



**Especialización en prevención, reducción y atención de
desastres**

**Análisis cartográfico con base en las
limitantes de desarrollo asociadas a amenaza
de origen tecnológico y minero-energético en
el perímetro urbano y zonas de expansión del
distrito especial de Barrancabermeja**

JUAN DARIO CARVAJAL DIAZ



**Universidad[®]
Católica
de Manizales**

VIGILADA MINEDUCACIÓN

*Obra de Iglesia
de la Congregación*



*Hermanas de la Caridad
Dominicas de La Presentación
de la Santísima Virgen*

Análisis cartográfico con base en las limitantes de desarrollo asociadas a amenaza de origen tecnológico y minero-energético en el perímetro urbano y zonas de expansión del distrito especial de Barrancabermeja.

Juan Dario Carvajal Diaz

Universidad Católica de Manizales
Facultad de ingeniería y arquitectura
Especialización en prevención, reducción y atención de desastres
Manizales, 2022

Análisis cartográfico con base en las limitantes de desarrollo asociadas a amenaza de origen tecnológico y minero-energético en el perímetro urbano y zonas de expansión del distrito especial de Barrancabermeja.

Juan Dario Carvajal Diaz

Proyecto de Grado presentado como requisito parcial para optar al título de especialista en prevención, reducción y atención de desastres

Asesor:

Doctor Jhon Makario Londoño Bonilla¹

Universidad Católica de Manizales
Facultad de ingeniería y arquitectura
Especialización en prevención, reducción y atención de desastres
Manizales, 2022



Universidad[®]
Católica
de Manizales

VIGILADA MINEDUCACIÓN

*Obra de Iglesia
de la Congregación*



Hermanas de la Caridad
Dominicas de La Presentación
de la Santísima Virgen

Universidad Católica de Manizales
Carrera 23 # 60-63 Av. Santander / Manizales - Colombia
PBX (6)8 93 30 50 - www.ucm.edu.co

Tabla de contenido

	Pág.
Introducción	1
1. Planteamiento del problema	2
2. Justificación	3
3. Objetivos	4
3.1 OBJETIVO GENERAL	4
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	4
4. Marco de referencia	5
4.2 NORMATIVO O LEGAL	12
5. Metodología	14
6. Resultados.....	18
6.1 IDENTIFICAR LAS FALENCIAS ADMINISTRATIVAS QUE HAN ORIGINADO LA PROBLEMÁTICA DE ORDENAMIENTO DEL TERRITORIO.	18
6.2 CALCULAR LAS ÁREAS NETAS URBANÍSTICAS A PARTIR DE LAS LIMITANTES MINERO-ENERGÉTICAS DEL TERRITORIO CON EJEMPLOS EN PREDIOS ESPECÍFICOS.....	24
6.3 GENERAR PROPUESTAS URBANÍSTICAS O NORMATIVA ASOCIADA PARA EL BENEFICIO DEL TERRITORIO TENIENDO EN CUENTA LAS LIMITANTES DE DESARROLLO IDENTIFICADAS Y ANALIZADAS.	27
Conclusiones	33
Recomendaciones	34
Referencias Bibliográficas	36

Lista de mapas

	Pág.
Mapa 1. Áreas de análisis del Distrito de Barrancabermeja.	2
Mapa 2. Acuerdo 024 de 1993 y ubicación de líneas de conducción de crudos y refinados	19
Mapa 3. Suelo Urbano y de Expansión del Acuerdo 018 del 2002 con Títulos Mineros Vigentes.	21
Mapa 4. Suelos de Expansión del Acuerdo 018 del 2002, Planeas parciales y Decretos que modificaron el perímetro urbano del Municipio.	22
Mapa 5. Títulos Mineros en suelo urbano y de expansión del Distrito de Barrancabermeja	26
Mapa 6. Amenaza de Origen Tecnológico en suelo urbano y de expansión del Distrito de Barrancabermeja	29
Mapa 7. Predio específico del Distrito de Barrancabermeja.....	31
Mapa 8. Análisis de Predio específico del Distrito de Barrancabermeja	32

Lista de figuras

	Pág.
Figura 1. Fases	15

Lista de tablas

	Pág.
Tabla 1. Títulos Mineros dentro del Perímetro Urbano	25
Tabla 2. Títulos Mineros dentro del Suelo de Expansión	26
Tabla 3. Amenaza de Origen Tecnológico en Barrios y Asentamientos Humanos del Distrito	28
Tabla 4. Amenaza de Origen Tecnológico dentro del Suelo de Expansión	29

Tabla 5. Limitantes Mineras dentro del predio específico del Distrito de Barrancabermeja	31
Tabla 6. Limitantes Energéticas dentro del predio específico del Distrito de Barrancabermeja	31

Introducción

La evolución de la cartografía a través del tiempo ha permitido determinar con mayor precisión las acciones a lineamientos a seguir con relación al ordenamiento del territorio, todo esto ha sido posible a través la mejora de la precisión y por su extensión la gestión del riesgo y desastres.

La normativa de riesgo y desastres ha sido incorporada y ajustada en diversas ocasiones, incrementando su trascendencia e importancia en la articulación con los Planes de Ordenamiento Territorial previsto por la Ley 388 de 1997 y el artículo 189 del Decreto-Ley 019 de 2012, reglamentado por el Decreto 1077 del 2015 en el cual se especifica que los análisis de Riesgo Tecnológico se deben realizar en territorios que así lo requieran debido a su relevancia. En este sentido, Barrancabermeja hace necesaria la implementación de este componente dentro de sus estudios básicos por su amplia relación o interacción con las actividades industriales en especial la del hidrocarburo, con los demás actores que hacen presencia en el territorio.

Adicionalmente la Ley 1523 de 2012 a tomado especial relevancia, ya que por medio del Decreto 2157 de 2017 se adoptan las directrices generales para la elaboración de planes de gestión del riesgo, en empresas públicas o privadas contemplando en el desarrollo de su actividad o en su defecto bajo su área de influencia. Para lo cual se debe tener una clara identificación cartográfica de los elementos que se encuentran involucrados incluyendo el territorio.

2. Justificación

El Distrito de Barrancabermeja se encuentra identificado como el puerto petrolero del Magdalena Medio su crecimiento poblacional ha sido asociado a dinámicas económicas de la industria del petróleo que lo han llevado a tener características urbano-regionales, tales como ejes viales, corredores férreos y ribereños o subsistemas que permitieron aglomeraciones en gran parte asociadas al desarrollo de la industria energética.

Esta tradición petrolera, cuya actividad se incrementó desde el año 2002 al 2020 en un 400% generó un aumento de la población y por consecuencia una presión dinámica sobre las áreas ocupadas y desocupadas del territorio. Consolidando un reto para el Distrito en cuanto a la asignación de lugares para la ocupación y desarrollo de actividades que no contengan ningún tipo de limitantes asociadas al campo de acción de la industria petrolera.

La constante ocurrencia en el desconocimiento asociado a la ubicación de estas limitantes de desarrollo ha traído como consecuencia una interrupción en la generación de espacios para el desarrollo, alimentando la disminución de oferta de vivienda en el territorio y en las actividades contempladas en el modelo de ocupación de este.

Por lo anterior se genera este tópico de análisis que es de vital importancia para la industria, población y territorio, ya que a través de este se contemplan posibles soluciones ante la formación de asentamientos informales o actividades con algún tipo de desconocimiento de esta infraestructura de vital importancia para la ciudad.

3. Objetivos

3.1 Objetivo general

Generar cartografía actualizada con base a la actos administrativos y limitantes de desarrollo asociadas a amenaza de origen tecnológico y minero-energético en el perímetro urbano y zonas de expansión del distrito especial de Barrancabermeja que permita contribuir al desarrollo de vivienda y diversificación de actividades.

3.2 Objetivos específicos

- Identificar las falencias administrativas que han originado la problemática de ordenamiento del territorio, de tal forma que se puedan generar soluciones al desarrollo e identificación espacios libres de amenaza de origen tecnológico y minero-energético.
- Calcular las áreas netas urbanísticas a partir de las limitantes tecnológicas y minero-energéticas del territorio con ejemplos en predios específicos.
- Generar propuestas urbanísticas o normativa asociada para el beneficio del territorio teniendo en cuenta las limitantes de desarrollo identificadas y analizadas.

4. Marco de referencia

Para la realización de este trabajo se tendrá en cuenta los conceptos sobre temas necesarios para realizar el análisis cartográfico con base en las limitantes de desarrollo asociadas a riesgo tecnológico minero-energético en el perímetro urbano y zonas de expansión del distrito especial de Barrancabermeja.

4.1 Teórico-Conceptual

Amenaza: Peligro latente de que un evento físico de origen natural, o causado, o inducido por la acción humana de manera accidental, se presente con una severidad suficiente para causar pérdida de vidas, lesiones u otros impactos en la salud, así como también daños y pérdidas en los bienes, la infraestructura, los medios de sustento, la prestación de servicios y los recursos ambientales (Congreso de Colombia, 2012).

Amenaza natural: Peligro latente asociado con la posible manifestación de un fenómeno físico cuya génesis se encuentra totalmente en los procesos naturales de transformación y modificación de la tierra y el ambiente- por ejemplo, un terremoto, una erupción volcánica, un tsunami o un huracán y que puede resultar en la muerte o lesiones a seres vivos, daños materiales o interrupción de la actividad social y económica en general. Suelen clasificarse de acuerdo con sus orígenes terrestres, atmosféricos, o biológicos (en la biosfera) permitiendo identificar entre otras, amenazas geológicas, geomorfológicas, climatológicas, hidrometeorológicas, oceánicas y bióticas (Lavell, 2007. Pág. 42).

