercano a laderas de montaña		X	

Inundaciones	X		X		1	3	2	Medio	Por área amenazada		X	Localización Esquema de Ordenamiento Territorial, su ubicación está por encima de los niveles de cota de inundación.
	X		X		1	3	2	Medio	Por sedimentación		X	Localización Esquema de Ordenamiento Territorial, su ubicación está por encima de los niveles de cota de inundación.
Incendios Forestales		X		X	0	0	0	Bajo	No afectable por este fenómeno		X	
Incendios Estructurales		X		X	0	0	0	Bajo	No hay estructuras expuestas		X	
Derrame de Hidrocarburos		X		X	0	0	0	Bajo	No es ruta de transporte de hidrocarburos ni zona de paso de oleoductos.		X	
Contaminación		X		X	0	0	0	Bajo	No afectable por este fenómeno.		X	

3.2. Matriz Causa – Efecto – Mitigación.

CAUSA	EFECTO	MITIGACIÓN
Sismos: Movimientos tectónicos con Magnitud propia de la zona de amenaza sísmica intermedia.	Deterioro de la infraestructura construida. Generación de accidentes. Pérdida de vidas humanas.	Proyecto diseñado estructuralmente con las especificaciones Técnicas establecidas.
Inundaciones: Lluvias torrenciales, desbordamiento del río.	Limitación de acceso a la zona. Suspensión parcial de la operación de la estructura. Pérdida de vidas humanas.	Localización del proyecto en zonas no inundables y con niveles por encima de las cotas de inundación.

3.3. Matriz Impactos.

Tipo de daño o pérdida	Variable	Mecanismo de valoración Monetaria	Aspectos no cuantificables
Pérdida de vidas humanas.	Número de personas fallecidas.	Pérdida de la posibilidad de producir ingresos a una familia. (Dependerá de las personas afectadas, teniendo en cuenta el promedio salarial de la zona, se estima que su valor no debe superar los 2 SMMLV por persona). Costo relacionado con la identificación de cadáveres y sepelios. (Dependerá de las personas afectadas, se estima que su valor no debe superar los 4 SMMLV por persona).	Impacto psicológico y emocional en las familias de los fallecidos y/o desaparecidos.
Personas heridas.	Número de personas afectadas.	Pérdida de la posibilidad de producir ingresos a una familia o una empresa durante la incapacidad. (Dependerá de las personas afectadas, teniendo en cuenta el promedio salarial de la zona, se estima que su valor no debe superar los 2 SMMLV por persona por mes). Costos de atención médica. (Dependerá del tipo de afectaciones según el evento, teniendo en cuenta el promedio salarial de la zona, se estima que su valor no debe superar los 2 SMMLV por persona).	Impacto psicológico y emocional de las personas heridas.
Deterioro de la estructura construida.	% en el daño de la estructura.	Valoración de los costos de rehabilitación y/o reconstrucción. (Esta dependerá del tipo de evento que se presente y su magnitud, se estima que su valor no debe superar los 30 SMMLV).	Estrés de la comunidad por el limitado acceso a la zona.
Suspensión parcial del uso de la estructura.	Número de días de interrupción del servicio y galones adicionales consumidos por el acceso a nuevas rutas.	Valoración del mayor consumo en combustible. (Dependerá del número de vehículos y la fecha específica del suceso, se estima que cada vehículo tendrá un consumo adicional de 1 galón de combustible)	Estrés de la comunidad por el limitado acceso a la zona y el tiempo empleado en los viajes por otras rutas.
Daño de los vehículos.	% en el daño del vehículo.	Valoración de los costos de reparación de los vehículos. (Esta dependerá del tipo de evento que se presente y su magnitud, se estima que su valor no debe superar los 15 SMMLV, sin embargo este debe estar asociado al costo de seguros).	Estrés de la comunidad por el deterioro del vehículo.

CONCLUSIONES

Después de todo el análisis de amenazas, vulnerabilidad y riesgos de desastres realizado se concluye que los riesgos para el proyecto son de muy baja incidencia, dado que se refleja que las amenazas se encuentran en nivel bajo y la vulnerabilidad es baja.

Todo esto se da debido a que la amenaza con respecto a inundaciones es baja la que tiene el proyecto, en las obras a ejecutar en la zona de intervención del Municipio de Magangué - Bolívar.

