

**EVALUACIÓN MULTITEMPORAL DE LA RESILIENCIA  
COMUNITARIA ANTE DESASTRES POR RIESGO  
TECNOLÓGICO EN LA COMUNA 10 DEL MUNICIPIO DE  
DOSQUEBRADAS.**

**DIEZ AÑOS DESPUÉS DE LA TRAGEDIA.**

PRESENTADO POR:

EVELIN LANGEBECK CUÉLLAR  
NICOLÁS GIRALDO HERNÁNDEZ



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE MANIZALES  
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESPECIALIZACIÓN EN PREVENCIÓN, REDUCCIÓN Y ATENCIÓN  
DE DESASTRES MANIZALES.

## TABLA DE CONTENIDO.

RESUMEN .....	6
ABSTRACT .....	7
1. INTRODUCCIÓN.....	8
2. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.....	11
3. JUSTIFICACIÓN.....	16
4. OBJETIVOS.....	18
4.1. Objetivo General.....	18
4.2. Objetivos Específicos.....	18
5. CONTEXTO GEOGRÁFICO.....	19
6. MARCO INVESTIGATIVO.....	24
6.1. Antecedentes.....	24
6.2. Marco Normativo.....	31
6.3. Marco Teórico - Conceptual.....	33
7. METODOLOGÍA.....	47
8. DISCUSIÓN Y RESULTADOS.....	58
8.1. Diagnóstico de las condiciones de resiliencia comunitaria ante desastres por riesgo tecnológico.....	58
8.2. Aplicar la metodología ARC-D para la medición de las condiciones de resiliencias comunitaria ante desastres por riesgo tecnológico.....	73
8.3. Elementos de mejora para las condiciones de resiliencia comunitaria ante desastres en la comuna 10 del municipio de Dosquebradas.....	88
8.4. Análisis De Resultados.....	92
9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	100
10. REFERENCIAS.....	104
11. ANEXOS.....	106

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1 Iniciativas de medición de la resiliencia en la gestión del riesgo .....	44
Tabla 2: Diseño Metodológico.....	56
Tabla 3. Riesgos tecnológicos asociados por comuna para el municipio de Dosquebradas. .....	66
Tabla 4. Líderes participantes Grupo Focal.....	78
Tabla 5: Evaluación de los componentes de resiliencia comunitaria en la comuna 10. ...	84
Tabla 6. Niveles de resiliencia comunitaria ante desastres.....	85
Tabla 7 Elementos de mejora para las condiciones de resiliencia comunitaria ante desastres de la comuna 10 del municipio de Dosquebradas. ....	88

## Lista de figuras

Figura 1 Localización del municipio de Dosquebradas.....	19
Figura 2 Estructura poblacional del municipio de Dosquebradas .....	23
Figura 3. Componentes herramienta ARC-D.....	48
Figura 4 Sistemas Claves GOAL (GOAL 2021).....	49
Figura 5 Calificación niveles de resiliencia. Imágen tomada de (GOAL, 2015).....	50
Figura 6: Capacitación equipo GOAL – Honduras. Manejo de la herramienta ARC-D. septiembre de 2021. ....	51
Figura 7. Aplicación herramienta ARC-D. Grupo Focal, Líderes de las Comuna 10. 09 de octubre de 2021.....	53
Figura 8 Ejemplo de gráfico de resultados de evaluación de resiliencia aplicando el ARC- D.....	54
Figura 9 Características sociales de la comuna 10 de Dosquebradas. ....	65
Figura 10 Mapa de susceptibilidad a eventos tecnológicos en comuna 10.....	67
Figura 11. Comuna 10 después de la explosión.....	69
Figura 12 Monumento a las víctimas de Villa Carola .....	69
<i>Figura 13: Camino a la resiliencia comuna 10.</i> .....	72
Figura 14: Usuario autores CommCare – GOAL. ....	73
Figura 15: Reunión inicial con líderes comunitarios de la Comuna 10. septiembre de 2021.....	75
Figura 16. Prueba Piloto aplicación herramienta ARC-D, por riesgo tecnológico en la comuna 10. septiembre 24 del 2021. ....	76
Figura 17. Introducción grupo focal. Sábado 09 de octubre de 2021. ....	77
Figura 18: Evaluación de la resiliencia comunitaria ante desastres. Grupo Focal Comuna 10, octubre 09 de 2021.....	80
Figura 19. Cierre del grupo focal comuna 10. ....	82
Figura 20: Contexto Comunitario, Anexo A, herramienta ARC-D. ....	83
Figura 21. Resultado de la evaluación resiliencia comunitaria ante desastres año 2011..	86
Figura 22. Resultado de la evaluación resiliencia comunitaria ante desastres año 2021..	87
Figura 23. Resultados evaluación pre-evento y post evento.....	99

## **Agradecimientos.**

*Agradecemos a Dios, el dador de las oportunidades, por permitirnos culminar este ejercicio de monografía, con éxito y una gran satisfacción de la labor cumplida.*

*Para el desarrollo de esta monografía, queremos dar un agradecimiento especial a los líderes de la comuna 10 del municipio de Dosquebradas, por su apoyo y participación en las reuniones previas y grupo focal, lo cual fue de vital importancia para la obtención de los resultados. Especialmente, queremos agradecer a Don Elmer Castañeda y Diego Buitrago, líderes y expertos comunitarios en la gestión del riesgo de desastres en la comuna 10, los cuales apoyaron de manera desinteresada esta evaluación de resiliencia comunitaria, viéndola como una oportunidad para el proceso de la gestión de riesgo en su comuna.*

## RESUMEN.

La percepción de las comunidades ante los eventos tecnológicos, son parte fundamental de la comprensión de la gestión del riesgo de desastres. Por ello se establecen lineamientos internacionales (Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030) y locales (Ley 1523 de 2012), a fin de disminuir la materialización de emergencias y desastres. En el 2011 el municipio de Dosquebradas en el barrio Villa Carola, se presentó un evento Natech, que ocasionó 33 pérdidas humanas, así como físicas y materiales, desbordando las capacidades de respuesta institucionales y comunitarias. Se aplicó la herramienta ARC-D para medir y evaluar la resiliencia comunitaria ante desastres multitemporal, con enfoque cualitativo para la interacción comunidad-territorio y enfoque cuantitativo para el procesamiento de datos. Para la discusión comunitaria se empleó un instrumento tipo encuesta medida por grupo focal con facilitador, en la que se evaluaron cuatro áreas temáticas. La aplicación de la herramienta tuvo un diagnóstico de resiliencia previo y una prueba piloto de ajuste al grupo focal. Se encontró un nivel bajo de resiliencia en el pre-evento (año 2011) con un mayor énfasis en la baja comprensión del riesgo, contrario al componente más alto que corresponde a cohesión social en el territorio. El post-evento (año 2021) obtuvo un nivel de mediana resiliencia con mejores resultados en el fortalecimiento de la gobernanza para gestionar el riesgo de desastres, reflejado en su componente destacado que fue la participación de las mujeres. Se concluye que la comuna 10 de Dosquebradas mejoro sus capacidades de resiliencia comunitaria ante desastres por riesgo tecnológico de 30,08% a 60,18%, destacando el aumento de la participación comunitaria, la organización social y la apropiación de la cultura de la prevención del riesgo. Los entes territoriales y locales deben conocer la percepción del riesgo de las comunidades para enfocar adecuadamente sus políticas, estrategias e instrumentos en la toma de decisiones.

**Palabras clave:** Resiliencia comunitaria ante desastres, riesgo tecnológico, herramienta ARC-D, gestión del riesgo de desastres, análisis multitemporal de resiliencia, percepción del riesgo.

## ABSTRACT.

The perception of communities in the face of technological events is a fundamental part of understanding disaster risk management. For this reason, international guidelines (Sendai Framework) and local guidelines (Law 1523 of 2012) are established, to reduce the materialization of emergencies and disasters. In 2011, in the municipality of Dosquebradas in the Villa Carola neighborhood, a Natech event was presented, which caused 33 human losses, as well as physical and material losses, overflowing the institutional and community response capacities. The ARC-D tool was applied to measure and evaluate community resilience to multi-temporal disasters, with a qualitative approach for community-territory interaction and a quantitative approach for data processing. For the community discussion, a survey-type instrument was used, measured by a focus group with a facilitator, in which four thematic areas were evaluated. The application of the tool had a previous diagnosis of resilience and a pilot adjustment test to the focus group. A low level of resilience was found in the pre-event (year 2011) with a greater emphasis on the low understanding of risk, contrary to the highest component that corresponds to social cohesion in the territory. The post-event (year 2021) obtained a medium level of resilience with better results in strengthening governance to manage disaster risk, reflected in its outstanding component, which was the participation of women. It is concluded that commune 10 of Dosquebradas improved its community resilience capacities in the face of disasters due to technological risk from 30.08% to 60.18%, highlighting the increase in community participation, social organization, and the appropriation of the culture of prevention. of the risk. The state must know the risk perception of the communities to adequately focus its policies, strategies and instruments in decision-making.

**Keywords:** Community disaster resilience, technological risk, ARC-D tool, disaster risk management, multi-temporal resilience analysis, risk perception.

## 1. INTRODUCCIÓN.

El municipio de Dosquebradas, ubicado en el departamento de Risaralda Colombia, ha vivido eventos de gran impacto en la vida de sus pobladores como el terremoto del 29 de enero de 1999 que, aunque no fue el más afectado, si tuvo repercusiones en el municipio, esto propició que surgieran programas como el Fondo para la Reconstrucción del Eje Cafetero (FOREC), con el fin de lograr la recuperación del eje cafetero. Pero fue el 23 de diciembre de 2011 cuando el municipio desbordó sus capacidades de respuesta, en el desastre de la Comuna 10, Villa Carola por un episodio de derrame de hidrocarburos que conllevó a la pérdida de 33 vidas.

A partir de este evento, el municipio llevó a cabo vínculos entre la comunidad afectada, la administración municipal y la empresa Ecopetrol, con el objetivo de coordinar procesos de recuperación post-desastre, que incluso elevó a Dosquebradas al programa de la ONU “Ciudades Resilientes” liderado por la Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres (UNDRR), (ONU, 2021).