Amenaza socio-natural: Peligro latente asociado con la probable ocurrencia de fenómenos físicos cuya existencia, intensidad o recurrencia se relaciona con procesos de degradación o transformación ambiental y/o de intervención humana en los ecosistemas (Lavell, 2007. Pág. 42).

Amenaza antrópica: Peligro latente generado por la actividad humana en la producción, distribución, transporte y consumo de bienes y servicios y en la construcción y uso de infraestructura y edificios. Comprenden una gama amplia de peligros como lo son las distintas formas de contaminación de aguas, aire y suelos, los incendios, las explosiones, los derrames de

sustancias tóxicas, los accidentes en los sistemas de transporte, la ruptura de presas de retención de agua, etc. (Lavell, 2007. Pág. 42).

Amenaza tecnológica: Amenaza relacionada con accidentes tecnológicos o industriales, procedimientos peligrosos, fallos de infraestructura o de ciertas actividades humanas, que pueden causar muerte o lesiones, daños materiales, interrupción de la actividad social y económica o degradación ambiental. Algunas veces llamadas amenazas antropogénicas. Ejemplos incluyen contaminación industrial, descargas nucleares y radioactividad, desechos tóxicos, ruptura de presas, explosiones e incendios (Lavell, 2007. Pág. 42).

Accidente tecnológico: Eventos generados por el uso y acceso a la tecnología, originados por eventos antrópicos, naturales, socio-naturales y propios de la operación. Comprende fugas, derrames, incendios y explosiones asociados a la liberación súbita de sustancias y/o energías con características de peligrosidad. Aglomeración de público: Toda reunión de un número plural de personas producto de una convocatoria individual o colectiva (Congreso de Colombia, 2016)

Análisis de riesgos: Proceso de comprender la naturaleza del riesgo para determinar el nivel de riesgo, es la base para la evaluación de riesgos y las decisiones sobre las medidas de reducción del riesgo y preparación para la respuesta. Incluye la estimación del riesgo (ISO/IEC, 2009).

Caracterización de escenarios de riesgo: Es el proceso que busca conocer de manera general, las condiciones de riesgo de un territorio, enfatizando en sus causas y actores e identificando los principales factores influyentes, los daños y pérdidas que pueden presentarse, y todas las medidas posibles que podrían aplicarse para su manejo. Concientización/sensibilización pública: El grado de conocimiento común sobre el riesgo de desastres, los factores que conducen a éstos y las acciones que pueden tomarse individual y colectivamente para reducir la exposición y la vulnerabilidad frente a las amenazas (UNISDR, 2009).

Comunidad: Grupo de personas que se localiza en un espacio determinado y establecen vínculos espontáneos de solidaridad contruidos en el tiempo. Los intereses de la comunidad se sobreponen a los intereses particulares para el logro de objetivos comunes. Por su parte, una comunidad vulnerable es aquella que, ante un evento extremo, puede recibir mayor afectación, debido a factores como la localización y a la incapacidad para implementar acciones de

prevención y adaptación orientadas a la recuperación de sus medios de subsistencia en el corto plazo (Méndez, 2015. Pág.125)

Conocimiento del riesgo: Es el proceso de la gestión del riesgo compuesto por la identificación de escenarios de riesgo, el análisis y evaluación del riesgo, el monitoreo y seguimiento del riesgo y sus componentes y la comunicación para promover una mayor conciencia de este que alimenta los procesos de reducción del riesgo y de manejo de desastre (Congreso de Colombia, 2012).

Consecuencia: Resultado de un evento que afecta a uno o más objetivos (ISO/IEC, 2009).

Control de riesgos: Prevención de accidentes mediante el uso de técnicas y tecnologías apropiadas para desarrollar la identificación y eliminación de peligros de una instalación antes de la ocurrencia de un evento (Crowl, 2002).

Desastre: Es el resultado que se desencadena de la manifestación de uno o varios eventos naturales o antropogénicos no intencionales que al encontrar condiciones propicias de vulnerabilidad en las personas, los bienes, la infraestructura, los medios de subsistencia, la prestación de servicios o los recursos ambientales, causa daños o pérdidas humanas, materiales, económicas o ambientales, generando una alteración intensa, grave y extendida en las condiciones normales de funcionamiento de la sociedad, que exige del Estado y del sistema nacional ejecutar acciones de respuesta a la emergencia, rehabilitación y reconstrucción (Ley 1523 de 2012).

Emergencia: Situación caracterizada por la alteración o interrupción intensa y grave de las condiciones normales de funcionamiento u operación de una comunidad, causada por un evento adverso o por la inminencia del mismo, que obliga a una reacción inmediata y que requiere la respuesta de las instituciones del Estado, los medios de comunicación y de la comunidad en general (Ley 1523 de 2012).

Escenario de riesgo: Un escenario de riesgo se representa por medio de la caracterización y/o análisis de los factores de riesgo, sus causas, la relación entre las causas, los actores causales, el tipo y nivel de daños que se pueden presentar, la identificación de los

principales factores que requieren intervención, así como las medidas posibles a aplicar y los actores públicos y privados que deben intervenir en la planeación, ejecución y control de las líneas de acción (Congreso de Colombia, 2012).

Evaluación del riesgo: Proceso para determinar el nivel de riesgo asociado al nivel de probabilidad de que dicho riesgo se concrete y al nivel de severidad de las consecuencias de esa concreción (Congreso de Colombia, 2015).

Explosión: Es una súbita liberación de gas a alta presión en el ambiente. Según su naturaleza las explosiones se pueden clasificar en físicas y en químicas (CCPS, 1999. Pág.310).

Exposición (elementos expuestos): Se refiere a la presencia de personas, medios de subsistencia, servicios ambientales y recursos económicos y sociales, bienes culturales e infraestructura que por su localización pueden ser afectados por la manifestación de una amenaza (Congreso de Colombia, 2012).

Evaluación de riesgos: Proceso de comparación de los resultados de análisis de riesgos con criterios de riesgo para determinar si el riesgo y/o su magnitud es aceptable, el cual ayuda a la decisión sobre las medidas de reducción del riesgo a implementar (ISO/IEC, 2009)

Gestión del riesgo: Es el proceso social de planeación, ejecución, seguimiento y evaluación de políticas y acciones permanentes para el conocimiento del riesgo y promoción de una mayor conciencia de este, impedir o evitar que se genere, reducirlo o controlarlo cuando ya existe y para prepararse y manejar las situaciones de desastre, así como para la posterior recuperación, entendiéndose: rehabilitación y reconstrucción. Estas acciones tienen el propósito explícito de contribuir a la seguridad, el bienestar y calidad de vida de las personas y al desarrollo sostenible (Congreso de Colombia, 2012. Pág. 24).

Grado de exposición: Estado o valor que puede tener la población, las propiedades, los sistemas u otros elementos presentes en las zonas donde existen amenazas, y, por consiguiente, están expuestos a experimentar pérdidas potenciales (UNISDR, 2009).

Intervención: Corresponde al tratamiento del riesgo mediante la modificación intencional de las características de un fenómeno, con el fin de reducir la amenaza que representa

o de modificar las características intrínsecas de un elemento expuesto para reducir su vulnerabilidad (Congreso de Colombia, 2012).

Manejo de desastres: Es el proceso de la gestión del riesgo compuesto por la preparación para la respuesta a emergencias, la preparación para la recuperación pos-desastre, la ejecución de dicha respuesta y la ejecución de la respectiva recuperación, entendiéndose: rehabilitación y recuperación (Congreso de Colombia, 2012).

Medidas estructurales: Cualquier construcción física para reducir o evitar los posibles impactos de las amenazas, o la aplicación de técnicas de ingeniería para lograr la resistencia y la resiliencia de las estructuras o de los sistemas frente a las amenazas (UNISDR, 2009).

Medidas no estructurales: Cualquier medida que no suponga una construcción física y que utiliza el conocimiento, las prácticas o los acuerdos existentes para reducir el riesgo y sus impactos, especialmente a través de políticas y leyes, una mayor concientización pública, la capacitación y la educación (UNISDR, 2009).

Mitigación del riesgo: Medidas de intervención prescriptiva o correctiva dirigidas a reducir o disminuir los daños y pérdidas que se puedan presentar a través de reglamentos de seguridad y proyectos de inversión pública o privada cuyo objetivo es reducir las condiciones de amenaza, cuando sea posible, y la vulnerabilidad existente (Ley 1523 de 2012).

Monitoreo del riesgo: Es el proceso orientado a generar datos e información sobre el comportamiento de los fenómenos amenazantes, la vulnerabilidad y la dinámica de las condiciones de riesgo en el territorio (ISO/IEC, 2009).

Nivel de riesgo: Magnitud de uno o varios riesgos expresada mediante la combinación de las consecuencias y la probabilidad de ocurrencia (ISO/IEC, 2009). En Colombia, el nivel de riesgo se expresa comúnmente en tres categorías: Alto, Medio y Bajo mediante tres colores Rojo, Amarillo y Verde respectivamente. Su utilidad radica en que se convierte en la base para la estimación del costo/beneficio de las medidas de intervención territorial como la intervención correctiva y prospectiva del riesgo y la protección financiera.

Pérdidas económicas: Impacto económico total que se compone de pérdidas económicas directas e indirectas. La pérdida económica directa hace referencia al valor monetario de la

destrucción total o parcial de bienes físicos existentes en el área afectada. La pérdida económica directa es casi equivalente a los daños físicos. Por su parte, la pérdida económica indirecta se refiere a una disminución en la valorización económica como consecuencia de una pérdida económica directa y/o impactos humanos y ambientales (UNGA, 2016).

Plan de gestión del riesgo de desastres: Es el instrumento que define los objetivos, programas, acciones, responsables y presupuestos, mediante las cuales se ejecutan los procesos de conocimiento del riesgo, reducción del riesgo y de manejo de desastres, en el marco de la planificación del desarrollo (Congreso de Colombia, 2012).