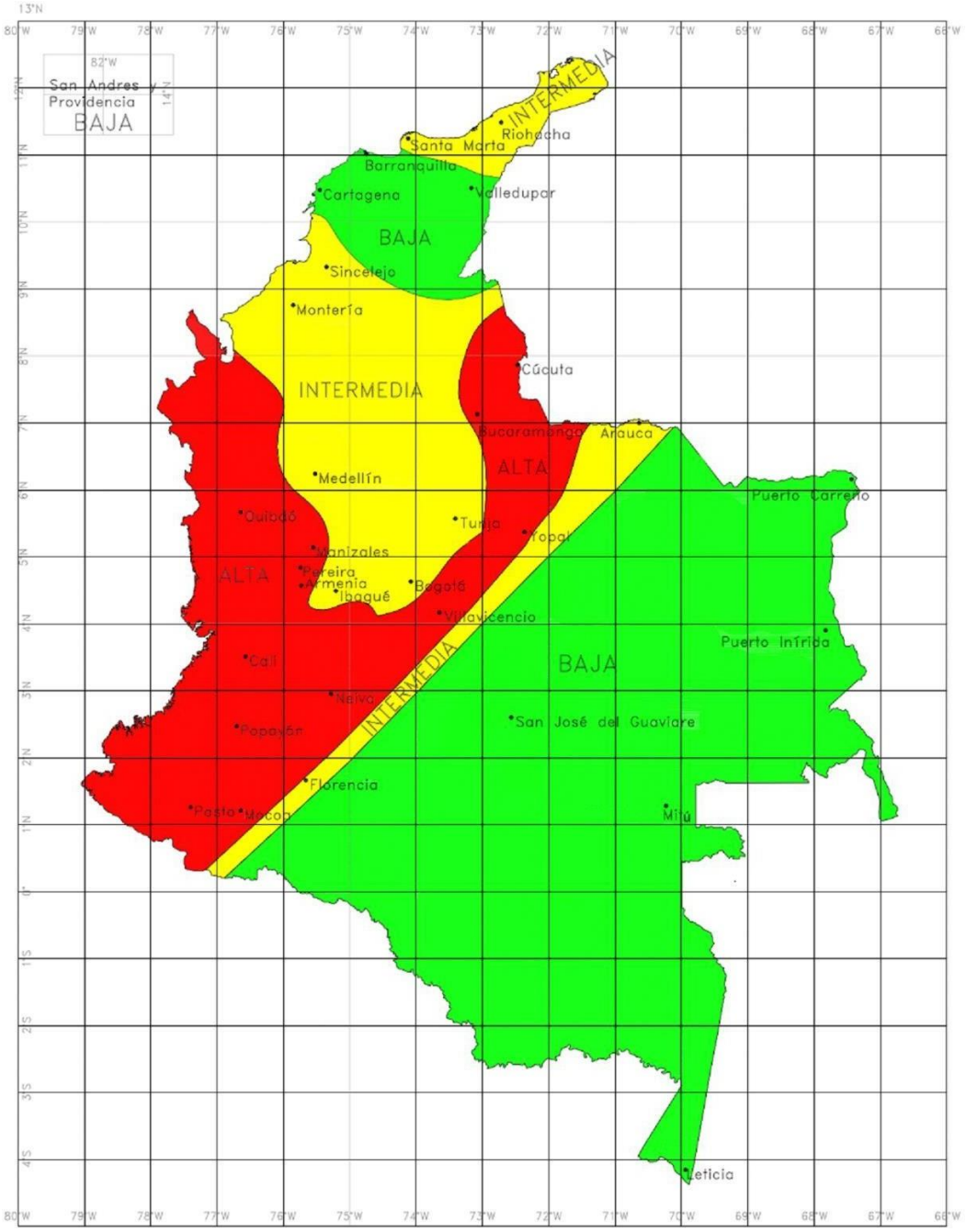
En cuanto a los sismos es muy baja, teniendo en cuenta el tipo de proyecto y las especificaciones de diseño con las Normas de Sismo Resistencia actuales, con lo cual el proyecto no se localiza en zona de alto riesgo no mitigable; Adicionalmente, el municipio se encuentra en zona sísmica intermedia y en la cual los registros de ocurrencia de sismos son muy bajos y de baja magnitud; igualmente al tener en cuenta las otras amenazas y la construcción bajo la normativa técnica vigente en Colombia, la vulnerabilidad es muy baja, por lo que el nivel del riesgo para el proyecto es bajo, lo que determina la pertinencia de realizarlo en el sentido de este análisis.