Sin embargo, el municipio se encuentra expuesto a múltiples amenazas de carácter natural y antrópico, que se han materializado en la última década y asociado a los factores sociales, culturales y geográficos, que lo condicionan, a su vez, no ha tenido apoyos de entidades nacionales o internacionales que permitan visibilizar las problemáticas y con ello adquirir los insumos que permitan fortalecer las capacidades institucionales y comunitarias en materia de gestión de riesgo de desastres.

Debido a los desafíos que enfrentan las ciudades y los centros urbanos en la actualidad, en materia de la gestión de riesgos de desastres y su posible adaptación ante los cambios, y teniendo en cuenta, que una ciudad resiliente es aquella que evalúa, planea y actúa para preparar y responder a todo tipo de obstáculos, ya sean repentinos o lentos de origen, esperados o inesperados (UNDRR, 2018). En el marco de la gestión de riesgo de desastres, el concepto de resiliencia se sitúa en el centro del debate, ya que aporta la perspectiva de cómo prepararse y analizar eficazmente los efectos frente a las situaciones de crisis y los factores de estrés (Klimsa , 2019).

Sin embargo, en Colombia, luego del acuerdo del Marco de Sendai para la gestión de riesgo de desastres 2015, y a pesar de ser uno de los primeros países del mundo que se encuentran vinculados al cumplimiento de este proceso, al reportar y validar los indicadores en gestión del riesgo de desastres (UNGRD,2021); en la actualidad, continúa siendo una tarea por terminar, ya que muchos municipios del país no cumplen con las condiciones propuestas para encaminarse a condiciones de resiliencia en la gestión de riesgo de desastres. A su vez, no hay un esfuerzo por aplicar las metodologías de evaluación, que den cuenta del estado actual de las condiciones de resiliencia comunitaria ante desastres.

Por lo tanto, la propuesta de la presente monografía es evaluar las condiciones de resiliencia en la gestión del riesgo, mediante la aplicación de la herramienta ARC-D de la organización GOAL en el municipio de Dosquebradas, para proponer recomendaciones, de tal manera que estén acordes con la realidad territorial del municipio y con la información pertinente,

con el fin de generar estrategias para mejorar las condiciones de resiliencia comunitaria ante desastres, la cual se define como: *la capacidad de las comunidades dentro de sistemas complejos, para anticiparse y adaptarse a los riesgos, y de absorber, responder y recuperarse de amenazas y estresores de una manera oportuna y efectiva sin comprometer sus prospectos a largo plazo, para finalmente mejorar su bienestar* (GOAL, 2016).

De acuerdo con lo anterior, se plantean las siguientes preguntas de investigación:

- ¿Es posible realizar un diagnóstico de las condiciones de resiliencia comunitaria ante desastres por riesgo tecnológico, de la comuna 10 del municipio de Dosquebradas?.
- ¿Se puede realizar una medición multitemporal de las condiciones de resiliencia comunitaria ante desastres por riesgo tecnológico, en la comuna 10 del municipio de Dosquebradas, a través de la metodología ARC-D de la organización GOAL?
- ¿Qué elementos se pueden proponer para mejorar las condiciones de resiliencia comunitaria ante desastres por riesgo tecnológico, a partir de los resultados obtenidos?

## 2. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.

El 50% de la población mundial vive en ciudades, y está previsto que esta cifra aumentará al 70% en 2050. Frente a lo anterior, existe la necesidad de construir nuevas herramientas que permitan a los gobiernos locales y a las comunidades, incrementar su capacidad para afrontar nuevos eventos, protegiendo de manera eficiente a todas las personas, y a los bienes y servicios económicos y naturales (ONU, 2021).

De acuerdo con la ONU (2021), durante esta última década, los desastres han afectado a más de 220 millones de personas y han causado un daño económico de 100 mil millones de dólares cada año. Se calcula que el número de personas afectadas por desastres desde 1992 es de unos 4.4 mil millones de personas (lo que equivale a un 64% de la población mundial) y pérdidas económicas de unos 2 trillones de dólares (equivalente a 25 años de ayuda oficial de desarrollo).

En el 2030, de acuerdo con el planteamiento de la ONU (2021), si no se realiza inversiones para que las ciudades sean más resilientes, los desastres podrían acarrear costos en todo el mundo de \$314 mil millones cada año, y el cambio climático podría llevar a 77 millones más de residentes urbanos hacia la pobreza. Así mismo, las ciudades afectadas por desastres mayores pueden tardar en recuperarse y en alcanzar sus estándares pre-desastres, en tiempo mayor a una década. Los eventos como las sequías requieren que se aborden las causas fundamentales, y no que solo se responda a sus consecuencias, así como otros fenómenos amenazantes que afectan una gran parte de la población (ONU, 2021).

La resiliencia como se encuentra definida por el Marco de Sendai para la gestión de riesgo de desastres 2015-2030, como: *“la capacidad que tiene un sistema, una comunidad o una sociedad expuestos a una amenaza para resistir, absorber, adaptarse, transformarse y recuperarse de sus efectos de manera oportuna y eficiente, en particular mediante la preservación y la restauración de sus estructuras y funciones básicas mediante la gestión de riesgos”* (UNISDR, 2017).

Por tanto, una ciudad resiliente es aquella que evalúa, planea y actúa para preparar y responder a todo tipo de eventos, ya sean repentinos o lentos de origen, esperados o inesperados. De esta forma, las ciudades están mejor preparadas para proteger y mejorar la vida de sus habitantes, y asegurar avances en el desarrollo (UNDRR, 2018).

El concepto de resiliencia ha ganado más reconocimiento en las agendas internacionales de desarrollo. Esto adquiere importancia, teniendo en cuenta que los grupos más vulnerables y pobres están más expuestos a las amenazas y no cuentan con los recursos para recuperarse, por ello, las naciones y comunidades que incorporen el concepto, evaluación y seguimiento de la resiliencia en sus agendas de desarrollo, van a lograr la inclusión de todos los grupos poblacionales (ONU, 2021).

Según la estrategia de Ciudades Resilientes de la ONU (2021), la resiliencia históricamente se ubica en el centro de la relación entre: la acción de desarrollo y la acción humanitaria,

ya que busca la mejora de la vida de las personas. Por tanto, promover la resiliencia permite reducir riesgos, con lo cual aumenta las capacidades de las personas y disminuye la fragilidad, con el fin de implementar soluciones efectivas

En el contexto colombiano, el territorio está constituido por una amplia diversidad geológica, geomorfológica, hidrológica y climática, la cual se expresa en un conjunto de fenómenos que representan una potencial amenaza para el desarrollo social y económico del país. Asociado a estos factores condicionantes, se destaca que Colombia tiene un predominio poblacional urbano, que en datos del Banco Mundial (2021), pasó de un 39% a un 74% de habitantes que residen en las ciudades, lo que a su vez se ha propiciado porque se construyen más viviendas de manera informal, con materiales y técnicas de construcción inadecuadas, y en lugares con mayor riesgo. Esta ocupación desordenada aumentó la susceptibilidad a inundaciones, deslizamientos y avenidas torrenciales en amplias zonas del país, debido a la intervención humana sobre el territorio y al consecuente deterioro ambiental. Es por ello por lo que el crecimiento de la población y de los bienes localizados en áreas expuestas a fenómenos hidro meteorológicos son factores determinantes en el aumento del riesgo. Por último, se resalta que estas condiciones de riesgo se encuentran estrechamente ligadas con las condiciones de pobreza (Banco Mundial, 2021).

El programa de resiliencia de la FAO para Colombia 2017 -2020, categoriza el país en el décimo lugar mundial de más alto riesgo económico derivado de dos o más peligros a causa de desastres, según el estudio realizado por el Banco Mundial. Casi 85% de la población

colombiana y el 86,6% de los activos están localizados en áreas expuestas a dos o más amenazas. Lo que pone en evidencia el alto nivel de exposición que presenta el territorio colombiano y los grandes retos que debe afrontar para reducir los riesgos existentes (FAO, 2017).

El municipio de Dosquebradas perteneciente al Área Metropolitana de Centro Occidente - AMCO se caracteriza por tener unas características físicas de pendientes inclinadas y alta densidad de drenajes. Se destaca desde la visión de la gestión de riesgo que, el uso de la tierra condujo al asentamiento de la población y a la inversión en infraestructura en áreas de alto riesgo de inundaciones y derrumbes. Esto ha aumentado la vulnerabilidad de parte de la población y ha alterado los servicios ambientales. El municipio cuenta con 32 quebradas, las cuales, dados los procesos de urbanización y cambios en el uso del suelo, en las partes urbanas, periurbanas y rurales, llevan a fenómenos de profundización, erosión y socavación. Estos procesos son medianamente intensos en función del tipo y uso de suelos y del régimen hidráulico de cada una de las quebradas. Este es el principal factor de vulnerabilidad y riesgo en la zona urbana y periurbana. Los actuales censos indican que se deberían relocalizar 2800 viviendas de la zona urbana de las 70.000 que hay en el municipio (UNDRR, 2018).

Pero en medio de la clasificación de riesgos de desastres se destaca el de tipo tecnológico, un tipo de riesgo que se debe como su nombre lo indica, a los potenciales daños que el uso de la tecnología en el entorno puede causar si presentan una falla en sus sistemas sean

internos o externos y que pueden afectar a poblaciones sean estas personas, bienes o el ambiente como tal. En Dosquebradas y específicamente en la comuna 10 del municipio, se han presentado antecedentes de tipo tecnológico que finalizaron en tragedias que conllevaron a la pérdida de vidas humanas y de bienes. Sin embargo, más allá de la tragedia, actualmente hay múltiples focos que pueden ser potenciales amenazas tecnológicas en la comuna 10 y por ello la importancia de conocer las condiciones de resiliencia comunitaria ante desastres en estos escenarios, teniendo en cuenta que el programa de Ciudades Resilientes de la ONU, se llevó a cabo en este municipio, deja un camino trazado para que la resiliencia comunitaria ante desastres, sea un área de estudio y de profundización a fondo, y ojalá enfocada hacia el riesgo tecnológico, el cual también dejó una marca en la memoria de los dosquebradenses.