Preparación: Es el conjunto de acciones principalmente de coordinación, sistemas de alerta, capacitación, equipamiento, centros de reserva y albergues y entrenamiento, con el propósito de optimizar la ejecución de los diferentes servicios básicos de respuesta, como accesibilidad y transporte, telecomunicaciones, evaluación de daños y análisis de necesidades, salud y saneamiento básico, búsqueda y rescate, extinción de incendios y manejo de materiales peligrosos, albergues y alimentación, servicios públicos, seguridad y convivencia, aspectos financieros y legales, información pública y el manejo general de la respuesta, entre otros (Congreso de Colombia, 2012)

Prevención de riesgo: Medidas y acciones de intervención restrictiva o prospectiva dispuestas con anticipación con el fin de evitar que se genere riesgo. Puede enfocarse a evitar o neutralizar la amenaza o la exposición y la vulnerabilidad ante la misma en forma definitiva para impedir que se genere nuevo riesgo (Congreso de Colombia, 2012).

Probabilidad de ocurrencia: Medida de la posibilidad de que un evento ocurra. Puede ser definida, medida o determinada y se representa de forma cualitativa o cuantitativa en términos de la probabilidad o frecuencia (ISO/IEC, 2009).

Protección financiera: Mecanismos o instrumentos financieros de retención intencional o transferencia del riesgo que se establecen en forma ex ante con el fin de acceder de manera ex post a recursos económicos oportunos para la atención de emergencias y la recuperación (Ley 1523 de 2012).

Recuperación: Son las acciones para el restablecimiento de las condiciones normales de vida mediante la rehabilitación, reparación o reconstrucción del área afectada, los bienes y servicios interrumpidos o deteriorados y el restablecimiento e impulso del desarrollo económico y social de la comunidad. La recuperación tiene como propósito central evitar la reproducción de las condiciones de riesgo preexistentes en el área o sector afectado (Congreso de Colombia, 2012).

Reducción del riesgo: Es el proceso de la gestión del riesgo, está compuesto por la intervención dirigida a modificar o disminuir las condiciones de riesgo existentes, entiéndase: mitigación del riesgo y a evitar nuevos riesgos en el territorio, entiéndase: prevención del riesgo. Son medidas de mitigación y prevención que se adoptan con antelación para reducir la amenaza, la exposición y disminuir la vulnerabilidad de las personas, los medios de subsistencia, los bienes, la infraestructura y los recursos ambientales, para evitar o minimizar los daños y pérdidas en caso de producirse los eventos físicos peligrosos. La reducción del riesgo la componen la intervención correctiva del riesgo existente, la intervención prospectiva de nuevo riesgo y la protección financiera (Congreso de Colombia, 2012).

Respuesta: Ejecución de las actividades necesarias para la atención de la emergencia como accesibilidad y transporte, telecomunicaciones, evaluación de daños y análisis de necesidades, salud y saneamiento básico, búsqueda y rescate, extinción de incendios y manejo de materiales peligrosos, albergues y alimentación, servicios públicos, seguridad y convivencia, aspectos financieros y legales, información pública y el manejo general de la respuesta, entre otros. La efectividad de la respuesta depende de la calidad de preparación (Ley 1523 de 2012).

Riesgo: Combinación de la probabilidad de que ocurra una o más exposiciones o eventos peligrosos y la severidad del daño que puede ser causada por estos (Congreso de Colombia, 2012).

Riesgo de desastres: Corresponde a los daños o pérdidas potenciales que pueden presentarse debido a los eventos físicos peligrosos de origen natural, socio-natural, tecnológico, biosanitario o humano no intencional, en un período de tiempo específico y que son determinados por la vulnerabilidad de los elementos expuestos; por consiguiente, el riesgo de

desastres se deriva de la combinación de la amenaza y la vulnerabilidad (Congreso de Colombia, 2012).

Riesgo tecnológico: Daños o pérdidas potenciales que pueden presentarse debido a los eventos mayores generados por el uso y acceso a la tecnología, originados en sucesos antrópicos, naturales, socio-naturales y propios de la operación. Se excluyen de su alcance i) los riesgos asociados a la seguridad informática y gestión de información, con excepción de las instalaciones operativas, ii) los establecimientos, las instalaciones o zonas de almacenamientos militares, iii) los riesgos asociados a las radiaciones ionizantes que tienen su origen en sustancias, iv) las armas o agentes de destrucción masiva y v) los riesgos asociados a los agentes biológicos, con excepción de las instalaciones operativas (UNGRD, 2013).

Transferencia del riesgo: El proceso de trasladar formal o informalmente las consecuencias financieras de un riesgo en particular de una parte a otra mediante el cual una familia, comunidad, empresa o autoridad estatal obtendrá recursos de la otra parte después que se produzca un desastre, a cambio de beneficios sociales o financieros continuos o compensatorios que se brindan a la otra parte (UNISDR, 2009).

Vulnerabilidad: Susceptibilidad o fragilidad física, económica, social, ambiental o institucional que tiene una comunidad de ser afectada o de sufrir efectos adversos en caso de que un evento físico peligroso se presente. Corresponde a la predisposición a sufrir pérdidas o daños de los seres humanos y sus medios de subsistencia, así como de sus sistemas físicos, sociales, económicos y de apoyo que pueden ser afectados por eventos físicos peligrosos (Congreso de Colombia, 2012).

4.2 Normativo o Legal

La normatividad colombiana es un tanto ambigua temática asociadas a amenazas de origen tecnológico y análisis minero energético, debido a la forma en las que estas se incluyen dentro del ordenamiento del territorio, la cual no brinda unos lineamientos detallados en cuanto a criterios procedimentales para la ejecución de estos análisis y estudios detallados por parte de las

empresas cuyas infraestructuras o actividades dan origen a amenazas tecnológicas. Sin embargo, estas han venido siendo complementadas de forma paulatina para atender las falencias que se van presentando, muchas de ellas detectadas durante la realización de este trabajo.

Acuerdo 024 de 1993, Por la cual se constituye el corredor de seguridad del Municipio para la ubicación de líneas de conducción de crudos y refinados.

Ley 388 de 1997, Por la cual se modifica la Ley 9ª de 1989, y la Ley 3ª de 1991 y se dictan otras disposiciones.

Ley 685 del 2001, Por el cual se expide el código de minas y se dictan otras disposiciones.

Acuerdo 018 del 2002, Por medio del cual se adopta el Plan de Ordenamiento Territorial en el Municipio de Barrancabermeja.

Decreto 307 del 2011 Por el cual se adopta el Plan Parcial “Sur Este” ubicado en la zona de expansión del Municipio de Barrancabermeja.

Decreto 294 del 2015 Por medio del cual se ajusta el Plan de Ordenamiento Territorial del Municipio de Barrancabermeja, en el marco del Artículo 91 de la Ley 1753 del 2015 que modifico el Artículo 47 de la Ley 1537 del 2012.

Decreto 049 del 2015 Por se adopta el Plan Parcial Zona Tres “Sur Este - Borde SUR” ubicado en la zona de expansión del Municipio de Barrancabermeja.

Ley 1523 del 2012, Por la cual se adopta la política nacional de gestión del riesgo de desastres y se establece el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres y se dictan otras disposiciones. Artículo 42.

Decreto 1807 del 2014, Por el cual se reglamenta el artículo 189 del Decreto Ley 019 del 2012 en lo relativo a la incorporación de la gestión del riesgo en los Planes de Ordenamiento Territorial y se dictan otras disposiciones.

Resolución 72145 de 2014, Por la cual se reglamenta el transporte de crudos por oleoducto.

Decreto 321 de 1999 - Adopta el Plan Nacional de Contingencia contra derrames de Hidrocarburos, Derivados y Sustancias Nocivas.

Decreto 1868 de 2021 – Por el cual se adopta el Plan Nacional de Contingencia frente a pérdidas de contención de hidrocarburo y otras sustancias peligrosas y se adiciona el Capítulo 7

al Título 1 de la parte 3 del libro 2 del Decreto 1801 del 2015, Decreto Reglamentario de la Presidencia de la Republica.

Decreto 2157 de 2017 Por medio del cual se adoptan directrices generales para la elaboración del plan de gestión del riesgo de desastres de las entidades públicas y privadas en el marco del artículo 42 de la ley 1523 de 2012.

Acuerdo 033 de 2022 Por el cual se adopta la revisión general del plan de ordenamiento territorial de Barrancabermeja 2022 – 2035.

5. Metodología

La metodología de este trabajo de grado es descriptiva según Hernández, Sampieri (2014) Los estudios descriptivos permiten detallar situaciones, como se manifiesta determinado fenómeno y busca especificar las propiedades importantes de personas, grupos, comunidades o cualquier otro fenómeno que sea sometido a análisis.

El enfoque de la investigación es cualitativo con características analíticas, reflexivas e interpretativas, sobre la norma anterior y la norma vigente que condiciona al Distrito a seguir directrices tanto a nivel nacional, departamental y local.

El método deductivo se basa en ir relacionando lo que se sabe y lo que se va derivando desde ese punto de partida en nuevos saberes, apoyado por la lógica, para llegar finalmente a conclusiones.