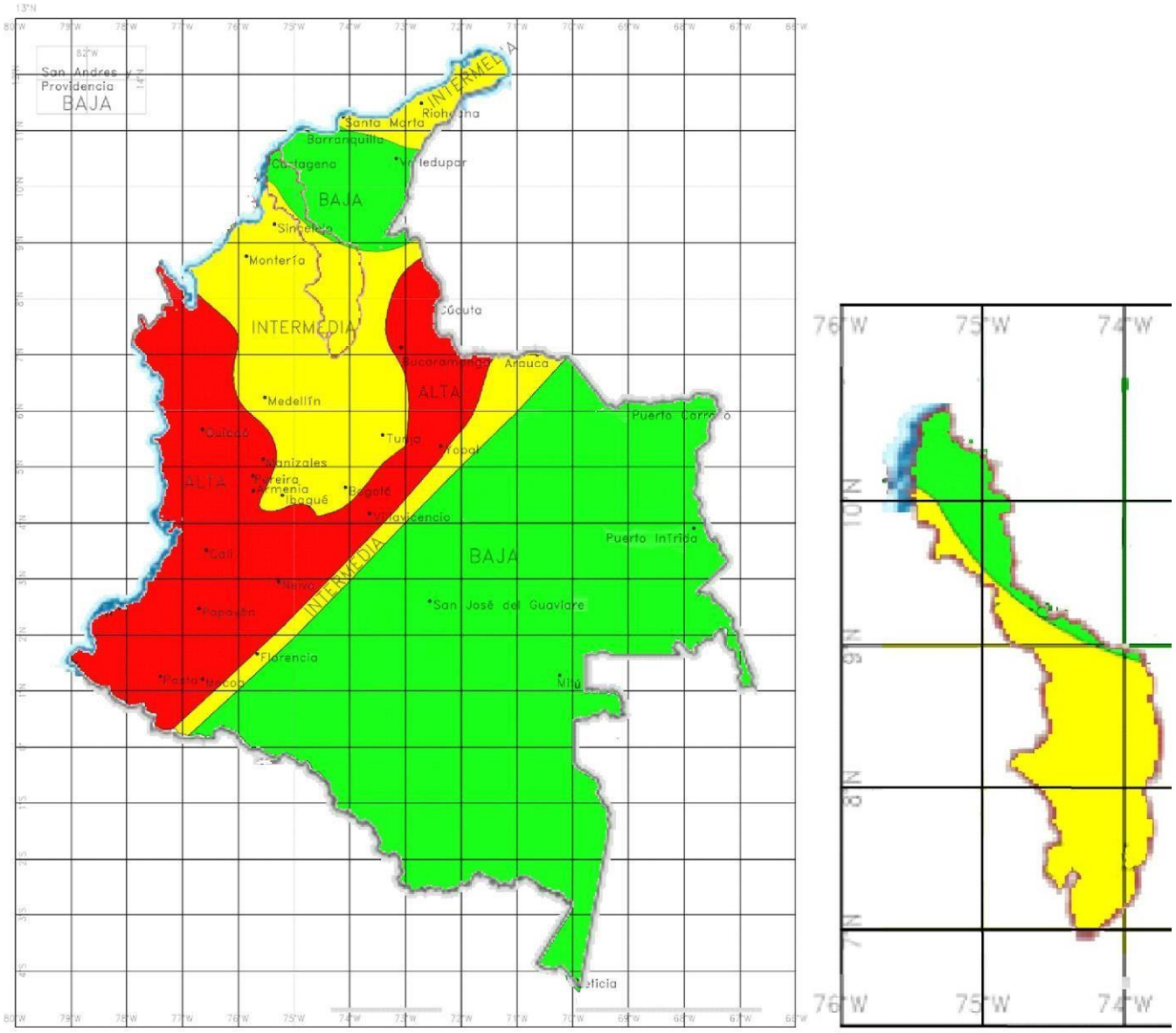
YULISA JUDITH VILLALBA JULIO
C.C No 1.099.965.001 de Buenavista

ANEXOS

MAPA DE ZONIFICACIÓN SÍSMICA DE COLOMBIA



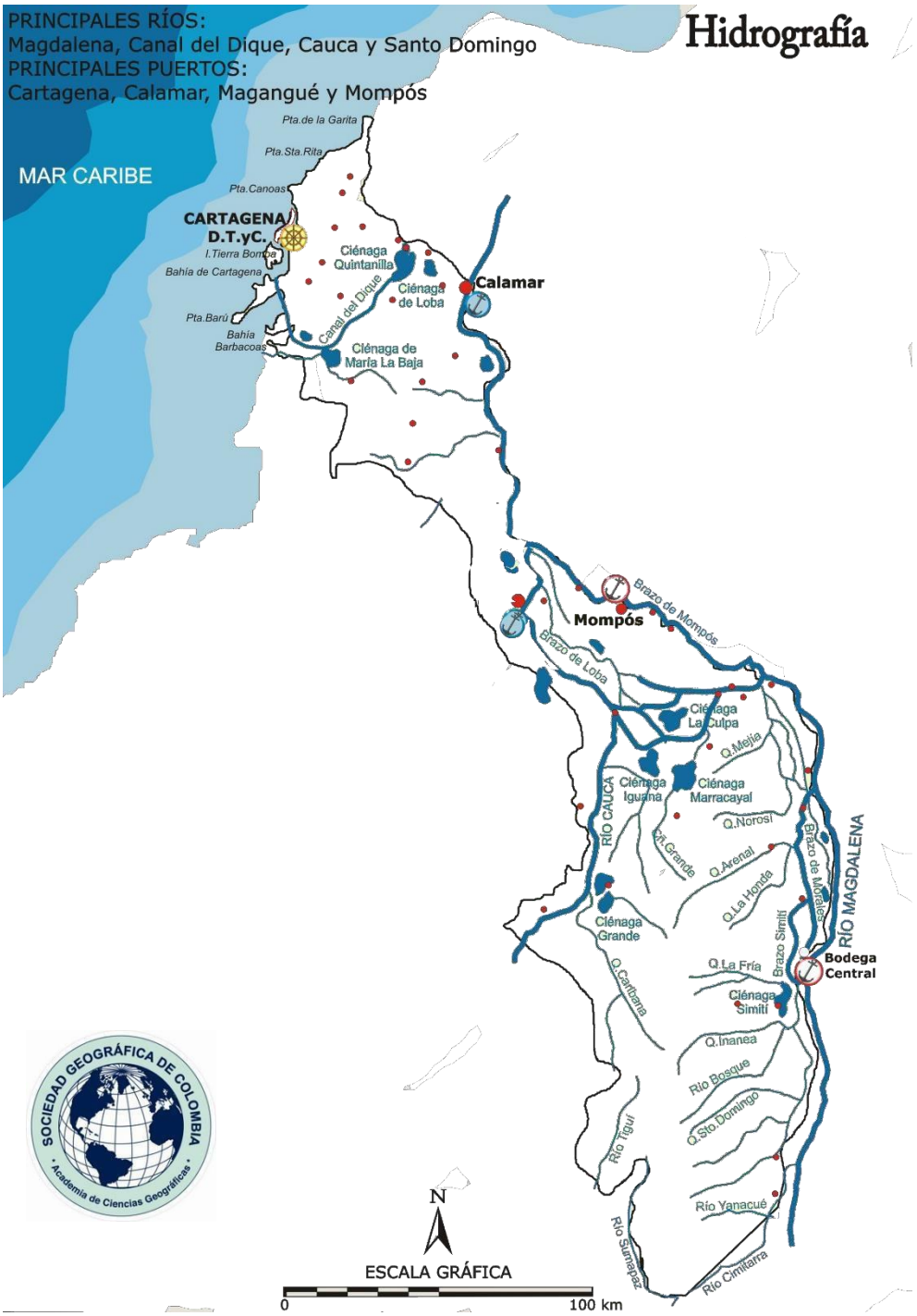
MAPA DE ZONIFICACIÓN SÍSMICA DE BOLÍVAR EN COLOMBIA