### 3. JUSTIFICACIÓN.

El municipio de Dosquebradas cuenta con una población de 200,000 habitantes, con un crecimiento demográfico del 2% por año, en los últimos 30 años. Esto ha llevado a un elevado desarrollo urbano y a una planificación y gestión inadecuadas de la ciudad. Como resultado se obtuvo el asentamiento de la población en áreas de alto riesgo de inundaciones y derrumbes (CDKN, 2018). El municipio de Dosquebradas desde el año 2018 hasta el año 2021 ha interpuesto a nivel administrativo declaratorias de Calamidad Pública debido a múltiples eventos que han sobrepasado las capacidades de atención y de respuesta. La declaración de estas medidas deja en evidencia, que el municipio presenta un alto nivel de exposición a diferentes amenazas naturales y antrópicas, además de la carencia de recursos que permitan afrontar los diferentes retos de la gestión de riesgo de desastres.

La evaluación de la resiliencia en la actualidad sirve de apoyo al pilotaje de los indicadores urbanos locales en ciudades a nivel mundial, como línea de base sobre la cual los gobiernos locales puedan establecer planes de acción para la resiliencia y aportar al cumplimiento de la meta más importante del marco de Sendai para la gestión de riesgo de desastres 2015 - 2030 (ONU, 2021).

Desde el análisis de la resiliencia, las ciudades están mejor preparadas para proteger y mejorar la vida de sus habitantes, para asegurar avances en el desarrollo, para fomentar un entorno en el cual se pueda invertir. Por lo anterior, uno de los retos de las ciudades y municipios del país, es aplicar metodologías para evaluar o medir las condiciones de

resiliencia en la gestión de riesgo de desastres, y guiar las acciones y políticas para la toma de decisiones.

Por lo tanto, se hace necesario que se realice una evaluación de las condiciones de la resiliencia comunitaria ante desastres en la comuna 10 del municipio de Dosquebradas - Risaralda, con el fin de conocer las condiciones de resiliencia comunitaria ante desastres, de acuerdo lo establecido en el marco de Sendai para la gestión del riesgos de desastres 2015, para ello se utilizó la herramienta ARC-D de la organización GOAL, la cual esta alineada a las 4 áreas temáticas de dicho marco: Comprender el riesgo de los desastres, fortalecimiento de la gobernanza para gestionar el riesgo de los desastres, reducción de la vulnerabilidad ante los desastres para la resiliencia y mejorar la preparación ante los desastres para una respuesta efectiva y reconstruir mejor durante la fase de recuperación.

## **4. OBJETIVOS.**

### **4.1. Objetivo General.**

Evaluar las condiciones de resiliencia comunitaria ante desastres por riesgo tecnológico, en la comuna 10 del municipio de Dosquebradas, a través de la herramienta ARC-D de la organización GOAL.

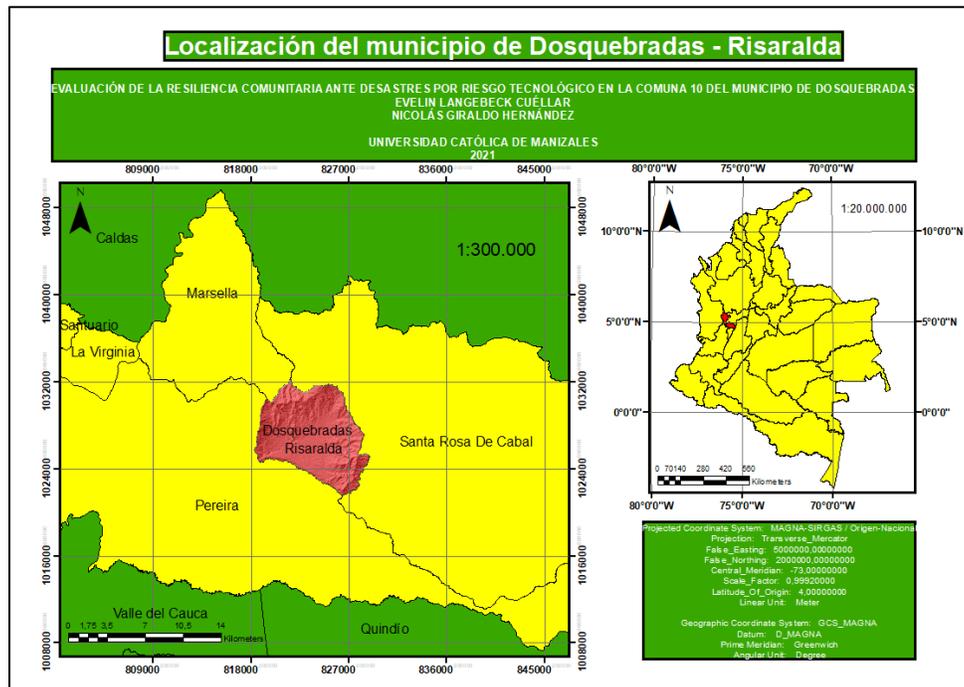
### **4.2. Objetivos Específicos.**

- Realizar un diagnóstico de las condiciones de resiliencia comunitaria ante desastres por riesgo tecnológico, de la comuna 10 del municipio de Dosquebradas
- Aplicar la metodología ARC-D, para la medición multitemporal de las condiciones de resiliencia comunitaria ante desastres por riesgo tecnológico, en la comuna 10 del municipio de Dosquebradas.
- Proponer elementos para mejorar las condiciones de resiliencia comunitaria ante desastres por riesgo tecnológico, a partir de los resultados obtenidos.

## 5. CONTEXTO GEOGRÁFICO.

### 5.1.Ubicación.

El municipio de Dosquebradas pertenece al departamento de Risaralda y conforma junto con los municipios de Pereira y La Virginia el Área Metropolitana de Centro Occidente (AMCO). Se encuentra en el sector este del departamento y se ubica en la parte occidental de la Cordillera Central. Sus límites municipales son al norte y al este con el municipio de Santa Rosa, al sur con la ciudad de Pereira, y al noroeste con el municipio de Marsella. Dosquebradas se compone de su casco urbano con más de trescientos barrios, dos centros poblados y veinticinco veredas (CARDER, 2009).



*Figura 1 Localización del municipio de Dosquebradas.*

*Fuente: Autores, 2021.*

El municipio de Dosquebradas, situado a una altura entre 1.350 y 2.150 msnm, está localizado en la región andina colombiana, sobre el flanco oeste de la cordillera central de los Andes. El relieve de la ciudad se caracteriza por presentar zonas planas en la cabecera municipal, de piedemonte y de laderas largas con pendientes fuertes en el área rural. Su ubicación geográfica, permite divisar paisajes cafeteros característicos de la región, además, de bosques y montañas en sus serranías. La superficie del municipio es de 70 km<sup>2</sup>. Las condiciones climáticas están determinadas por las fajas de traslación de la zona de convergencia intertropical formada por los vientos alisios que soplan desde el Ecuador, presentando un régimen de lluvias entre los 2600 y los 3200 mm anuales, con meses lluviosos cálidos y soleados y temperaturas medias de 21° C. Dosquebradas se ubica en el piso térmico medio, definido para la región Andina entre los 17 y 22° C. La vegetación local es típica de las zonas de vida identificadas de bosque muy húmedo premontano y bosque muy húmedo montano bajo, se destaca en el municipio la presencia de guaduales. El clima en la zona cafetera, y por lo tanto en Caldas, Risaralda y Quindío, es bimodal, en el caso de Dosquebradas con máximos de humedad en mayo y noviembre, y mínimos en enero y febrero (CARDER, 2009).

En relación con los vientos, la velocidad máxima registrada en el área ha sido de 50 Km/hora en el día y de 43 Km/hora en la noche. Los vientos circulan de la montaña al valle (Vientos Catabáticos) durante la noche en dirección sureste (SE) y durante el día circulan del valle a la montaña (Vientos Anabáticos) en dirección noroeste (NW). Estos valores son registrados por el sistema de red hidroclimatológica de Risaralda operado por la UTP y las

estaciones de monitoreo del IDEAM en la región. En los alrededores del municipio se presentan los límites geográficos que, hacia el sur se representa en la margen derecha del Río Otún conformado por el escarpe denominado ladera norte del río Otún caracterizado por sus fuertes pendientes y las terrazas aluviales hacia la base; y el resto del municipio presenta otros accidentes geográficos que se representan al oeste por la serranía de Las Marcadas y hacia el norte y el oeste por la serranía del Alto del Nudo (CARDER, 2009).

## **5.2. Demografía.**

Según los datos del Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE), durante el Censo Nacional de Población y Vivienda del año 2018, estableció que el municipio de Dosquebradas tiene una población de 194.890 habitantes que presentó una omisión censal total del 10,3%, por lo que obtuvo una proyección ajustada de la población de 217.178 habitantes, distribuidos en 77.387 unidades de vivienda y 64.576 hogares. La proyección poblacional ajustada indica que el 94,6% pertenece a la cabecera municipal, mientras que el 5,4% pertenece a los centros poblados y rurales dispersos. La distribución según el tipo de vivienda es de 55.397 casas, 20.936 apartamentos y 1054 correspondientes a otros tipos de vivienda. Además, determinó que el 18,13% de la población es del municipio, el otro porcentaje es proveniente de otros lugares (DANE, 2018).

En las relaciones del Censo General de 2005 y el Censo Nacional de Población y Vivienda del año 2018, se destacan los siguientes puntos:

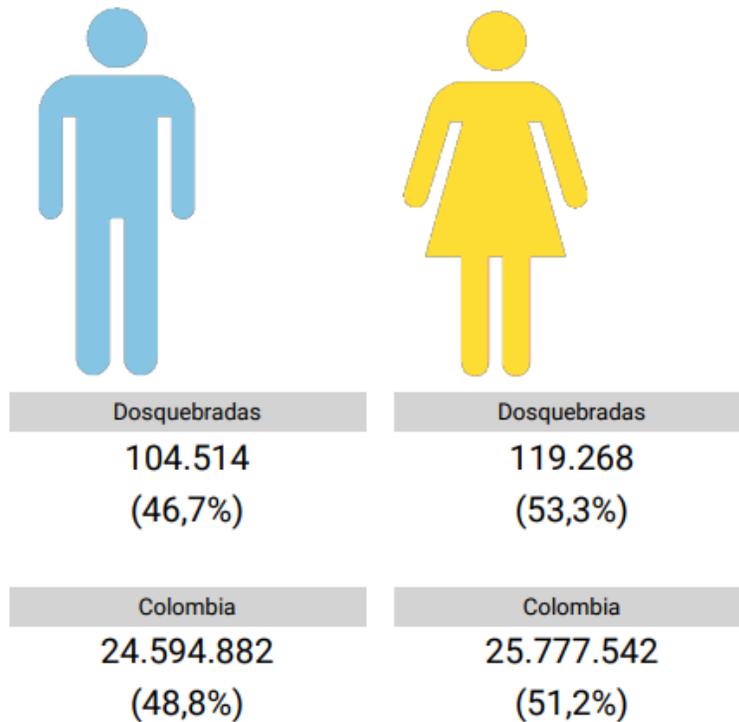
- El índice demográfico de dependencia disminuyó en diez puntos porcentuales para establecerse en 55,9%
- El índice demográfico de envejecimiento aumento del 29,2% al 59,7%
- El índice de Friz disminuyó de 156,6 a 115,7 manteniendo la descripción de que la población de Dosquebradas es madura.