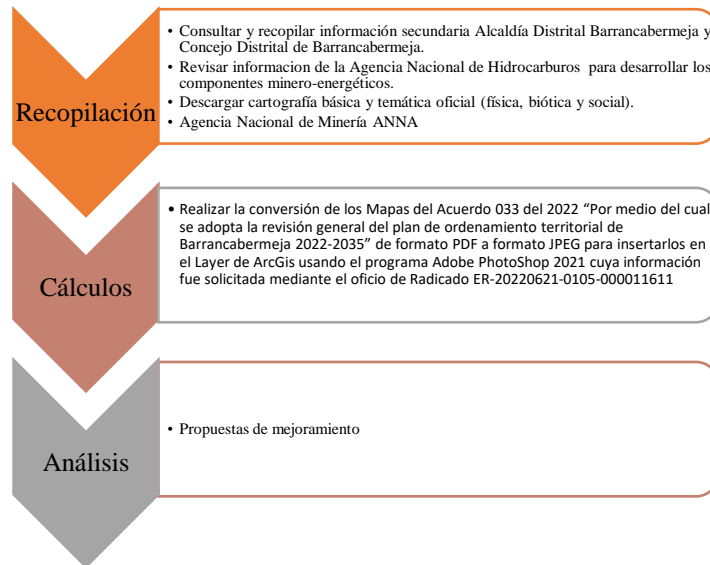


Figura 1. Fases

Fuente: Elaboración propia

Pasos:

Paso 1. Ingresar a la página de ANNA

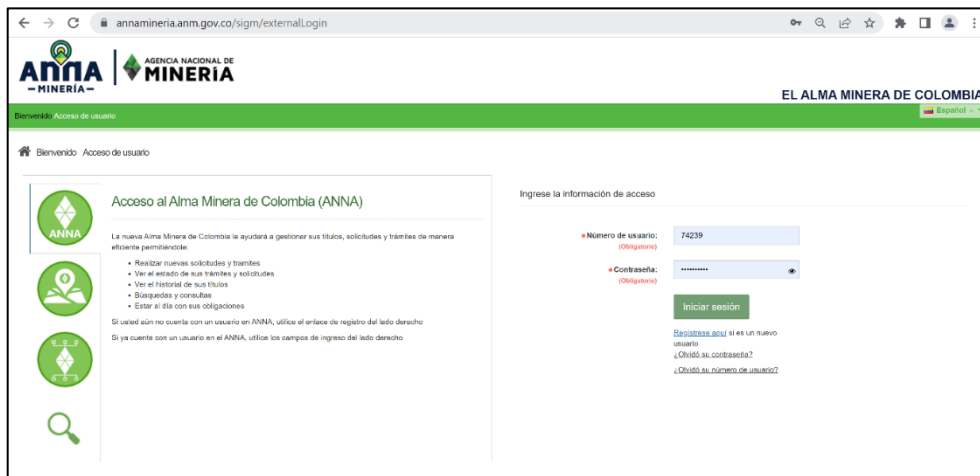


Imagen 1. Ingreso sistema ANNA de la Agencia Nacional de Minería.

Fuente: (ANNA, 2022)

Paso 2. Seleccionar área para descarga de títulos mineros y contratos concesión vigentes en sistema ANNA de la Agencia Nacional de Minería.

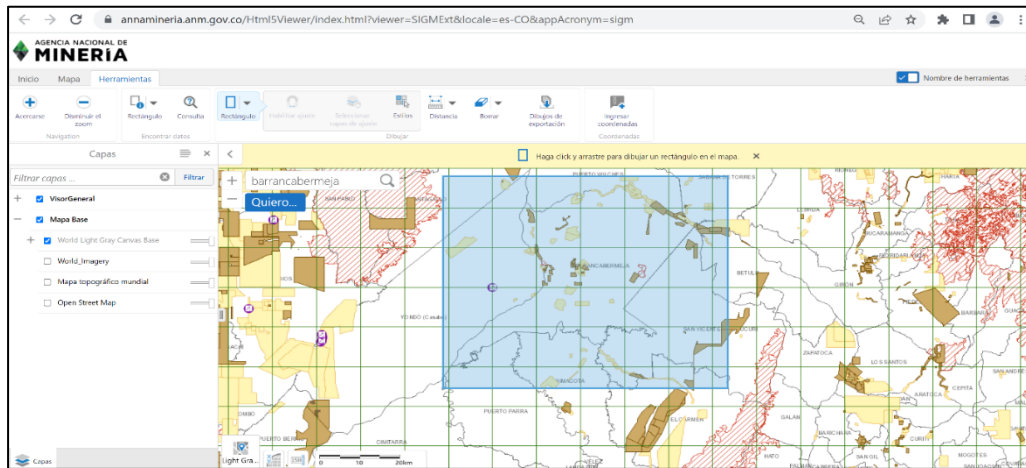


Imagen 2. Descargue de títulos mineros

Fuente: (ANNA, 2022)

Paso 3. Se realiza una conversión de los Mapas del Acuerdo 033 del 2022 “Por medio del cual se adopta la revisión general del plan de ordenamiento territorial de Barrancabermeja 2022-2035” de formato PDF a formato JPEG para insertarlos en el Layer de ArcGis usando el programa Adobe PhotoShop 2021 cuya información fue solicitada mediante el oficio de Radicado ER-20220621-0105-000011611.

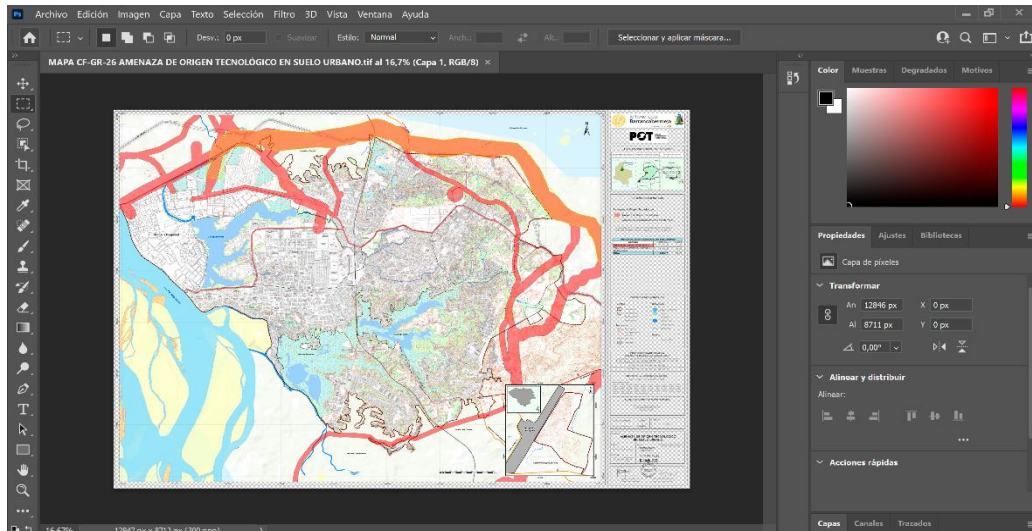


Imagen 3. Conversión de imágenes

Fuente: Elaboración Propia.

Paso 4. Una vez georreferenciados los Mapas oficiales del POT vigente, se procede a realizar una restitución cartográfica para generar Shapes operables a través de geoprocetos.

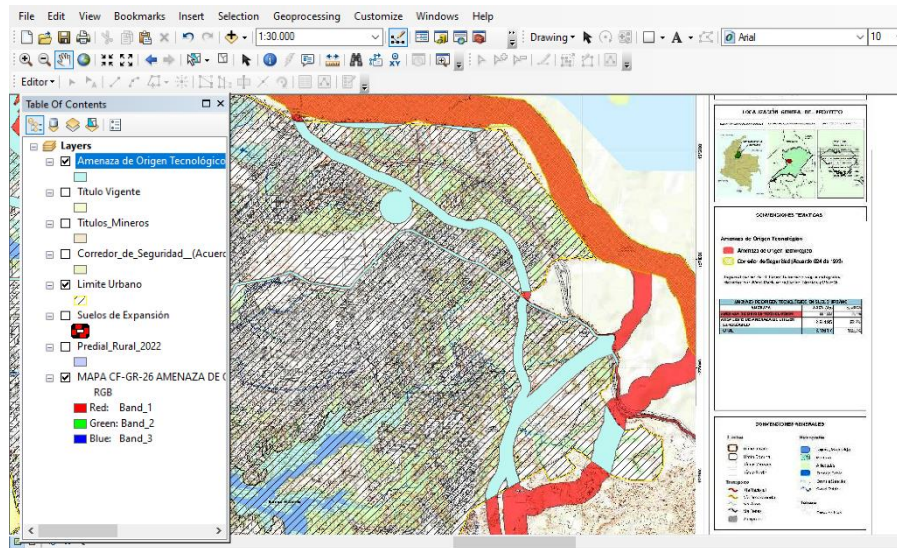


Imagen 4. Restitución cartográfica de los Shape a través de los Mapas Oficiales
Fuente: Elaboración Propia.

Paso 5. De manera posterior se analiza información cartográfica disponible a partir de la muestra del área de estudio del Perímetro Urbano y el Área de Expansión del Suelo Urbano la cual será verificada estableciendo las posibles anomalías legales o defectos cartográficos que dificultaron las actualizaciones asociadas a temas Minero-Energéticos.

Paso 6. Utilizando el Sistema de Información Geográfico ArcGis 10.8 se utiliza el ArcToolbox para definir la proyección del sistema de coordenadas y sistema de coordenadas geográficas de tal forma que todas las capas tengan el mismo sistema y se procesa la información (Formato Shape File) y se aplican los geoprocetos (Clip, Intersect... entre otros) adecuados para obtener las salidas cartográficas, cálculos de áreas para los análisis correspondientes con la finalidad de plasmarlos los datos gráficamente dentro del documento.