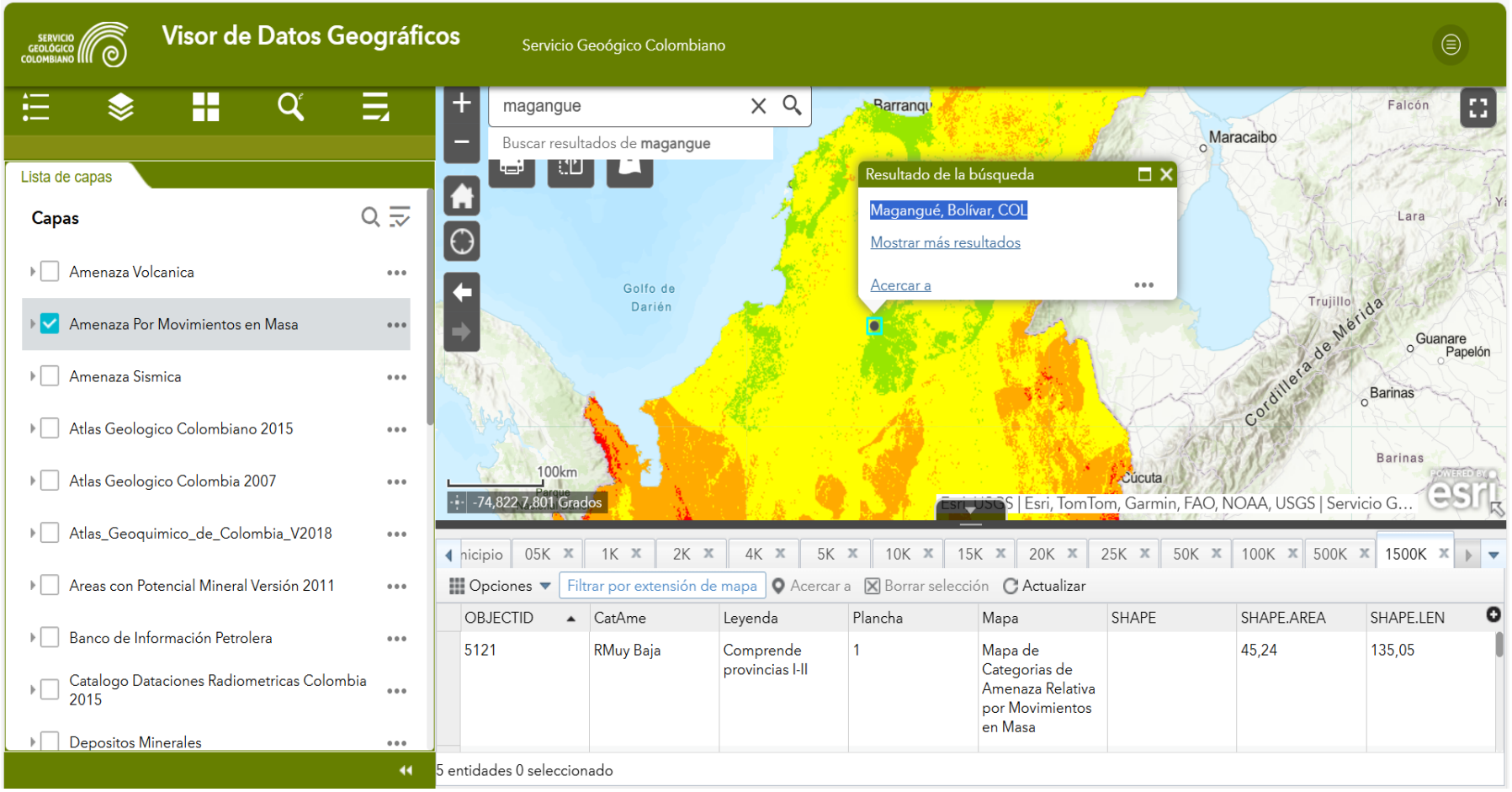


RESUMEN DE ZONIFICACIÓN SÍSMICA DE BOLÍVAR POR MUNICIPIO

Municipio	Código	Zona de Amenaza Sísmica		Municipio	Código	Zona de Amena Sísmica
Cartagena	13001	Baja		Pinillos	13549	Intermedia
Achí	13006	Intermedia		Regidor	13580	Intermedia
Altos del Rosario	13030	Intermedia		Río Viejo	13600	Intermedia
Arenal	13042	Intermedia		San Cristóbal	13620	Baja
Arjona	13052	Baja		San Estanislao	13647	Baja
Arroyohondo	13062	Baja		San Fernando	13650	Baja
Barranco de Loba	13074	Intermedia		San Jacinto	13654	Baja
Calamar	13140	Baja		San Jacinto del Cauca	13655	Intermedia
Cantagallo	13160	Intermedia		San Juan Nepomuceno	13657	Baja
Cicuco	13188	Intermedia		San Martín de Loba	13667	Intermedia
Clemencia	13222	Baja		San Pablo	13670	Intermedia