Las relaciones permiten observar un incremento poblacional en Dosquebradas del 12,3%, que supera el crecimiento del país que fue de 6,5% y va en contra del descenso poblacional de Risaralda que fue de -2,3%. También muestra que el municipio de Dosquebradas tuvo un aumento poblacional en la zona rural, contrario a la disminución de habitantes rurales a nivel departamental y nacional (DANE, 2018).

Con respecto a la migración, Dosquebradas fue uno de los tres municipios de Risaralda que en la variación porcentual de viviendas, hogares y personas entre el Censo General de 2005 (CG2005) y el Censo Nacional de Población y Vivienda de 2018 (CNPV 2018), de los municipios de la Provincia Uno – Vertiente Oriental, obtuvo una variación mayor al 10%. La migración del municipio de Dosquebradas con relación a la vecina ciudad de Pereira en los últimos cinco años es de 10.413 inmigrantes y 4.066 emigrantes. Esto es por cada habitante que se muda del municipio hacia Pereira, llegan 2.5 habitantes desde la capital a Dosquebradas.

## Población desagregada por sexo

Fuente: DANE - Censo Nacional de Población y Vivienda - 2020



*Figura 2 Estructura poblacional del municipio de Dosquebradas*

*Fuente: (DANE, 2018).*

## **6. MARCO INVESTIGATIVO.**

### **6.1. Antecedentes**

Inicialmente es importante para entender los caminos que busca explorar el presente trabajo, abordar el enfoque y la perspectiva que brinda la resiliencia ante desastres, como se aborda y bajo que parámetros ha funcionado desde lo global hasta lo local, para posteriormente, enlazar dicha visión con los eventos de tipo tecnológico.

#### **Inclusión de la resiliencia ante desastres en las agendas de desarrollo.**

El panorama de la resiliencia en los países está determinado por los lineamientos mundiales que han establecido metas a cumplir en todas las dimensiones de la sostenibilidad y el desarrollo. En 2005, los estados miembros de las Naciones Unidas (ONU) aprobaron el Marco de Hyogo, un instrumento enfocado en la implementación de la reducción del riesgo de desastres y que tuvo por objetivo general aumentar la resiliencia de las naciones y de las comunidades ante los desastres (ONU, 2005). Para el 2015, se adoptó la Agenda 2030 y con ella, los objetivos de desarrollo sostenible (ODS), de los cuales el número 11, consiste en lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles (ONU, 2015). Hidalgo (2017), hace referencia que estos objetivos son de aplicación universal, aunque no son jurídicamente vinculantes. Las metas de las diferentes agendas han elevan el concepto de resiliencia a esferas gubernamentales, que han propiciado el camino para que los gobiernos integren en sus políticas los planes y

programas correspondientes a la resiliencia, en el caso de Colombia a partir de los Planes de Desarrollo que están sujetos a los ODS.

### **Estudios de evaluación de resiliencia ante desastres a nivel global.**

La resiliencia por ser un concepto utilizado en diversas áreas del conocimiento tiene transversalidad entre los actores que se involucran en su implementación y requiere de una visión holística para su comprensión. Esto hace que al momento de ser evaluada, se obtengan metodologías variadas para medir la resiliencia, como se observa en la recolección de evidencia empírica de Yáñez, Martelo y Rodríguez (2020), en la que expone como Sánchez, Gallardo y Ceña (2014) estudiaron la resiliencia territorial del medio rural de Andalucía en España con énfasis en la relación de las crisis económicas del sitio y considerando los diferentes tipos de capital económico, humano, social y natural como determinantes para las capacidades de resiliencia territorial; o como en otras regiones de España tras las crisis financieras de 2008, fueron analizadas desde la productividad y la especialización de las distintas regiones españolas, y que arrojaron como resultado un desbalance entre las capacidades de resiliencia regional, debido a que las regiones más ricas eran más resilientes por su alta especialización y productividad (Cuadrado Roura & Maroto, 2016); por último, mencionan a Vincent (2007), quien desarrolló dos índices a escala local y nacional para medir la capacidad de adaptación basado en ponderados de bienestar económico, estructura demográfica, estabilidad institucional, interconectividad global y dependencia de los recursos naturales. La aprehensión de la resiliencia a los

modelos programáticos de los países y su evolución bajo los contextos socio-naturales llevaron a que se aplicara en condiciones amenazantes para las comunidades. Es por ello que por ejemplo, la Organización Humanitaria Internacional (GOAL) identificando la necesidad de medir la resiliencia comunitaria ante desastres, desarrolló en 2010 una encuesta como herramienta para evaluar la resiliencia ante desastres incorporada en 210 preguntas basadas en la obra de John Twigg (2007), siendo coherente con resultados obtenidos de otros procesos como simulaciones, pero sería posteriormente, cuando la herramienta después de una revisión y validación de las mediciones, se enfocaría en 30 componentes claves de resiliencia a nivel comunitario agrupadas en cinco áreas temáticas que involucraban gobernanza, evaluación del riesgo, conocimiento y educación, gestión del riesgo y reducción de la vulnerabilidad, y preparación y respuesta a desastres.

Otro ejemplo, bajo la perspectiva de amenazas por inundación, surgió en 2013 cuando se creó la Alianza para la Resiliencia ante Inundaciones de Zúrich, la cual planteó cambiar el énfasis de recuperación de inundaciones hacia la resiliencia previa. De esta asociación, surgió la Medición de Resiliencia de las Comunidades ante Inundaciones (FRMC por sus siglas en inglés), su aplicación y la utilización de software, basado en las cuatro propiedades de un sistema resiliente: robustez, redundancia, recursividad y rapidez, permitió el despliegue de esta herramienta a 110 comunidades de nueve países y recolectó más de 1.25 millones de puntos de datos en cuanto a mediciones de resiliencia en las comunidades por inundación. (Flood Resilience Portal, 2019). Sin embargo, merece presentarse la visión del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) que

declaró en uno de sus documentos (Winderl, 2014) que: "aún no se ha verificado empíricamente un marco general de medición para la resiliencia ante desastres" (Flood Resilience Portal, 2019).

### **Relación entre las mediciones de resiliencia ante desastres.**

El Banco Interamericano de Desarrollo (BID), entre 2003 y 2005, realizó la medición del riesgo y la gestión del riesgo, a partir de indicadores transparentes, representativos y robustos, comprensibles por los responsables de las políticas públicas de los países. El sistema de indicadores permitió hacer una evaluación de un amplio grupo de países de América Latina y el Caribe, indicando que los países de la región presentan niveles de riesgo significativos que aparentemente no han sido percibidos en su verdadera dimensión por la sociedad en general, incluyendo los ciudadanos y los tomadores de decisiones.

Se destacó de esta evaluación, que dimensionó el riesgo de forma que se involucre en las actividades de desarrollo y marcó como ruta la implementación de acciones preventivas anticipadas para reducir o controlar el riesgo (BID, 2010). Los indicadores del informe Indicadores de riesgo de desastres y gestión de riesgos del Programa para América Latina y el Caribe fueron: 1) El Índice de Déficit por Desastre (IDD), refleja el riesgo del país en términos macroeconómicos y financieros ante eventos catastróficos probables, 2) El Índice de Desastres Locales (IDL), captura la problemática de riesgo social y ambiental, 3) El Índice de Vulnerabilidad Prevalente (IVP), está constituido por una serie de indicadores que caracterizan las condiciones de vulnerabilidad del país en términos de exposición en

áreas propensas, fragilidad socioeconómica y falta de resiliencia social 4) El Índice de Gestión de Riesgo (IGR), corresponde a un conjunto de indicadores relacionados con el desempeño de la gestión de riesgos del país.

La aplicación de la evaluación anterior para Colombia permitió tener una noción de lo que ha venido ocurriendo en materia de gestión del riesgo en el país de manera general. En Colombia hubo un aumento del IDD hasta el 2000 y posteriormente ha disminuido, el IVP disminuyó hasta el 2005 y el IDL indica que ha aumentado la concentración de efectos de desastres menores con un aumento en las consecuencias a pesar de las inversiones realizadas en el país. Respecto al IGR se concluyó que en Colombia el desempeño de la gestión del riesgo presenta un avance relativo importante sin embargo la efectividad de este desempeño es todavía incipiente y del mismo se puede identificar en forma sistemática en qué aspectos se deben hacer esfuerzos para mejorar y para impulsar un plan nacional de gestión de riesgos (BID, 2010).

### **Medición de resiliencia ante desastres en Colombia.**

Estudios en Colombia sobre resiliencia, se han realizado con un enfoque comparativo entre departamentos a partir de índices compuestos de resiliencia, utilizando variables como diversidad de suelos, diversidad de empresas, índice de desempeño integral y capacidad de carga sobre el ecosistema, arrojando como resultados gran disparidad entre los niveles de resiliencia de los entes territoriales estudiados (Yáñez Contreras, Martelo Amaya, & Rodríguez Páez, 2020).