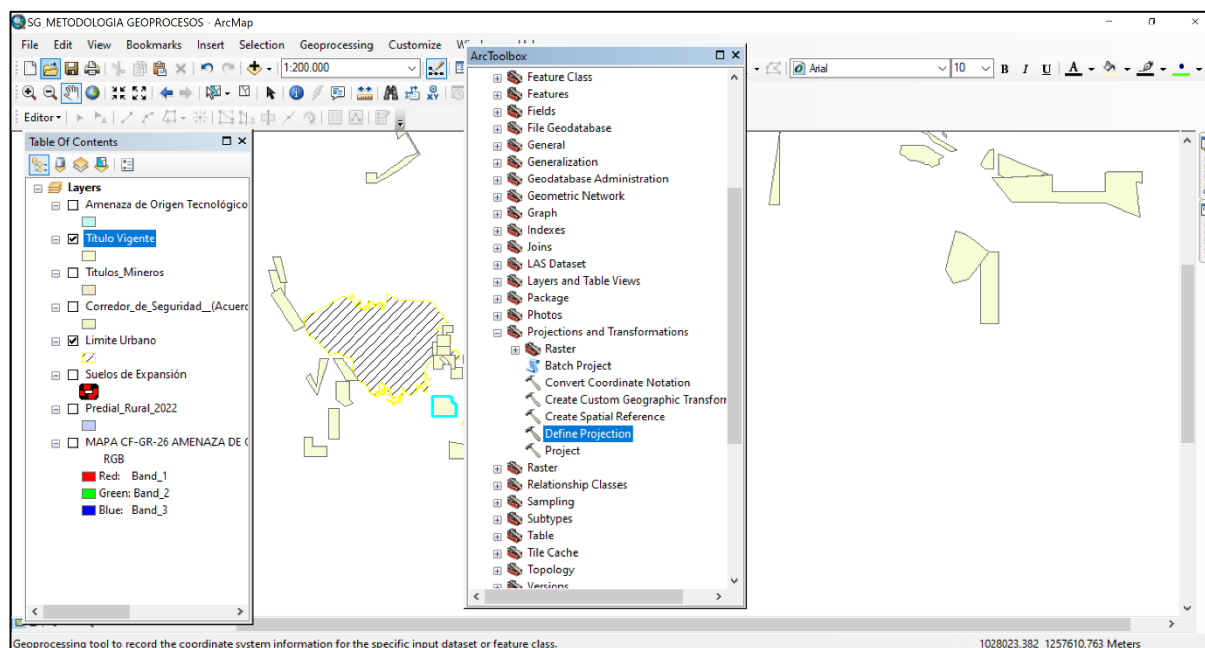


Imagen 5. Definición de proyección de los Shape File.
Fuente: Elaboración Propia.

Paso 7. Se analizan resultados incorporados arrojando conclusiones relacionadas con áreas disponibles en el territorio para desarrollo que no se encuentren dentro de límites establecidos.

6. Resultados

6.1 Identificar las falencias administrativas que han originado la problemática de ordenamiento del territorio.

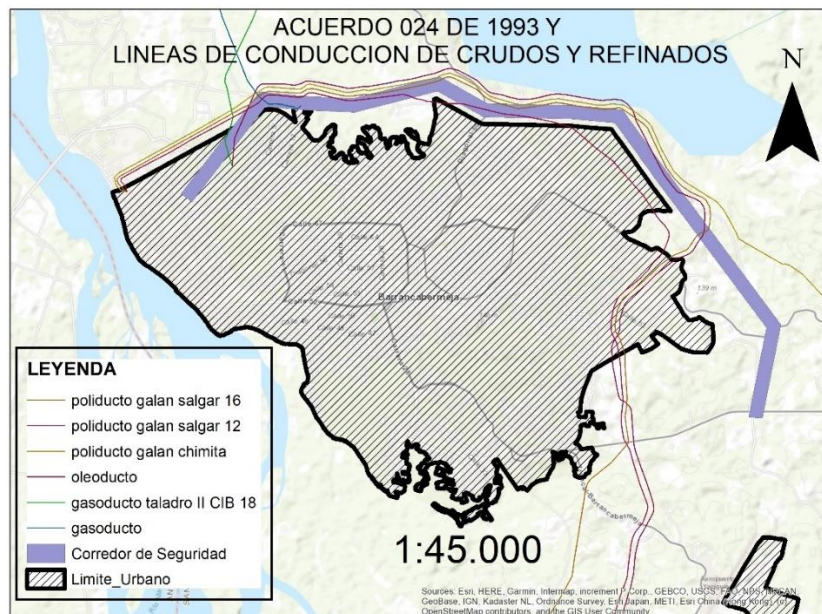
La base normativa para la obtención de resultados de acuerdo con los objetivos trazados es el **Acuerdo 024 de 1993** “Por la cual se constituye el corredor de seguridad del Municipio para la ubicación de líneas de conducción de crudos y refinados”

Este Acuerdo delimita la ubicación definitiva para las líneas de conducción de insumos y productos derivados del petróleo, en el cual se genera la ubicación geográfica de una franja de 200 metros y 13 km de longitud a través de un conjunto de coordenadas.

La primera normativa de orden Municipal que consideraba las temáticas asociadas a las amenazas de origen tecnológico delimitando un corredor de seguridad específico para la infraestructura de transporte lineal, inconvenientemente las sanciones por parte de la administración nunca fueron reglamentadas, por lo tanto, la exigencia de este acuerdo jurídicamente quedo inconclusa.

Adicionalmente el corredor delimitado originalmente, formaba parte de una de las falencias e imprecisiones cartográficas mencionadas al inicio de este documento ya que parte de las tuberías que estaban orientadas desde un principio sobre el sector Este del corredor estaban fuera del polígono.

Si se sobreponen la cartografía oficial del Acuerdo 018 de 2002 Mapa 01 Base Rural y Mapa 19 Modelo Territorial se observa claramente el traslape y desfase entre la cartografía del Acuerdo 024 del 1993 y las líneas de conducción (Mapa 2).



Mapa 2. Acuerdo 024 de 1993 y ubicación de líneas de conducción de crudos y refinados
Fuente: Acuerdo 018 de 2002.

Acuerdo 018 del 2002 “Por medio del cual se adopta el Plan de Ordenamiento Territorial en el Municipio de Barrancabermeja”

A pesar de ser un instrumento de primera generación a partir de la Ley 388 de 1997 este Plan de Ordenamiento Territorial presentaba deficiencias cartográficas asociadas a: Falta de precisión cartográfica, Incongruencia de mapas (no se puede diferenciar mapas de diagnóstico a los de formulación), Salidas graficas defectuosas (no se encendieron capas en varios mapas).

Al ser un insumo fundamental y carta de navegación del Distrito se debieron hacer los ajustes necesarios y actualizaciones dentro de los procesos de revisión a corto, mediano y largo plazo. Como el Decreto Nacional 1807 del 2014 “Por el cual se reglamenta el artículo 189 del Decreto Ley 019 del 2012 en lo relativo a la incorporación de la gestión del riesgo en los Planes de Ordenamiento Territorial y se dictan otras disposiciones.”.

No solo se involucran las amenazas de origen natural sino la inclusión de amenaza de origen tecnológico en la planificación territorial con base a la información disponible generada por autoridades y entidades competentes.

Ley 685 del 2001 “Por el cual se expide el código de minas y se dictan otras disposiciones.”

Esta Ley de orden nacional en su Artículo 35. Zonas de minería restringida. Podrán efectuarse trabajos de y obras de exploración y explotación de minas en las siguientes zonas y lugares, con las restricciones que se expresan a continuación:

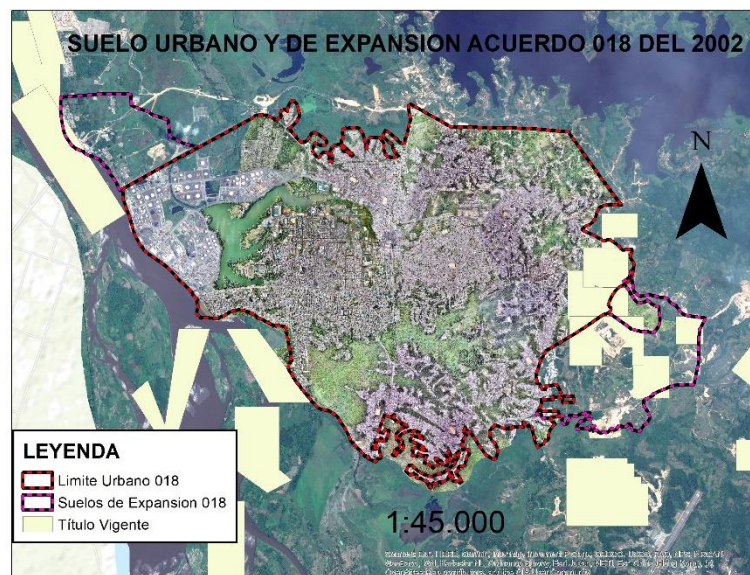
- a) Dentro del perímetro urbano de las ciudades o poblados, señalados por los acuerdos municipales adoptados de conformidad con las normas legales sobre el régimen municipal, salvo en las áreas en las cuales estén prohibidas las actividades mineras de acuerdo con dichas normas.

Por otra parte, el Artículo 37 Prohibición Legal. Reglamentada por el Decreto Nacional 934 de 2013, Reglamentado por el Decreto Nacional 2691 de 2014, con excepción

de las facultades de las autoridades nacionales y regionales, ninguna autoridad regional seccional o local podrá establecer zonas del territorio que queden permanente o transitoriamente excluidas de la minería.

La **sentencia C-123 de 2014**, en el entendido de que en desarrollo del proceso por medio del cual se autorice la realización de exploración y explotación minera, las autoridades nacionales deberán acordar con las autoridades territoriales concernidas, las medidas necesarias para la protección del ambiente sano, y en especial de sus cuencas hídricas, el desarrollo económico, social, cultural de sus comunidades y la salubridad de la población, mediante la aplicación de principios de coordinación concurrencia y subsidiaridad previstos en el artículo 288 de la Constitución Política.