Córdoba	13212	Baja		Santa Catalina	13673	Baja
El Carmen de Bolívar	13244	Intermedia		Santa Cruz de Mompox	13468	Intermedia
El Guamo	13248	Baja		Santa Rosa	13683	Baja
El Peñón	13268	Intermedia		Santa Rosa del Sur	13688	Intermedia
Hatillo de Loba	13300	Intermedia		Simití	13744	Intermedia
Magangué	13430	Intermedia		Soplaviento	13760	Baja
Mahates	13433	Baja		Talaigua Nuevo	13780	Baja
Margarita	13440	Baja		Tiquisio	13810	Intermedia
María la Baja	13442	Intermedia		Turbaco	13836	Baja
Montecristo	13458	Intermedia		Turbaná	13838	Baja
Morales	13473	Intermedia		Villanueva	13873	Baja
Norosí	13490	Intermedia		Zambrano	13894	Baja

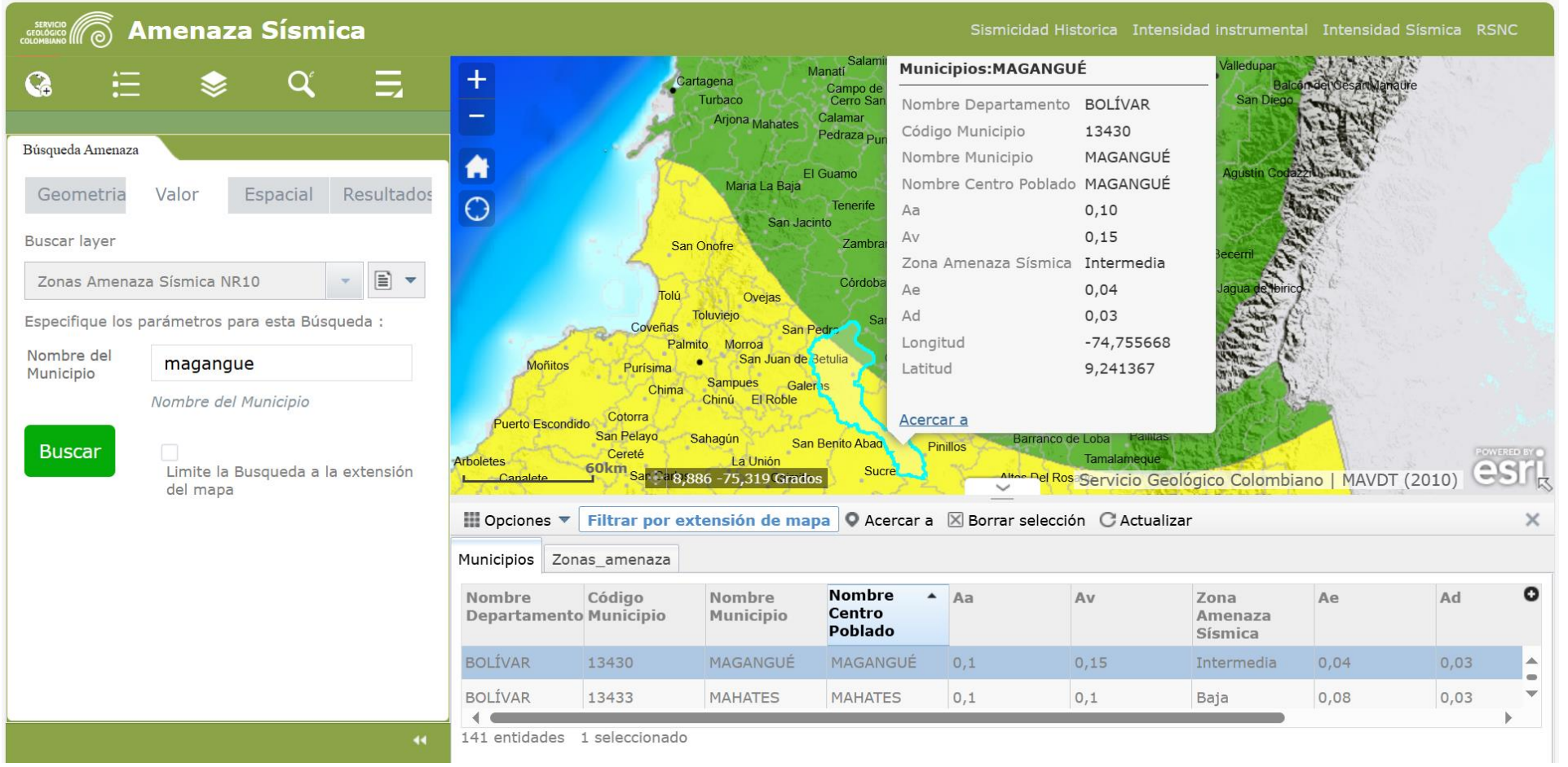
MAPA HIDROGRÁFICO DE BOLÍVAR CON SUS PRINCIPALES PUERTOS