Dentro de los Índices de Vulnerabilidad Prevalente (IVP) analizados por el BID (Indicadores de riesgo de desastres y gestión de riesgos. Colombia., 2010), se desglosan unos indicadores como lo son de exposición y susceptibilidad, de fragilidad socioeconómica y de falta de resiliencia, los cuales favorecen el impacto físico directo y el impacto intangible indirecto ante un fenómeno peligroso. Estos indicadores a su vez se presentan en indicadores más puntuales como crecimiento poblacional, crecimiento urbano, densidad poblacional, índice de pobreza humana, índice de dependencia, desigualdad social, índice de desarrollo humano, gasto social, índice de gobernabilidad, aseguramientos, entre otros. Se destacan los últimos cuatro, por pertenecer al indicador de falta de resiliencia, el cual, según las mediciones invertidas en el período estudiado, da como resultado que ha estado mejorando la resiliencia, también se destaca que es el indicador que más aporta al IVP del país.

En las comunidades rurales son muchas las variables mencionadas en la literatura para medición de resiliencia, sin embargo, esa medición presenta vacíos conceptuales y metodológicos aún por superar, por ello los estudios de resiliencia en zonas rurales han incluido variables complejas como biodiversidad, prácticas agroecológicas y análisis culturales (del Cura, Quintero, & Rosas, 2015).

Por último, es de mencionar que la herramienta del ARC-D ha sido aplicada anteriormente en Colombia en los municipios de Barranquilla en una ocasión y Bucaramanga en tres

ocasiones, con puntajes de resiliencia desde 21,35 hasta 33,78 permitiendo un puntaje de resiliencia promedio para Colombia de 28,78, según los gráficos por nivel administrativo de la página web resilience nexus quien compila los datos del ARC-D. Lo anterior, posiciona a Colombia como de los países con menos resiliencia después de Etiopía, México, Malawi, Honduras, Haití y Níger

## **6.2. Marco Normativo.**

### **El Marco de Acción de Hyogo 2005-2015.**

Aumento de la resiliencia de las naciones y las comunidades ante los desastres (MAH), fue aprobado por los Estados miembros de las Naciones Unidas en 2005, y desde entonces ha servido de guía para las políticas nacionales y las organizaciones internacionales en sus esfuerzos por reducir sustancialmente las pérdidas ocasionadas por las amenazas naturales. Este marco de acción es completo y aborda la función de los Estados y de las organizaciones regionales e internacionales de hacer un llamado a la sociedad civil, representantes del ámbito académico, organizaciones de voluntarios y sector privado para que aúnen esfuerzos en este sentido. Promueve la descentralización de la autoridad y de los recursos para impulsar la reducción del riesgo de desastres a nivel local.

### **Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030.**

En la ciudad de Sendai (Miyagi, Japón) se llevó a cabo la Tercera Conferencia Mundial de las Naciones Unidas sobre la Reducción del Riesgo de Desastres durante los días comprendidos entre el 14 y el 18 de marzo del 2015, varios países entre ellos Colombia se reunieron con el propósito de concluir la evaluación y el examen de la aplicación del Marco de Acción de Hyogo para 2005-2015: Aumento de la Resiliencia de las Naciones y las Comunidades ante los Desastres, examinar la experiencia aprendida y aprobar un marco para la reducción del riesgo de desastres que estuviera orientado a la acción y con visión

de futuro. El resultado de dicho encuentro de países se consolidó en el documento Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030.

### **Ley 1523 - 24 de abril del 2012.**

Por el cual se adoptó la política nacional de Gestión del Riesgo de Desastres y se establece el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres. En su artículo 32 la Ley 1523 determinó que los tres niveles de gobierno (nacional, departamental y municipal) deben formular e implementar planes de gestión del riesgo para priorizar, programar y ejecutar acciones por parte de las entidades del sistema nacional, en el marco de los procesos de conocimiento del riesgo, reducción del riesgo y de manejo del desastre, como parte del ordenamiento territorial y del desarrollo, así como para realizar su seguimiento y evaluación.

### **El plan nacional de gestión del riesgo de desastres con enfoque de cambio climático.**

La meta fundamental que comparten la gestión del riesgo de desastres y las medidas de adaptación al cambio climático es la de reducir el riesgo de desastres y los efectos asociados a pérdidas y daños por la ocurrencia de eventos climáticos e hídricos con posibles aumentos en intensidades y recurrencias de futuros eventos extremos.

### 6.3. Marco Teórico - Conceptual.

Inicialmente se presentarán términos propios de la gestión del riesgo de desastres, que se encuentran enmarcados dentro de la reglamentación colombiana de la ley 1523 de 2012 (Congreso de la República de Colombia):

**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, entiéndase: rehabilitación y reconstrucción. Estas acciones tienen el propósito explícito de contribuir a la seguridad, el bienestar y calidad de vida de las personas y al desarrollo sostenible.

**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.

**Reducción del riesgo:** Es el proceso de la gestión del riesgo, está compuesto por la intervención dirigida a modificar o disminuir las condiciones de riesgo existentes, entiéndase: mitigación del riesgo y a evitar nuevo riesgo en el territorio, entiéndase: prevención del riesgo. Son medidas de mitigación y prevención que se adoptan con antelación para reducir la amenaza, la exposición y disminuir la vulnerabilidad de las

personas, los medios de subsistencia, los bienes, la infraestructura y los recursos ambientales, para evitar o minimizar los daños y pérdidas en caso de producirse los eventos físicos peligrosos. La reducción del riesgo la componen la intervención correctiva del riesgo existente, la intervención prospectiva de nuevo riesgo y la protección financiera.

**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 posdesastre, la ejecución de dicha respuesta y la ejecución de la respectiva recuperación, entiéndase: rehabilitación y recuperación.

Con relación al riesgo tecnológico, se seleccionan los siguientes términos que permitan visualizar un poco más esta categoría de la gestión del riesgo de desastres (Unidad Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres, 2018):

**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 (UNGRD, 2017). Usualmente, se suele asociar los accidentes tecnológicos exclusivamente con las instalaciones industriales o equipamientos de alta tecnología. No obstante, la experiencia de accidentabilidad deja entrever muchos eventos en el sector residencial y a nivel de obras civiles.

**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.

**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, hidro meteorológicas, oceánicas y bióticas (Lavell, 2007) (UNGRD, 2017).

**Amenaza socio-natural:** Peligro latente asociado con la probable ocurrencia de fenómenos físicos de origen natural, tecnológico o provocado por el hombre cuya existencia, intensidad o recurrencia se relaciona con procesos de degradación o transformación ambiental y/o de intervención humana en los ecosistemas. Ejemplos de estos pueden encontrarse en inundaciones y deslizamientos resultantes de, o incrementados o influenciados en su intensidad, por procesos de deforestación y deterioro de cuencas; erosión costera por la destrucción de manglares; inundaciones urbanas por falta de adecuados sistemas de drenaje de aguas pluviales. Las amenazas socio-naturales se crean en la intersección del ambiente natural con la acción humana y representan un proceso de conversión de recursos naturales en amenazas. Los cambios en el ambiente y las nuevas amenazas que se generan con el Cambio Climático Global son el ejemplo más extremo de

la noción de amenaza socio-natural. Las amenazas socio-naturales mimetizan o asumen las mismas características que diversas amenazas naturales (Lavell, 2007) (UNGRD, 2017).

**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) (UNGRD, 2017).

**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.

**Riesgo tecnológico:** Daños o pérdidas potenciales que pueden presentarse debido a los eventos generados por el uso y acceso a la tecnología, originados en sucesos antrópicos, naturales, socio-naturales y propios de la operación. (UNGRD, 2017).

Por último, en cuanto a las áreas temáticas que se tratarán y se evaluarán más adelante, vale resaltar los siguientes términos para precisar el área temática o componente (GOAL, 2016):

**Capacidad:** Es la habilidad de las personas, instituciones y sociedades para llevar a cabo funciones, resolver problemas y fijarse y obtener objetivos (PNUD, 2002). De acuerdo con la UNISDR, es la combinación de todas las fortalezas, atributos y recursos disponibles

dentro de una comunidad, sociedad u organización para poder obtener las metas acordadas. La capacidad puede incluir infraestructura y medios físicos, instituciones, habilidades de adaptación de las sociedades, así como conocimiento humano, habilidades y atributos colectivos tales como las relaciones sociales, liderazgo, y administración. La evaluación de capacidades es un término para el proceso mediante el cual la capacidad de un grupo es revisada contra sus metas deseadas, y las brechas de capacidad son identificadas para acciones futuras (UNISDR, 2009).

**Comunidad:** En la gestión convencional de emergencias, las comunidades son vistas en términos espaciales: grupos de personas que viven en la misma área o cerca de los mismos riesgos (por ejemplo, un pueblo o un barrio urbano). Esto pasa por alto otras dimensiones significativas de la “comunidad” que tienen que ver con intereses, valores, actividades y estructuras comunes. Desde una perspectiva de las amenazas, la dimensión espacial es esencial para identificar comunidades en riesgo. Sin embargo, esto debe ser enlazado a una comprensión de las diferenciaciones socioeconómicas, enlaces y dinámicas a lo interno del área en riesgo, no solo para identificar grupos vulnerables, pero también para comprender los factores diversos que contribuyen a la vulnerabilidad. Se observó durante pruebas de campo en Malawi en 2014, que los niveles administrativos más bajos facilitan el mayor consenso en términos de medición de resiliencia. Para los propósitos de esta caja de herramientas la definición de comunidad se puede determinar en sintonía con ese contexto en la medida en que también se incluye un elemento espacial.

**Estresores:** Los estresores son tendencias a largo plazo que socavan el potencial de un sistema o proceso y que aumentan la vulnerabilidad de los actores dentro de ella. Estos

pueden ser degradación de los recursos naturales, pérdida en la producción agrícola, urbanización, cambios demográficos, cambio climático, inestabilidad política y reducción en los ingresos (DFID, 2013).

**Gobernanza:** La gobernanza es el proceso de toma de decisiones y la subsecuente implementación (o no implementación) de esas decisiones (IRP, 2010). Es el ejercicio de la autoridad política, económica y administrativa en el manejo de los asuntos de un país en todos los niveles. Se compone de mecanismos, procesos e instituciones a través de los cuales los ciudadanos y grupos articulan sus intereses, ejercen sus derechos legales, cumplen sus obligaciones y median sus diferencias. La gobernanza abarca, pero también trasciende el estado. Abarca a todos los grupos relevantes incluyendo al sector privado y organizaciones de la sociedad civil (UNDP, 1997).