Al ser la prospección y explotación minera parte de los objetivos de interés público propiedad del estado y privados, declarados como utilidad pública se establece un beneficio relacionado al particular (titular del contrato de concesión o título minero) y la Nación (Regalías), la cual prevalece sobre el Distrito permitiendo de esta manera que el Desarrollo Territorial se vea diezmado ante normas nacionales que por su competencia no le dan la suficiente importancia a las necesidades de búsqueda de lugares de ocupación para el crecimiento poblacional dentro del territorio.



Mapa 3. Suelo Urbano y de Expansión del Acuerdo 018 del 2002 con Títulos Mineros Vigentes.
Fuente: Elaboración Propia.

Acuerdo 033 del 2022 Por el cual se adopta la revisión general del plan de ordenamiento territorial de Barrancabermeja 2022 – 2035.

Este Acuerdo distrital adopto el Plan de Ordenamiento Territorial con diversas actualizaciones normativas de vital importancia para las temáticas asociadas a la Gestión Integral del Riesgo de Desastres de este documento, dentro de las cuales podemos destacar las siguientes:

Estudios Básicos de Gestión de Riesgo de Desastres que incluyen actualizaciones cartográficas establecidas en el Decreto 1807 del 2014 y compiladas el Decreto 1077 de 2015.

La identificación y análisis asociado a la amenaza de origen tecnológico de la infraestructura de transporte de hidrocarburos dentro del suelo urbano, expansión y rural con base a incendio o explosión, escapes o derrames (sea por transporte a través de tuberías o vehículos que los transporten) e intoxicación y exposición a radiaciones ionizantes.

La identificación e incorporación de títulos mineros y contratos de concesión como limitantes de desarrollo dentro del territorio.

Decreto 2157 de 2017 Por medio del cual se adoptan directrices generales para la elaboración del plan de gestión del riesgo de desastres de las entidades públicas y privadas en el marco del artículo 42 de la ley 1523 de 2012.

Este decreto es de vital importancia ya que orienta a la toma de decisiones en el territorio nacional para que las empresas tanto públicas como privadas realicen un análisis de la influencia que tiene el desarrollo de sus actividades no solo de manera interna, sino externa en las cuales se involucre la comunidad, ecosistema y el desarrollo de sus operaciones a través de la actualización del PGRDEPP (Plan de Gestión de Riesgo de Empresas Públicas y Privadas) el cual debe incluir dentro de sus elementos el análisis específico de riesgo que considere los efectos de origen Natural, Socio-Natural, Tecnológico, Biosanitario o humano no intencional sobre infraestructura expuesta y aquellos que se deriven de los daños de la misma en su área de influencia de posible afectación de la entidad.

Uno de los mayores inconvenientes es el hecho de que las empresas tienen dentro de su actuar, el considerar que el PGRDEPP sigue siendo un Plan de Emergencia o Contingencia, por

lo que enfocan sus esfuerzos al manejo de emergencias y incidentes y no a la caracterización y conocimiento de como las condiciones de amenaza y riesgo por fenómenos naturales, actividades internos o externas pueden afectar su infraestructura y valorar de esta forma el riesgo para llegar a la conclusión de si es aceptable o no y tomar las medidas necesarias que mantenga unos parámetros permisibles.

Decreto 1868 de 2021 – Por el cual se adopta el Plan Nacional de Contingencia frente a pérdidas de contención de hidrocarburo y otras sustancias peligrosas y se adiciona el Capítulo 7 al Título 1 de la parte 3 del libro 2 del Decreto 1801 del 2015, Decreto Reglamentario de la Presidencia de la Republica.

Deroga el Decreto 321 de 1999 “Por el cual se adopta el Plan Nacional de Contingencia contra derrame de hidrocarburos, derivados y sustancias nocivas”, el Decreto 1868 de 2021 tiene como objetivo orientar a las entidades públicas y privadas para una respuesta coordinada e integral ante una ocurrencia o incidente por perdida de contención de hidrocarburos y otras sustancias peligrosas en varias áreas del país; sean marítimas, continentales, insulares o fluviales. Para la aplicación del Distrito de Barrancabermeja este Decreto deja la responsabilidad de incidentes de los cuales no este determinado su origen sobre el cuerpo de bomberos voluntarios, lo cual automáticamente dispara alarmas de análisis de presupuesto para la tasa bomberil, equipos y personal capacitado para la labor.

6.2 Calcular las áreas netas urbanísticas a partir de las limitantes minero-energéticas del territorio con ejemplos en predios específicos.

Títulos mineros

Existen 5 títulos mineros dentro del perímetro urbano del Distrito de los cuales representan el 3,65% de área total del perímetro urbano identificados de la siguiente forma y visualizados en la imagen (Mapa 5):

Tabla 1. Títulos Mineros dentro del Perímetro Urbano

Numero Minero	Código Registro	Fecha de Inscripción	Fecha de Terminación	Área (Ha)
1	GHXG-01	23/12/1997	15/12/2033	19,501244
2	HIM-13301	20/03/2007	19/03/2037	33,819929
3	GICM-03	10/10/2001	4/07/2036	39,298002
4	IHM-14251	10/02/2010	10/02/2040	2,814159
5	JKO-11051	10/05/2013	9/05/2043	18,831073
Total				114,26440
				7
% Suelo Urbano				3,6557802
				7

Fuente. Agencia Nacional de Minería, Sistema ANNA de gestión integral de minería.

Se puede analizar que la fecha de terminación de estos títulos está a 30 años, los cuales son prorrogables a 30 años adicionales según la Ley 685 del 2001 en sus Artículos 70 y 77; lo cual al ser una norma nacional de superior jerarquía podría estar restringiendo las actividades sobre ese sector hasta el año 2063 dado el caso se solicitara prórroga del título más antiguo del sector o cualquiera de los otros.

Si esto se compara con la escala temporal que manejan los instrumentos de planeación territorial que presentan lapsos de 3 periodos de alcaldes esto genera inconvenientes de proyección para los modelos de ocupación.

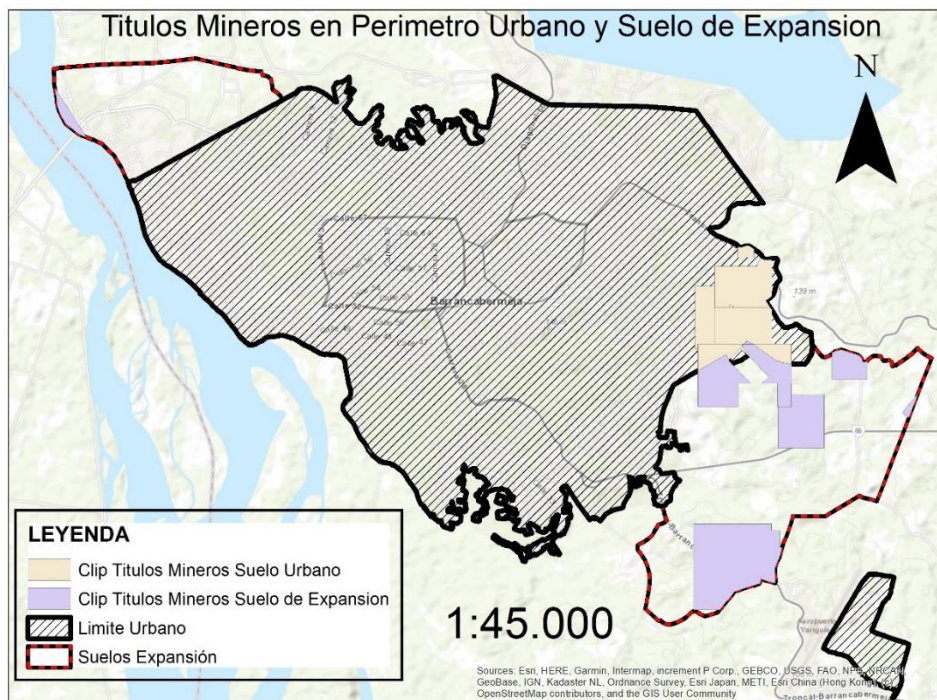
Ahora teniendo en cuenta que el territorio está limitado en su crecimiento al Oeste por el río Magdalena, al Norte por la refinería de Barrancabermeja y al Noreste por la ciénaga San Silvestre (Bocatoma de agua potable de la ciudad) es lógico pensar que el crecimiento de la ciudad estuviese orientado hacia el sector Sureste.

Por esta razón el área de expansión del territorio se enfocó en la parte Norte para la modernización de la refinería desde el año 2002 con el Acuerdo 018 y hacia el sector Sur-Este para amortiguar el crecimiento demográfico y la necesidad de vivienda, pero este sector también posee adjudicación de 7 títulos mineros que ocupan 19,68% del suelo de expansión y están distribuidos de la siguiente forma:

Tabla 2. Títulos Mineros dentro del Suelo de Expansión

Número	Código Registro Minero	Fecha de Inscripción	Fecha de Terminación	Área (Ha)
1	GJS-141	22/02/2006	21/02/2036	37,570082
2	CE3-101	4/03/2003	8/12/2014	14,927757
3	EJU-111	9/04/2013	8/04/2043	6,210707
4	HGQ-15391	17/03/2008	16/03/2038	98,538883
5	0178-68	23/12/1997	15/12/2033	51,211339
6	HIM-13301	20/03/2007	19/03/2037	0,254496
7	JC3-14551	2/12/2009	1/12/2039	1,763794
Total				210,477058
% Área de Expansión				19,6869

Fuente. Agencia Nacional de Minería, Sistema ANNA de gestión integral de minería.



Mapa 5. Títulos Mineros en suelo urbano y de expansión del Distrito de Barrancabermeja
Fuente: Elaboración Propia.

6.3 Generar propuestas urbanísticas o normativa asociada para el beneficio del territorio teniendo en cuenta las limitantes de desarrollo identificadas y analizadas.