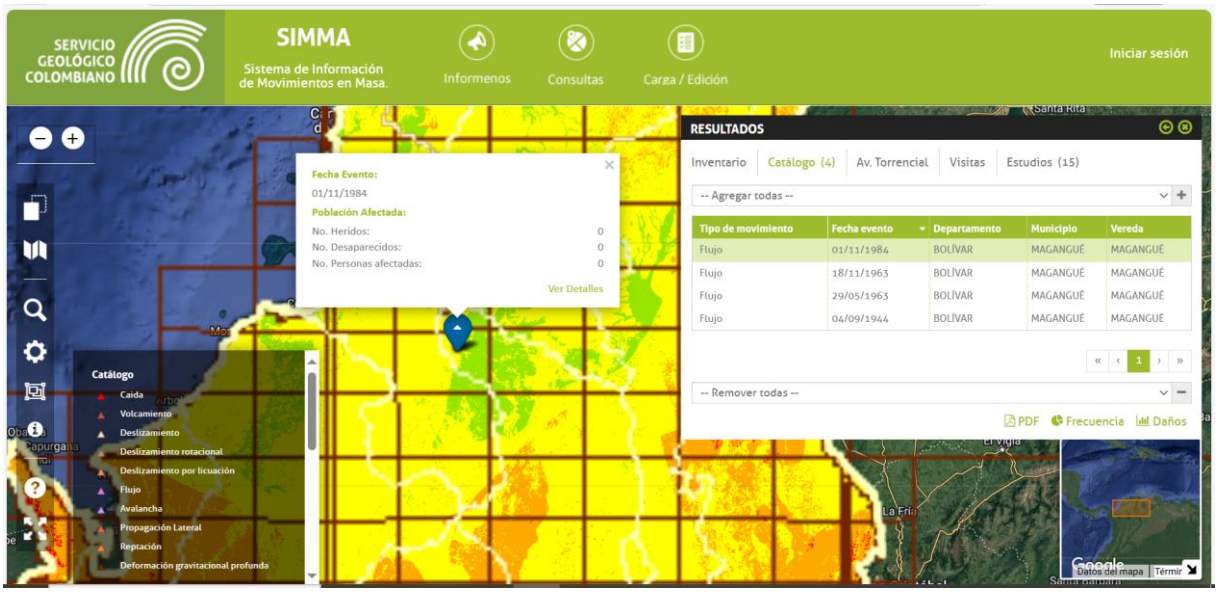


Fuente: [Visor Integrado](), srvags.sgc.gov.co/JSViewer/Visor_Integrado_Geoportal/

ANÁLISIS DE AMENAZAS, VULNERABILIDAD Y RIESGOS DE DESASTRES



CONSTRUCCION DE PAVIMENTO EN CONCRETO RÍGIDO DE LA CARRERA 20 ENTRE CALLE 16 Y CALLE 20; CARRERA 16B ENTRE CALLE 17A Y CALLE 20 Y UN TRAMO EN LA CARRERA 16A ENTRE CALLES 16A Y 17A EN EL MUNICIPIO DE MAGANGUE DEPARTAMENTO DE BOLIVAR.