**Medios de vida:** Son los recursos utilizados y las actividades llevadas a cabo para poder vivir. Los medios de vida abarcan las capacidades, los bienes (incluidos los materiales y recursos sociales) y las actividades requeridas para tener una forma de vida ligada a la sobrevivencia y al bienestar futuro. Los bienes pueden ser financieros, naturales, físicos, sociales y recursos humanos- por ejemplo, almacenes, tierra y acceso a mercados o sistemas de transporte. El medio de vida de un hogar es sostenible o seguro cuando puede hacer frente y recuperarse de choques, y mantener o mejorar sus capacidades y bienes productivos (Esfera, 2011).

**Resiliencia:** GOAL define la resiliencia como la capacidad de las comunidades y hogares dentro de sistemas complejos para anticiparse y adaptarse a los riesgos, y de absorber, responder y recuperarse de amenazas y estresores de una manera oportuna y efectiva sin

comprometer sus prospectos a largo plazo, para finalmente mejorar su bienestar (GOAL, 2016).

### **Aproximación al concepto de Resiliencia ante desastres.**

De acuerdo con Klimsa (2019), el concepto de resiliencia proviene de la física y se define como la capacidad de ciertos materiales de recobrar su forma original después de ser sometidos a una presión deformadora. En los años 1970 vinculado a los estudios en el campo de la ecología, se entiende la resiliencia, como 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 (Naciones unidas, 2009).

Posteriormente se incorpora al campo de las ciencias sociales, al ámbito de las personas así como de las comunidades y sociedades. Investigadores de diferentes especialidades e instituciones, han realizado estudios teóricos y empíricos sobre qué significa la resiliencia sin que, hasta el momento, haya acuerdo sobre su alcance y contenidos y por lo tanto se encuentren diferentes definiciones y características, según se trate de aplicaciones concretas frente a situaciones globales o puntuales en lugares y momentos específicos de crisis o sucesos extremos (Klimsa , 2019).

El grupo de trabajo intergubernamental de expertos de composición abierta sobre los indicadores mundiales para las metas mundiales del Marco de Sendai, define la resiliencia,

como “la capacidad que tiene un sistema, una comunidad o una sociedad expuestos a una amenaza para resistir, absorber, adaptarse, transformarse y recuperarse de sus efectos de manera oportuna y eficiente, en particular mediante la preservación y la restauración de sus estructuras y funciones básicas por conducto de la gestión de riesgos” (ONU, 2016, pág. 23).

Desde que se convirtió en un concepto prominente en el discurso humanitario y de desarrollo, la resiliencia ha sido definida de varias formas, desde la capacidad de un sistema de absorber disturbios y reorganizarse mientras sufre cambios, a la habilidad de recuperarse y regresar a un estado de equilibrio estable y fijo después de una amenaza, hasta aprender como cambiar para no ser cambiado (McCaul & Mitsidou, 2016).

Torricio (2018), enfatiza que, en el contexto de la gestión del desarrollo, la capacidad de resiliencia permitiría el logro de los resultados de desarrollo, tales como los medios de vida sostenibles, el bienestar, la reducción de la pobreza, etc. De manera más general, la resiliencia constituye la capacidad de mujeres, hombres y niños para hacer valer sus derechos y mejorar su estado de bienestar a pesar de los choques, las tensiones y la incertidumbre (Jeans, Thomas, & Gina, 2016).

## **Indicadores para la evaluación de la resiliencia ante desastres.**

Existen una gran cantidad de estudios y desarrollos para aproximarse a una evaluación de la resiliencia, a través de componentes variables o indicadores, de acuerdo con la revisión bibliográfica, se cuenta con diferentes herramientas desarrolladas por instituciones y ciudades, con el fin de crear instrumentos que sean capaces de evaluar ciertas condiciones y aportar a la toma de decisiones.

De acuerdo con Quiroga (2019), ningún indicador por sí mismo es capaz de presentar información sobre la complejidad de los fenómenos ambientales y desastres; pero cada indicador debe aportar valor suficiente para justificar su lugar en el conjunto. Para el autor, los criterios de elegibilidad de indicadores para medir la resiliencia son los siguientes:

- Pertinencia
- relevancia
- Robustez
- Calidad de la información
- Viabilidad
- Simpleza
- Claridad
- Seguridad en la direccionalidad
- Relevancia según meta u objetivo de política
- Completitud y consistencia interna hoja metodológica

- Diseño de gráfico o representación elegida

PROGRAMA	CARACTERÍSTICAS	INDICADORES
Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD)	Realizó una revisión bibliográfica de las mediciones de resiliencia tomando en consideración los elementos, niveles, dimensiones y unidades mínimas de análisis tenidos en cuenta en cada medición.	Se trata de mediciones que básicamente se corresponden con los tradicionales indicadores de condiciones de vida, ingreso, alimentación, salud, grados de vulnerabilidad y capacidades de resiliencia
Marco de Sendai, World Risk Index:	describe el riesgo de desastres a nivel global por países sobre la base de 28 indicadores	Exposición de la población al riesgo de terremotos, ciclones, inundaciones, sequías y el aumento del nivel del mar, la capacidad de reducir las consecuencias negativas y las capacidades adaptativas
Prevalent Vulnerability Index:	Desarrollado por el Banco Interamericano de Desarrollo	Combina ocho variables económico-sociales.
Niveles de la cadena de resultados	Las mediciones de la cadena de resultados toman en cuenta la evaluación y seguimiento de los insumos, actividades y productos, resultados o impactos de una acción o programa.	Insumo/producto. El Marco de Acción de Hyogo, por ejemplo, mide la resiliencia en los niveles de entrada, actividad y salida. Para los resultados, los indicadores se limitan principalmente a las acciones tomadas y no incluyen vulnerabilidades o exposición.
Unidad Mínima de Análisis	Prácticamente no hay mediciones a nivel global y la mayoría se realiza a escala nacional	Tal como los indicadores del marco de Sendai, el World Risk Index, el Prevalent Vulnerability Index, el Risk Reduction Index, el Country Resilience Rating y el propuesto por OECD para medir sistemas resilientes
City Resilience Index (CRI)	El CRI busca proporcionar una articulación holística de la resiliencia de la ciudad, estructurada en torno a	Salud y Bienestar Economía y Sociedad Infraestructura y ambiente Liderazgo y Estrategia

PROGRAMA	CARACTERÍSTICAS	INDICADORES
	cuatro dimensiones centrales	
Programa 100 Resilient Cities	La información que corresponden a cada una de las dimensiones fueron contruidos sobre la base de las respuestas	Son 156 preguntas, ordenadas en una escala subjetiva de valores entre 1 y 5 según se trate del mejor o del peor escenario. Combina datos cualitativos y cuantitativos.
Resiliencia Comunitaria ante Desastres	Evaluación de una gama de componentes de resiliencia que incluyen cinco áreas temáticas clave.	Por medio de la ejecución de una encuesta a la comunidad. PARTE A: Contexto General de la Comunidad- PARTE B: Evaluación de Características de Resiliencia Comunitaria Ante Desastres,
Resilience Evaluation, Analysis and Learning (REAL)	Considera que la resiliencia se compone de un conjunto de capacidades que permiten a los hogares y las comunidades actuar de manera efectiva frente a los shocks y tensiones y aun así mantener una situación de bienestar.	Por ende, no existe un solo indicador para medir resiliencia, sino que se requiere un conjunto de indicadores articulados como parte de un marco de referencia, referidos a cuatro factores centrales a tener en cuenta:
Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE)	Desde ese enfoque, la resiliencia urbana se visualiza como la capacidad de las ciudades de absorber, adaptar, transformar y afrontar shocks y tensiones.	Las dimensiones económicas, sociales, institucionales y ambientales
GOAL	Entiende la resiliencia, como la capacidad de las comunidades y hogares dentro de sistemas complejos para anticipar y adaptarse a los riesgos, y para absorber, responder y recuperarse de las conmociones y el estrés de manera oportuna y efectiva sin comprometer sus perspectivas a largo plazo, y	La parte A evalúa el contexto general de la comunidad, capturando los datos de la población local, las estructuras de gobernanza, el entorno construido y los atributos del ecosistema, los grupos vulnerables y los principales escenarios de riesgo.  La parte B evalúa el nivel de resiliencia ante desastres de la comunidad en un escenario de

PROGRAMA	CARACTERÍSTICAS	INDICADORES
	finalmente mejorar su bienestar".	riesgo elegido a través de un debate de grupo focal basado en el consenso, guiado por 30 preguntas claves.

*Tabla 1 Iniciativas de medición de la resiliencia en la gestión del riesgo (Fuente: Elaboración propia, a partir de Klimsa (2019)).*

### **Herramienta para medir la resiliencia comunitaria ante desastres – GOAL.**

GOAL es una organización humanitaria internacional fundada en Irlanda en 1977, ha estado presente en la mayoría de los grandes desastres que han ocurrido en los últimos 38 años y ha contribuido aproximadamente a 790 M € en programas humanitarios y de desarrollo en más de 50 países (GOAL, 2015).

En el 2006 GOAL identificó la necesidad de medir la resiliencia comunitaria ante desastres, y en el 2007 GOAL, culminó un estudio CAPC en su zona de intervención en La Moskitia hondureña, para obtener una mejor comprensión de los factores que influyen en la resiliencia ante desastres en las comunidades. En 2010, GOAL desarrolló una encuesta como herramienta para evaluar la resiliencia ante desastres, que incorporó más de 210 preguntas sobre aspectos relacionados con la resiliencia. Durante los años 2010 y 2011, GOAL aplicó esta herramienta en su área operativa en La Moskitia y resultó muy eficiente para medir los avances en el fortalecimiento de la resiliencia, siendo los resultados obtenidos coherentes con otros estudios y procesos, ejercicios de simulación y evaluaciones de programas, entre otros (GOAL, 2015).

GOAL entiende la resiliencia como *"la capacidad de las comunidades y hogares dentro de sistemas complejos para anticipar y adaptarse a los riesgos, y para absorber, responder y recuperarse de las conmociones y el estrés de manera oportuna y efectiva sin comprometer sus perspectivas a largo plazo, y finalmente mejorar su bienestar"* (GOAL, 2021).