Los medios de vida contemporáneos deben en gran parte su desarrollo a procesos industrializados, en los cuales se manejan o se da uso a sustancias químicas peligrosas (tóxicas o inflamables) y procesos con altas acumulaciones energéticas.

La protección civil juega un valor importante en este documento ya que forma parte del conjunto de acciones públicas y privadas que orientan los estudios, acciones, análisis y decisiones para prevenir y manejar calamidades públicas o catástrofes.

Este análisis por amenaza de origen tecnológico permite identificar áreas dentro del Distrito susceptibles por manejo de sustancias peligrosas (inflamables y tóxicas) usando como base el Decreto 1523 del 2012 en su Artículo 42 y el Decreto 2157 del 2017 que son la normativa rectora en temas de amenaza de origen tecnológico en específico.

Una de las premisas u orientaciones más importantes de esta normativa es que establece que son las empresas públicas y privadas las encargadas de generar el conocimiento de gestión del riesgo para este tipo de actividades que desarrollan dentro y fuera de su infraestructura, la cual a su vez debe analizar y converger todos los tipos de condición de riesgo que puedan afectar la misma. En este sentido el análisis de amenaza de origen tecnológico parte de la variedad de eventos amenazantes con escenarios identificados relacionados con la pérdida de contención por rotura, escape o rebosamiento pueden generar: incendio o explosión; Escapes o Derrames e Intoxicación y exposición a radiaciones ionizantes.

La Amenaza de Origen Tecnológico cubre un área aproximada de 221,22 Ha lo que representa 7,077% del área total del suelo urbano del Distrito (Tabla 3) y 63 Barrios y Asentamientos Humanos junto con 1 Área Institucional.

Tabla 3. Amenaza de Origen Tecnológico dentro del Suelo Urbano

Área (Ha)	
Amenaza de Origen Tecnológico Urbano	221,22
% Suelo Urbano	7,077

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 3. Amenaza de Origen Tecnológico en Barrios y Asentamientos Humanos del Distrito

Numero	Barrio	Tipo	Área (Ha)	Numero	Barrio	Tipo	Área (Ha)
1	Asn. El Palmar	Asentamiento Humano	0,13598	33	Nueva Esperanza	Barrio	0,65282
2	Asn. Los Comuneros	Asentamiento Humano	0,42377	34	Benjamín Herrera	Barrio	0,16066
3	Asn. Las Ferias	Asentamiento Humano	0,15719	35	20 de agosto	Barrio	0,71633
4	Asn. 22 de Marzo	Asentamiento Humano	0,62245	36	San Pedro	Barrio	0,34067
5	Asn. Villa Luisa Etapa I	Asentamiento Humano	2,23812	37	Puerta del Sol	Barrio	0,24415
6	Asn. Villa Luisa Etapa II	Asentamiento Humano	0,01035	38	Danubio	Barrio	1,04806
7	Asn. Villa Luisa Etapa III	Asentamiento Humano	2,50263	39	El Boston	Barrio	1,01408
8	Asn. Villa Luisa Etapa IV	Asentamiento Humano	0,16581	40	El Limonar	Barrio	0,074838
9	Asn. Los Acacios	Asentamiento Humano	0,96568	41	Yarima	Barrio	0,075024
10	Asn. Urbanización San Silvestre	Asentamiento Humano	0,60747	42	Santa Barbara	Barrio	0,104185
11	Asn. Brisas del Rosario	Asentamiento Humano	3,42974	43	Prados del Campestre	Barrio	0,06537
12	Asn Brisas del Norte	Asentamiento Humano	0,07359	44	Las Granjas 2	Barrio	0,402307
13	Asn. Torres de Boston	Asentamiento Humano	0,00021	45	Ángeles	Barrio	0,111042
14	Asn. Brisas de Acapulco	Asentamiento Humano	0,17122	46	Olaya Herrera	Barrio	0,368919
15	Asn. Antonio Nariño	Asentamiento Humano	0,02199	47	Camelias	Barrio	0,270617
16	Asn. El Retén	Asentamiento Humano	1,61490	48	Ramaral	Barrio	0,304354
17	Ecopetrol	Barrio	46,282508	49	Parnaso	Barrio	2,993735
18	Batallón Nueva Granada	Barrio	0,35779	50	Zona Villa Olímpica	Barrio	2,328598
19	Pueblo Nuevo	Barrio	1,03529	51	Fertilizantes	Barrio	1,571796
20	Torcoroma	Barrio	0,05114	52	Caminos de San Silvestre	Barrio	0,098773
21	Villa Luz	Barrio	5,12396	53	La Campana	Barrio	0,045515
22	Sector Comercial	Barrio	0,58665	54	Colombia	Barrio	0,25262
23	Urb. Cincuentenario	Barrio	0,74081	55	La Libertad	Barrio	22,150854
24	El Rosario	Barrio	6,39660	56	Zona Industrial	Barrio	6,19024
25	Yarigués	Barrio	7,61116	57	Buenavista	Barrio	2,280406
26	25 de agosto	Barrio	5,56942	58	Villa Olímpica	Barrio	0,010637

27	Veinte de Enero	Barrio	0,95191	59	Rafael Rangel	Barrio	4,78526
28	Coviba	Barrio	4,01732	60	Brisas de San Martín	Barrio	4,122516
29	La Floresta	Barrio	5,66737	61	Urb. Los Comuneros	Barrio	0,211614
30	Ciudad Bolívar	Barrio	0,09011	62	Urb. Terrazas del Puerto	Barrio	4,471125
31	Jorge Eliécer Gaitán	Barrio	0,48586	63	Villa Rosa	Barrio	0,113255
32	Colinas del Seminario	Barrio	0,61470	64	Área Institucional	Desarrollo	29,881344

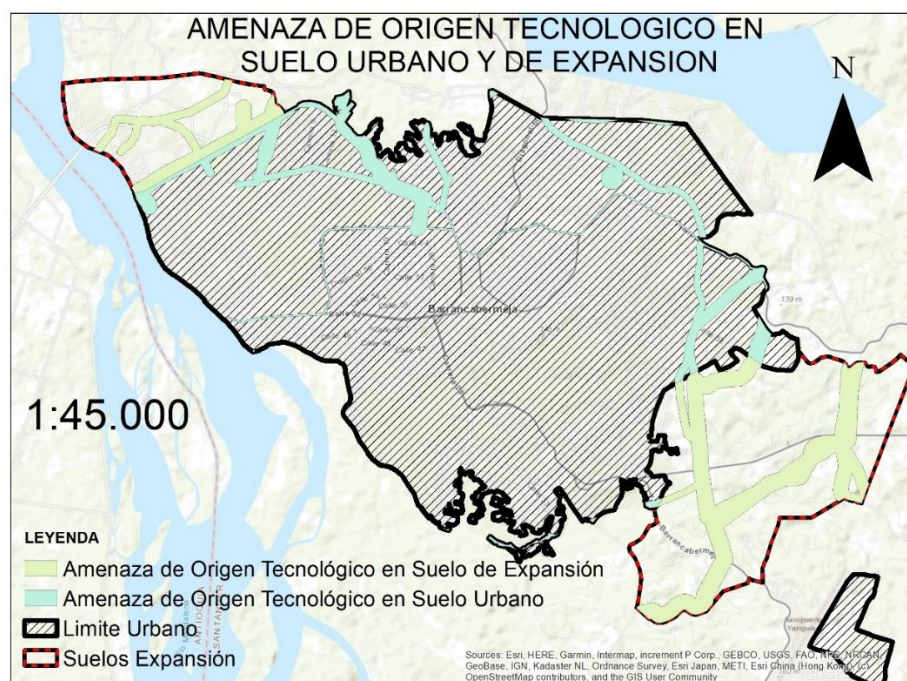
Fuente: Elaboración Propia.

Por otra parte, dentro del suelo de expansión la Amenaza de Origen Tecnológico cubre un área aproximada de 292,53 Ha lo que representa 27,36% del área total del suelo de expansión del Distrito (Tabla 4).

Tabla 4. Amenaza de Origen Tecnológico dentro del Suelo de Expansión

Amenaza de Origen Tecnológico en Suelo de Expansión	Área (Ha)
	292,53
% en Suelo de Expansión	27,36

Fuente: Elaboración Propia.



Mapa 6. Amenaza de Origen Tecnológico en suelo urbano y de expansión del Distrito de Barrancabermeja

Fuente: Elaboración Propia.

La presentación de estos elementos que incluyen: Transporte por ventas de refinería, Transporte por procesamiento de hidrocarburos e insumos (Propano y Gasoducto), facilitan la generación de cartografía actualizada y demostrar la importancia de la incorporación de sistemas de información geográfica y la eficiencia que pueden generar estos análisis dentro de una administración o por parte de privados para el adecuado diagnóstico en temas de conocimiento y toma de decisiones en áreas específicas dentro del territorio.

Al ser cartografía pública adoptada mediante el Acuerdo 033 de 2022 del POT del Distrito, las empresas públicas y privadas pueden acceder a información asociada Mapas de Condición de Amenaza y Riesgo por fenómenos naturales como: Inundación, Movimiento en masa y Avenida Torrencial.

Por lo cual a través del marco de análisis del Decreto 2157 del 2017 incorporar de qué forma estos fenómenos de origen natural también pueden afectar su infraestructura y adicionalmente dentro de sus PGRDEPP tener en cuenta que no solo es su infraestructura la que se encuentra presente, sino que también coexisten con otras infraestructuras circundantes que pueden tener un radio de impacto menor o mayor que la propia, un escenario que dentro de las proyecciones de las compañías no ha sido tenido en cuenta y que afectaría el manejo que se debe dar a cada modelo para determinar la aceptabilidad del riesgo.

Limitantes minero-energéticas en ejemplos de predios específicos.