SERVICIO GEOLÓGICO COLOMBIANO

SIMMA | Sistema de Información de Movimientos en Masa

REPORTE DE REGISTROS DE CATÁLOGO ENCONTRADOS

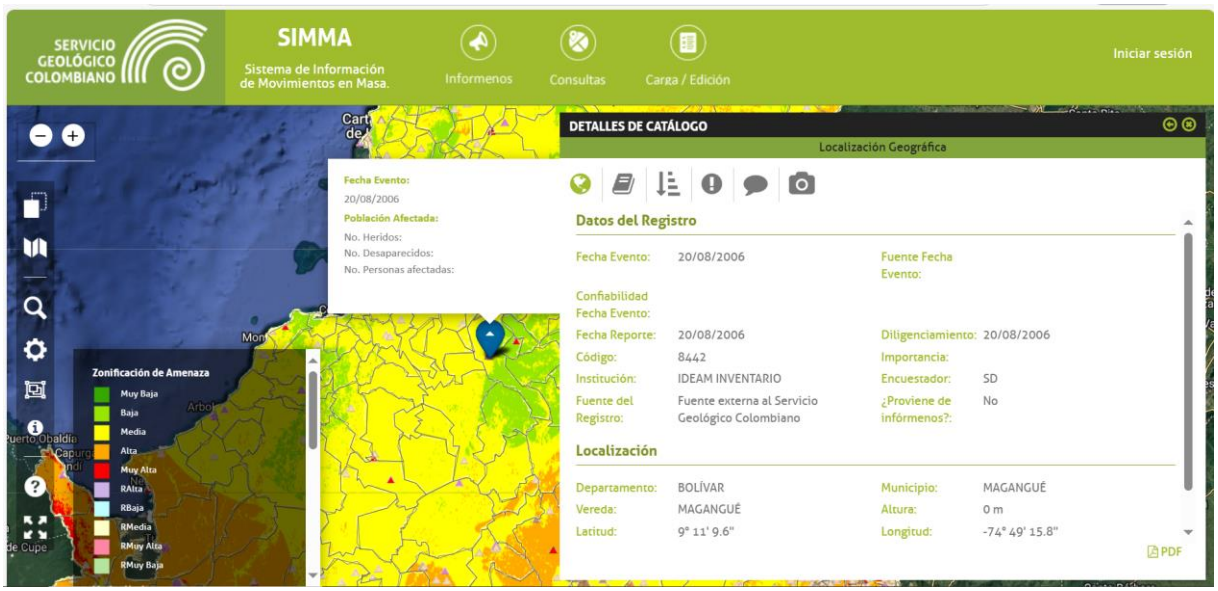
Filtros de Búsqueda

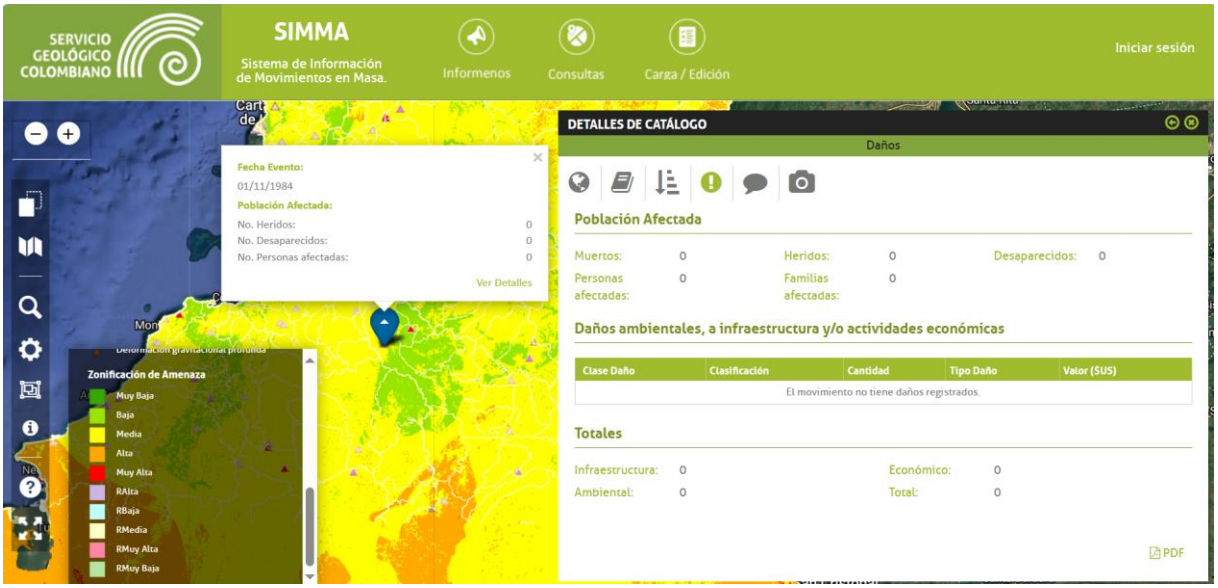
Dentro del departamento: BOLÍVAR
Dentro del municipio: MAGANGUÉ
De tipo(s): Caida - Deslizamiento - Propagación lateral - Volcamiento - Deformaciones gravitacionales - Flujo - Reptación

Resultados:

Tipo de movimiento	Fecha evento	Departamento	Municipio	Vereda
Flujo	01/11/1984	BOLÍVAR	MAGANGUÉ	MAGANGUÉ
Flujo	18/11/1963	BOLÍVAR	MAGANGUÉ	MAGANGUÉ
Flujo	29/05/1963	BOLÍVAR	MAGANGUÉ	MAGANGUÉ
Flujo	04/09/1944	BOLÍVAR	MAGANGUÉ	MAGANGUÉ

CONSTRUCCION DE PAVIMENTO EN CONCRETO RÍGIDO DE LA CARRERA 20 ENTRE CALLE 16 Y CALLE 20; CARRERA 16B ENTRE CALLE 17A Y CALLE 20 Y UN TRAMO EN LA CARRERA 16A ENTRE CALLES 16A Y 17A EN EL MUNICIPIO DE MAGANGUE DEPARTAMENTO DE BOLIVAR.





CONSTRUCCION DE PAVIMENTO EN CONCRETO RÍGIDO DE LA CARRERA 20 ENTRE CALLE 16 Y CALLE 20; CARRERA 16B ENTRE CALLE 17A Y CALLE 20 Y UN TRAMO EN LA CARRERA 16A ENTRE CALLES 16A Y 17A EN EL MUNICIPIO DE MAGANGUE DEPARTAMENTO DE BOLIVAR.

SERVICIO GEOLÓGICO COLOMBIANO

SIMMA | Sistema de Información de Movimientos en Masa

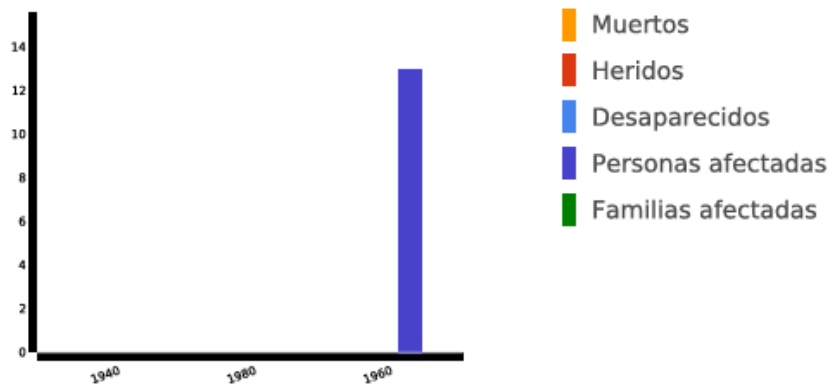
REPORTE DE DAÑOS DE MOVIMIENTOS EN MASA DE CATÁLOGO