### **Ciudades resilientes.**

Las ciudades y las zonas urbanas están compuestas por complejos sistemas de servicios conectados entre sí y como tal, hacen frente a un creciente número de problemas que contribuyen al riesgo de desastres. Se pueden aplicar estrategias y políticas para atender cada uno de estos problemas, para lograr que las ciudades de todo tamaño y perfil sean más resilientes y habitables.

De acuerdo con la ONU (2015), una ciudad resiliente es aquella que cumple las siguientes características:

- Es una ciudad en la que los desastres son minimizados porque la población reside en viviendas y barrios que cuentan con servicios e infraestructura adecuados, que cumplen con códigos de construcción razonables, y en la que no existen asentamientos informales ubicados en llanuras aluviales o pendientes escarpadas debido a la falta de otro terreno disponible.

- Tiene un gobierno local Incluyente, competente y responsable que vela por una urbanización sostenible y destina los recursos necesarios para desarrollar capacidades a fin de asegurar la gestión y la organización de la ciudad antes, durante y después de una amenaza natural.
- Es una ciudad en la cual las autoridades locales y la población comprenden sus amenazas, y crean una base de información local compartida sobre las pérdidas asociadas a la ocurrencia de desastres, las amenazas y los riesgos, y sobre quién está expuesto y quién es vulnerable.
- Es una ciudad en la que las personas están empoderadas para participar, decidir y planificar su ciudad juntamente con las autoridades locales; y valoran el conocimiento, las capacidades y los recursos locales autóctonos.
- Es capaz de responder, implementar estrategias inmediatas de recuperación y restaurar rápidamente los servicios básicos necesarios para reanudar la actividad social, institucional y económica tras un desastre.

Comprende que la mayoría de los puntos anteriores también son primordiales para desarrollar una mayor resiliencia a las repercusiones medioambientales negativas, incluyendo el cambio climático, y para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero.

## 7. METODOLOGÍA.

### **Enfoque metodológico.**

Se utilizó un enfoque de investigación de tipo mixto, en donde se combinan técnicas cualitativas y cuantitativas. De acuerdo con Pereira (2011), la investigación mixta permite comprender los fenómenos de estudio, especialmente, si estos se refieren a campos complejos en donde está involucrado el ser humano y su diversidad. Por lo tanto, para evaluar la resiliencia comunitaria ante desastres, por riesgo tecnológico en la comuna 10 de Dosquebradas Risaralda, se requiere de la triangulación de técnicas cualitativas y cuantitativas; la primera permite la interacción con la comunidad, de tal manera que sean la principal fuente de información, y la segunda, enfocada a procesar los datos y generar los resultados obtenidos por parte de la comunidad de forma numérica y gráfica.

En esta investigación se utilizó la herramienta ARC-D para medir la resiliencia comunitaria ante desastres, desarrollada por la organización GOAL. Esta herramienta permite desarrollar la investigación de tipo mixto, ya que tiene un enfoque cualitativo y cuantitativo en todo su proceso. El primero, hace referencia a la interacción con la comunidad de los territorios, con los cuales se recoge la información desde una perspectiva social y comunitaria, a través de un instrumento tipo encuesta, los cuales cuentan con instrumentos de verificación; y, en segundo lugar, el procesamiento de los datos permite obtener gráficos de red para la sistematización y presentación de la información de tipo numérico y jerárquico.

Se considera una herramienta amigable al usuario para medir el nivel de resiliencia ante desastres a nivel comunitario a través de la evaluación de una amplia gama de componentes de resiliencia. De acuerdo con GOAL (2015), Esta herramienta se construye en base al trabajo en resiliencia ante desastres elaborado por el Grupo Inter-Agencial, coordinado por el Departamento de Desarrollo Internacional (DFID), documentado en la publicación “Características de una Comunidad Resiliente ante Desastres. La herramienta comprende dos epatas. Las cuales se describen en la figura No 6.



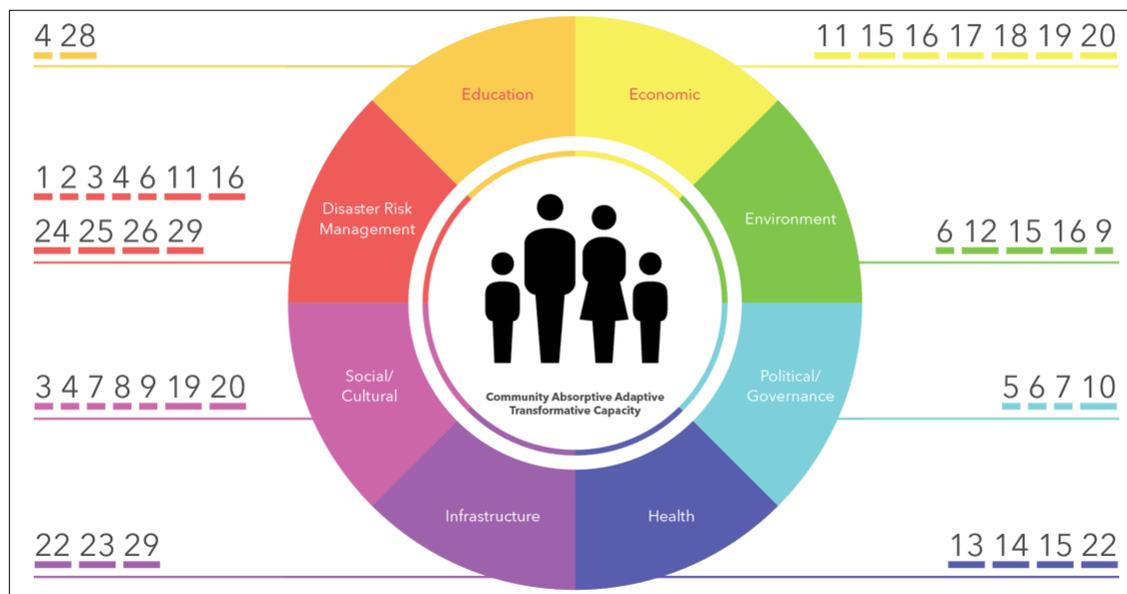
*Figura 3. Componentes herramienta ARC-D.*

*Fuente: Autores, 2021.*

Los 30 componentes se clasifican en cuatro áreas temáticas, en línea con el Marco Sendai 2015-30 para RRD:

1. Comprender el riesgo de los desastres.
2. Fortalecimiento de la gobernanza para gestionar el riesgo de los desastres.
3. Reducción de la vulnerabilidad ante los desastres para la resiliencia.
4. Mejorar la preparación ante los desastres para una respuesta efectiva y para "Reconstruir mejor" durante la fase de recuperación.

También se enmarcan a lo largo de 8 sistemas claves, tal como se muestra en la figura No 4.



*Figura 4 Sistemas Claves GOAL (GOAL 2021).*

Las preguntas del cuestionario están diseñadas para explorar características de resiliencia bajo cada componente o área temática basadas en una escala de calificación. Cada una de las 5 posibles respuestas se relaciona a una característica de resiliencia, correspondiente a un asignado "nivel de resiliencia", clasificadas del 1 a 5 (donde 1 indica mínima resiliencia y 5 indica máxima resiliencia) (Ver figura 5). Las respuestas documentadas darán

indicación de la resiliencia comunitaria para cada componente, los cuales serán verificados usando medios de verificación específicos.

%	NIVEL	CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN
0-20	1	Mínima Resiliencia	Poca conciencia del problema o poca motivación para abordarlo. Acciones limitadas a respuestas durante crisis.
21-40	2	Baja Resiliencia	Conciencia del problema y anuencia a abordarlo. Capacidad para actuar (conocimiento y habilidades, recursos humanos, materiales y otros) permanece limitada. Intervenciones tienden a ser únicas, fragmentadas y a corto plazo.
41-60	3	Mediana Resiliencia	Desarrollo e implementación de soluciones. Capacidad de actuar está mejorada y es substancial. Las intervenciones son más numerosas y de largo plazo.
61-80	4	Resiliencia	Coherencia e integración. Intervenciones son amplias, cubriendo los mayores aspectos del problema y están ligadas a una estrategia coherente de largo plazo.
81-100	5	Alta Resiliencia	Existe una "cultura de seguridad" entre los accionistas donde el RRD está incluida en toda política importante, planeación, prácticas, actitudes y comportamientos.

*Figura 5 Calificación niveles de resiliencia. Imagen tomada de (GOAL, 2015).*

### **Fase exploratoria.**

En esta etapa, se recopilará la información, conocer y comprender el fenómeno estudiado, a través de los recursos bibliográficos revisados.

- Revisión de información bibliográfica: búsqueda de artículos, informes y metodologías relacionadas con el objeto de la investigación.
- Revisión de la herramienta ARC -D, con sus 30 componentes
- Capacitaciones virtuales herramienta ARC – D y resiliencia comunitaria ante desastres (Ver figura 6).

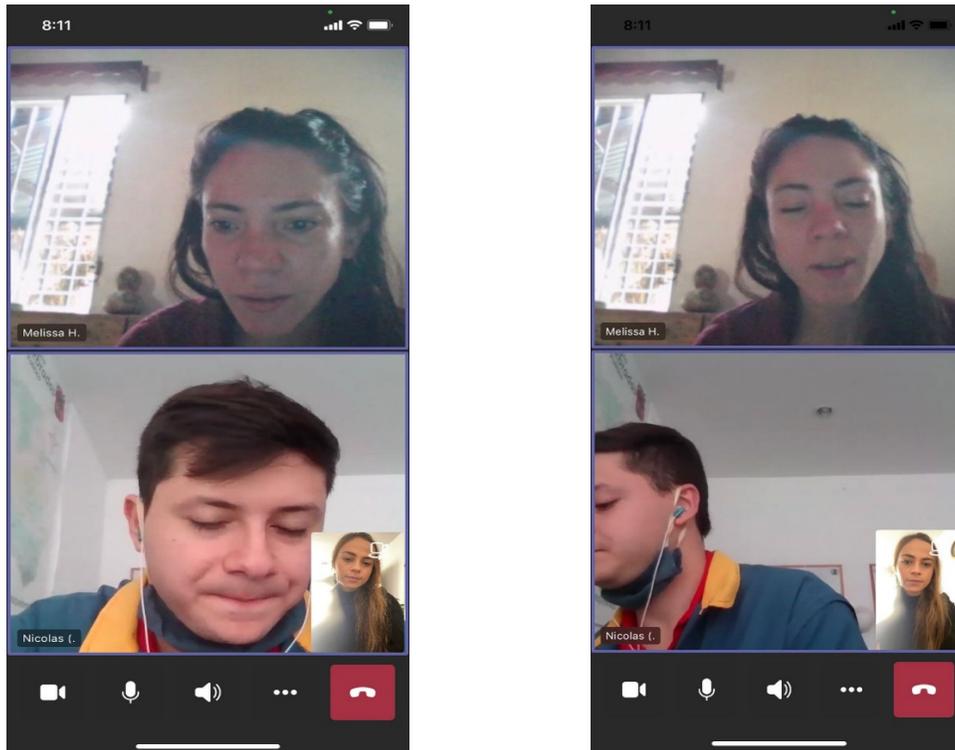


Figura 6: Capacitación equipo GOAL – Honduras. Manejo de la herramienta ARC-D. septiembre de 2021.