Para este caso en particular se trabajó un predio incorporado al perímetro urbano a través del Decreto 294-2015 promovido por la Ley Llera donde se incorporaban predios rurales al perímetro urbano para proyectos de vivienda de interés social (ver Mapa 7).

El predio posee un área de 40,75 Ha y se encuentra limitado geográficamente al este por el corredor suburbano San Silvestre.

Tabla 5. Limitantes Mineras dentro del predio específico del Distrito de Barrancabermeja

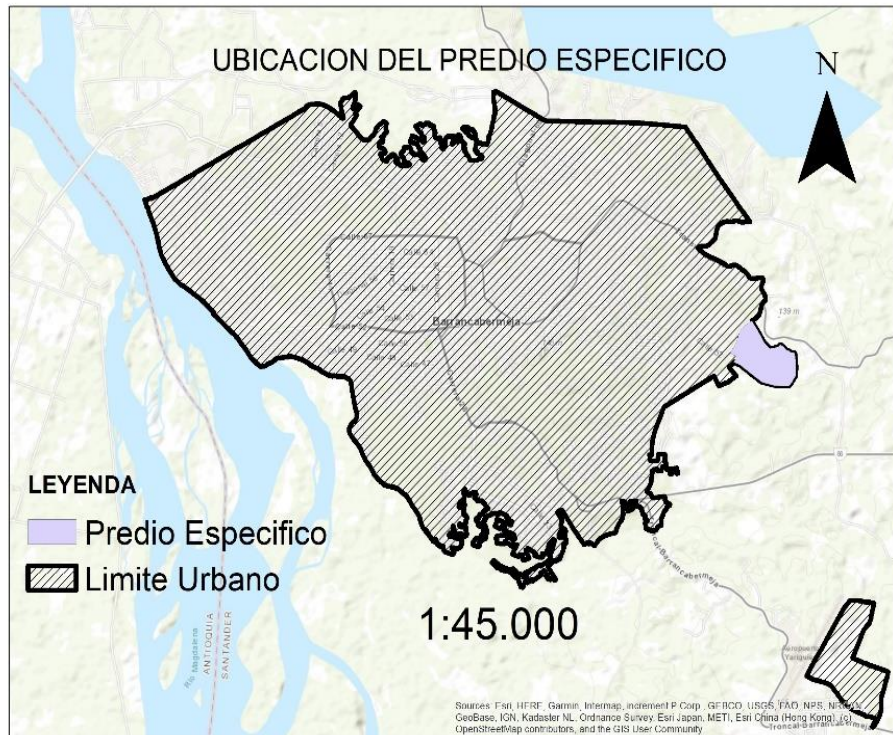
Predio incorporado 294-2015				
Títulos mineros	Código rmn	Fecha de inscripción	Fecha de terminación	Área (Ha)
1	GHXG-01	23/12/1997	15/12/2033	7,793954
2	HIM-13301	20/03/2007	19/03/2037	13,60857
3	GICM-03	10/10/2001	4/07/2036	0,903534
TOTAL				22,30605

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 6. Limitantes Energéticas dentro del predio específico del Distrito de Barrancabermeja

Predio incorporado 294-2015	
	Área (Ha)
Amenaza de Origen Tecnológico	9,971413

Fuente: Elaboración Propia.



Mapa 7. Predio específico del Distrito de Barrancabermeja

Fuente: Elaboración Propia.

El predio se encuentra inmerso en 3 Títulos Mineros que ocupan un área de 22,30 Ha lo que equivale al 54,72% de la totalidad del predio.

Adicionalmente también posee un área en amenaza de origen tecnológico de 9,97 Ha lo que equivale a 24,46 % de la totalidad del predio.



Mapa 8. Análisis de Predio específico del Distrito de Barrancabermeja
Fuente: Elaboración Propia.

Hay que tener en cuenta que existen áreas que se superponen entre si por lo tanto para no generar un incremento por la superposición de estas, se realizó un geoproceso para obtener el área total la cual es de 26,37 Ha lo que equivale a un 64,71% del área total del predio.

Conclusiones

Los análisis cartográficos presentan la medida precisa de las limitantes y afectaciones por polígonos de títulos mineros y buffer de amenaza de origen tecnológico, por lo que la Administración Distrital, las empresas públicas y privadas deben velar por la actualización constante de la información cartográfica y realizar la adecuada socialización con la comunidad, entidades y con las empresas entre sí. Esto con el fin de poder articular los esfuerzos que beneficien el adecuado desarrollo del territorio y que eviten percances al momento de generar normas e implementar instrumentos de planificación en el Distrito de Barrancabermeja.

Existe una desconexión entre las entidades de orden nacional (ANM, ANLA) y los entes regionales (CAS), por lo cual desde el orden territorial se debe facilitar los intercambios de información, ya que el Distrito es el principal afectado por las limitantes de desarrollo por amenaza de origen Tecnológico y Minero-Energéticas.

Se deben generar Resoluciones que permitan tener unos parámetros mínimos de entrega de los PGRDEPP, ya que el Decreto 2157 de 2017 no especifican y se queda cortos en temáticas asociadas a amenaza de origen tecnológico, la cual debería incluir un análisis cuantitativo del riesgo para determinar la aceptabilidad dentro de unos buffers o límites propuestos.

La Alcaldía Distrital deberá capacitar personal de planta para el manejo de insumos cartográficos y adecuado control de los temas Minero-Energéticos y Tecnológicos del Distrito, teniendo en cuenta su importancia para el modelo de ocupación y desarrollo de actividades de este.

Recomendaciones

- Se recomienda realizar una solicitud ante la Corporación Autónoma de Santander para determinar las áreas dentro de los polígonos de los títulos mineros que pueden ser liberadas a través del cumplimiento del PTO (Plan de Trabajo y Obras), planes de cierre y abandono de mina. De esta forma se podría articular con la Agencia Nacional de Minería para liberar los polígonos que se encuentran limitados por el Registro Minero Nacional.
- Efectuar un peritaje dentro de los predios de interés del Distrito para el desarrollo de usos de suelo de interés general (Vivienda, Institucional) para determinar el valor del material restante e iniciar procesos de negociación para adquirir la cesión del título a nombre del Distrito (este material adquirido puede usarse para proyectos de infraestructura vial u obras de mitigación) o en su defecto si así se determina sostener la geomorfología actual para no afectar el la operabilidad frente a la prestación de servicios públicos en el terreno.
- Realizar una verificación jurídica para determinar la validez (si existió un vicio o no) de los insumos presentados para la obtención de títulos mineros dentro del perímetro urbano y área de expansión actual del territorio.
- Al realizar la actualización del PGRDEPP como lo establece el Decreto 2157 de 2017 se deben realizar dos recomendaciones a las empresas públicas y privadas:
 - a. Tener en cuenta los nuevos mapas de condición de amenaza y riesgo que puedan afectar su infraestructura por fenómenos naturales.

- b. Tener presente el paso de diversas infraestructuras que colindan con la propia las cuales pueden afectar la integridad de esta en caso de cualquier tipo de emergencia o desastre.
- Establecer mesas de trabajo en conjunto con la Agencia Nacional de Minería y con la Agencia Nacional de Licencias Ambientales (ANLA) para orientar el adecuado desarrollo de las actividades minero-energéticas dentro del territorio.

Referencias Bibliográficas

- ANNA. (2022). *Agencia Nacional de minería*. Recuperado el 22 de julio de 2022, de <https://annamineria.anm.gov.co/sigm/externalLogin>.
- ANNA. (2022). *Agencia Nacional de Minería*. Recuperado el 20 de julio de 2022, de <https://annamineria.anm.gov.co/Html5Viewer/index.html?viewer=SIGMExt&locale=es-CO&appAcronym=sigm>.
- Barrancabermeja.gov. (2015). *Decreto_294_de_2015.pdf*. Recuperado el 12 de julio de 2022, de https://www.barrancabermeja.gov.co/sites/default/files/opendata/decreto_294_de_2015.pdf
- Barrancabermeja.gov. (2022). <https://www.barrancabermeja.gov.co/documentos/86/plan-de-ordenamiento-territorial-pot/>. Recuperado el 12 de Julio de 2022, de <https://www.barrancabermeja.gov.co/documentos/86/plan-de-ordenamiento-territorial-pot/>
- CCPS. (1999). *Guidelines for Chemical Process Quantitative Risk Analysis*. . USA: Center for Chemical Process Safety -CCPS .
- Congreso de Colombia. (2012). *Ley No. 1523*. Bogotá: Diario Oficial de la República de Colombia.
- Congreso de Colombia. (2016). *Ley No. 1801*. . Bogotá: Diario Oficial de la República de Colombia, Bogotá.
- Fernández , C. (2017). *Terminología sobre Gestión del Riesgo de desastres y fenomenos amenazantes*. Bogotá.
- ISO/IEC. (2009). *ISO/IEC Guide*. Recuperado el 30 de julio de 2022, de ISO/IEC Guide. Frequency 3.6.1.5. The Risk Management Vocabulary.: http://www.iso.org/iso/catalogue_detail?csnumber=44651

- Lavell, A. (2007). *Apuntes para una reflexión institucional en países de la Subregión Andina sobre el enfoque de la Gestión del Riesgo*. Comisión Europea; Comunidad Andina. Secretaría General; CAPRADE; Apoyo a la Prevención de Desastres de la Comunidad Andina PREDECAN . Lima, Perú: Consultora Nacional Spazio Ingeniería y Medio Ambiente.
- UNGA. (2016). *Recommendations of the Open-ended Intergovernmental Expert Working Group on Indicators and Terminology relating to Disaster Risk Reduction*. . Geneva: United Nations General Assembly –UNGA .
- UNGRD. (2013). *Resolución 1770*. . Bogotá: Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres .
- UNISDR. (2009). *Terminología sobre reducción del riesgo de desastre*. . Ginebra: Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres de Naciones Unidas-UNISDR.