Filtros de Búsqueda

Dentro del departamento: BOLÍVAR
Dentro del municipio: MAGANGUÉ
De tipo(s): Caida - Propagación lateral - Volcamiento - Deformaciones gravitacionales - Reptación - Flujo

DÉCADA	CANTIDAD DE MOVIMIENTOS	MUERTOS	HERIDOS	DESAPARECIDOS	PERSONAS AFECTADAS	FAMILIAS AFECTADAS
1940	1	0	0	0	0	0
1980	1	0	0	0	0	0
1960	2	0	0	0	13	0

Población afectada



CONSTRUCCION DE PAVIMENTO EN CONCRETO RÍGIDO DE LA CARRERA 20 ENTRE CALLE 16 Y CALLE 20; CARRERA 16B ENTRE CALLE 17A Y CALLE 20 Y UN TRAMO EN LA CARRERA 16A ENTRE CALLES 16A Y 17A EN EL MUNICIPIO DE MAGANGUE DEPARTAMENTO DE BOLIVAR.

CONSTRUCCION DE PAVIMENTO EN CONCRETO RÍGIDO DE LA CARRERA 20 ENTRE CALLE 16 Y CALLE 20; CARRERA 16B ENTRE CALLE 17A Y CALLE 20 Y UN TRAMO EN LA CARRERA 16A ENTRE CALLES 16A Y 17A EN EL MUNICIPIO DE MAGANGUE DEPARTAMENTO DE BOLIVAR.

MATRIZ DE ANALISIS DE RIESGO

Matriz de análisis de riesgo

Nombre del proyecto	**CONSTRUCCION DE PAVIMENTO EN CONCRETO RÍGIDO DE LA CARRERA 20 ENTRE CALLE 16 Y CALLE 20; CARRERA 16B ENTRE CALLE 17A Y CALLE 20 Y UN TRAMO EN LA CARRERA 16A ENTRE CALLES 16A Y 17A EN EL MUNICIPIO DE MAGANGUE DEPARTAMENTO DE BOLIVAR.**	**Código BPIN**	
		Cargo	Secretario de Planeación
Responsable del diligenciamiento	**YULISA JUDITH VILLALBA JULIO**	**Teléfono contacto**	310 7342282
E-mail	Yulissavilla97@gmail.com		

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	Estudios de zonificación de amenazas	Red de Consulta del SGC	No	Diagnósticos		Si
Tsunami	No	No	Cartografía de la zona		No	Cartografía de la zona		No
Erupción volcánica	No	No	Cartografía de la zona		No	Cartografía de la zona		No
Huracanes	No	No	Cartografía de la zona		No	Cartografía de la zona		No
Vendavales	No	No	Otros	Registros de Oficina del Riesgo Local	Si	Información de pronósticos meteorológicos		Si
Erosión costera	No	No	Cartografía de la zona		No	Cartografía de la zona		No
Aumento del nivel del mar	No	No	Cartografía de la zona		No	Cartografía de la zona		No
Olas de calor	Si	Si	Otros	Registros de Oficina del Riesgo Local	Si	Información de pronósticos meteorológicos		No
Movimientos en masa	No	No	Otros	Registros del SIMMA	No	Cartografía de la zona		No
Avenidas torrenciales (avalanchas)	No	No	Cartografía de la zona		No	Cartografía de la zona		No
Inundaciones	Si	Si	Cartografía de la zona		No	Cartografía de la zona		Si
Incendios forestales	No	No	Estudios de zonificación de amenazas		No	Estudios de zonificación de amenazas		No
Incendios estructurales	No	No	Cartografía de la zona		No	Cartografía de la zona		No
Derrames de hidrocarburos	No	No	Otros	No es una zona de transporte de Hidrocarburos	No	Otros		No
Contaminación	No	No	Otros	Estudios ambientales locales	No	Otros		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

	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**

Amenaza por tipo de evento	0	1	2	3	4	0	1	2	3	4	(Alta-Media-Baja)

Naturales	Sismos	0	0	0
	Tsunami	0	0	0
	Erupción volcánica	0	0	0
	Huracanes	0	0	0
	Vendavales	1	1	1
	Erosión costera	0	0	0
	Aumento del nivel del mar	0	0	0
	Olas de calor	2	2	2
Socio naturales	Movimientos en masa	0	0	0
	Avenidas torrenciales (avalanchas)	0	0	0
	Inundaciones	1	3	2
	Incendios forestales	0	0	0
Antrópicos	Incendios estructurales	0	0	0
	Derrames de hidrocarburos	1	1	1
	Contaminación	1	1	1
Otras:				

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?	Si	0	Baja exposición
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?	Si	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)	No		
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	0	1	1

	Amenaza	Vulnerabilidad	Total
Índice de riesgo	7	1	7

Nivel de riesgo	Valoración de la escala	Interpretación
Bajo	5,15	El proyecto no presenta riesgos significativos en su ejecución.

Medidas de reducción de vulnerabilidad
Construcción NRS 10
Construcción Normas y especificaciones técnicas vigentes
Localización según POT
Incorpore las medidas de reducción de vulnerabilidad
Incorpore las medidas de reducción de vulnerabilidad

Yulisa Villalba J

YULISA JUDITH VILLALBA JULIO
C.C No 1.099.965.001 de Buenavista