### **Fase de campo.**

En esta fase, se realizará el acercamiento con el territorio y la comunidad, para tal motivo se proponen visitas de campo, recorriendo sitios de interés ambiental e institucional, zona de conflictos actuales.

#### **a) Reuniones Preliminares con la Comunidad de la comuna 10.**

En esta fase se tuvo una reunión previa con la comunidad, en dónde se socializo el objetivo de la monografía y la estrategia metodológica, en dónde nos brindaron retro alimentación

y surgieron diferentes propuestas, para aplicar en el grupo focal, correspondiente a la evaluación de los 30 componentes del ARC-D.

En esta etapa también se realizó una prueba piloto, la cual permitió hacer el ejercicio de manera presencial, con los líderes de la comuna 10, los cuales permitieron aterrizar el ejercicio para aplicación final en el grupo focal y ajustar la herramienta de manera conceptual y de presentación, para un mejor desarrollo de esta.

**b) Aplicación de la herramienta ARC-D en el grupo focal y visita a la zona de estudio:**

El sábado 9 de octubre del 2021, se llevó a cabo la sesión de grupo Focal con 14 líderes comunitarios de diferentes barrios de la comuna 10, en dónde se evaluaron los 30 componentes de la herramienta ARC-D y se realizó de manera seguida una visita de campo, para reconocimiento del territorio.



*Figura 7. Aplicación herramienta ARC-D. Grupo Focal, Líderes de las Comuna 10. 09 de octubre de 2021.*

### **Fase de análisis:**

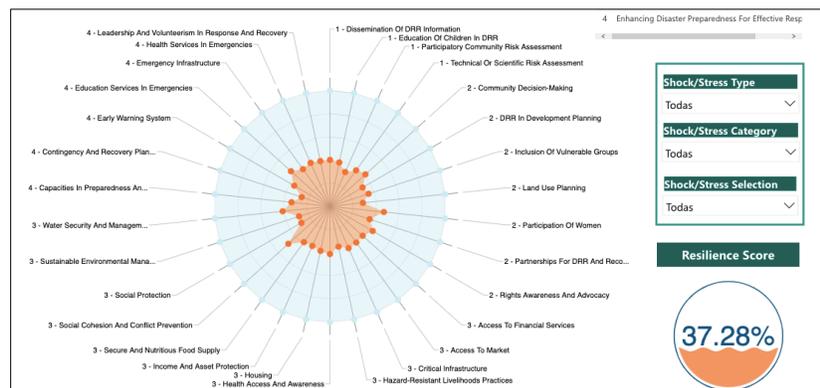
En esta etapa se realizó el análisis de la información obtenida en campo y en el ejercicio de grupo focal, la cual consistió en las siguientes actividades:

- Análisis encuestas y entrevistas: Se procesará la información a través del software CommCare®, en dónde se registrarán los datos a la plataforma de GOAL y se obtendrá su registro de la comuna 10 en la plataforma Nexus, a través de gráficos de red, que pueden ser visualizados en la página web de GOAL.
- Análisis de resultados de la evaluación: Se analiza cada componente evaluado y se procede a realizar un análisis temporal en el año 2011 y 2021, sobre los aspectos que requieren mayor intervención en el municipio.

- Se procederá a realizar la propuesta de recomendaciones y estrategias para mejorar las condiciones de resiliencia de la comuna 10 en el municipio de Dosquebradas.

### Procesamiento de datos:

El ARC-D usa una aplicación móvil conectada a una plataforma de recopilación de datos de código abierto llamada CommCare. La aplicación móvil CommCare se ejecuta en cualquier dispositivo móvil con un sistema operativo Android y puede funcionar sin conexión. Una vez completada la encuesta, la aplicación muestra la puntuación total de resiliencia de la comunidad, antes de enviar los resultados completos de la evaluación al servidor de CommCare una vez que se haya conectado a Internet, a través de wi-fi o datos móviles. Este panel genera informes que consisten en gráficos y tablas que comparan puntajes de resiliencia entre varias comunidades y para varios escenarios de riesgo (GOAL, 2021).



*Figura 8 Ejemplo de gráfico de resultados de evaluación de resiliencia aplicando el ARC-D.*

*Fuente: (GOAL, 2021).*

## **Diseño Metodológico.**

A continuación, se presenta en la tabla No 2, el diseño metodológico para el desarrollo de la presente monografía.

Tabla 2: Diseño Metodológico.

<b>Evaluación de la resiliencia comunitaria ante desastres, en la comuna 10 del municipio de Dosquebradas. Estrategias y recomendaciones.</b>				
<b>Objetivo General</b>	Evaluar las condiciones de resiliencia comunitaria ante desastres, en la comuna 10 del municipio de Dosquebradas, para proponer estrategias de mejora.			
<b>Preguntas investigación</b>	<b>Objetivos Específicos</b>	<b>Actividad</b>	<b>Instrumentos</b>	<b>Procedimientos</b>
¿Es posible realizar un diagnóstico de las condiciones de resiliencia de la comuna 10 del municipio de Dosquebradas, a través del análisis de los instrumentos de planeación, la normatividad vigente y las condiciones comunitarias ante la gestión de riesgos de desastres?	Realizar un diagnóstico de las condiciones de resiliencia comunitaria ante desastres, en la comuna 10 del municipio de Dosquebradas.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Análisis de los instrumentos de planeación,</li> <li>2. Revisión de la normatividad vigente (Ley 1523 de 2012), frente a los aspectos de resiliencia que plantea la herramienta ARC -D</li> <li>3. Organización comunitaria ante la gestión de riesgos de desastres en la comuna 10.</li> </ol>	Información documental Información institucional Memorias de procesos de gestión del riesgo. Normatividad vigente Información primaria – encuentros líderes.	Revisión de la información documental para su posterior análisis frente a los instrumentos de planeación y normatividad vigente.  Encuentros virtuales alcaldía municipal y líderes comunitarios.
¿Cuál es el nivel de resiliencia comunitaria ante desastres, en el municipio de Dosquebradas?	Aplicar la metodología ARC-D, para la medición de las condiciones de resiliencia comunitaria ante desastres, en la comuna 10 del municipio de Dosquebradas.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.Revisión de información bibliográfica.</li> <li>2.Estructuración de los componentes de la herramienta ARC -D</li> <li>3. Reuniones de capacitación con el equipo de GOAL</li> </ol>	Información documental	Revisión y estructuración de la información.

Evaluación de la resiliencia comunitaria ante desastres, en la comuna 10 del municipio de Dosquebradas. Estrategias y recomendaciones.				
		Latinoamérica.		
		Piloto de aplicación del instrumento con un grupo de líderes de gestión del riesgo del municipio.	Notas de campo, Entrevista y Encuesta	Aplicación de los instrumentos estructurados.
		Aplicación de entrevistas y encuestas. Observaciones de campo.	Selección metodología internacional - territorializar indicadores.	Aplicación de los instrumentos estructurados.
¿Qué estrategias se pueden implementar para mejorar las condiciones y capacidades de resiliencia comunitaria ante desastres, en el municipio de Dosquebradas?	Proponer una estrategia para mejorar las condiciones de resiliencia comunitaria ante desastres, a partir de los resultados obtenidos.	7. Análisis de resultados. 8. Propuestas de estrategias. 9. Comparación documental.	Información documental  Aplicación de instrumentos de evaluación.	Análisis de resultados. Propuesta de estrategia y recomendaciones.

*Fuente: Autores, 2021.*

## **8. DISCUSIÓN Y RESULTADOS.**

### **8.1. Diagnóstico de las condiciones de resiliencia comunitaria ante desastres por riesgo tecnológico.**

#### **Gestión del riesgo de desastres en los instrumentos de planificación territorial del municipio de Dosquebradas.**

Este apartado busca dar un panorama de la estructuración y la planificación del municipio de Dosquebradas a través de sus instrumentos territoriales, los cuales la Ley 1523 de 2012 insta a articular con la gestión del riesgo de desastres.

#### **a) Plan de Ordenamiento Territorial (Acuerdo municipal 014 del 2000).**

El POT del municipio de Dosquebradas adoptado en el inicio del milenio, se planteó para tener una vigencia de seis años (2000-2006), sin embargo, desde entonces no ha visto la luz un nuevo instrumento de ordenación territorial. Este POT dentro de su línea está conformado por componentes que incluyen la gestión del riesgo de desastres a partir de caracterizaciones geográficas y espaciales del municipio, además de la identificación de procesos amenazantes principalmente de origen natural. Este último presenta una gran diferencia en contraste con las amenazas tecnológicas, ya que no hay ninguna referencia a los riesgos de origen tecnológico (Concejo Municipal de Dosquebradas, 2000).

## **b) Planes de Desarrollo Municipal.**

Entendiendo que estos instrumentos permiten observar cual fue la hoja de ruta de los componentes programáticos de las administraciones municipales, se presenta a continuación los últimos tres períodos ejecutivos para observar la articulación de la gestión del riesgo de desastres con este tipo de instrumentos y la inclusión específica de las metas o actividades relacionadas con riesgos tecnológicos. Sin embargo, a nivel general desde una perspectiva comparativa, los tres planes cambian un poco en la forma y la estructuración de los programas que componen la línea estratégica, pero mantienen de fondo las acciones a llevar a cabo en materia de gestión del riesgo de desastres, igualmente, mantienen la línea en cuanto a metas relacionadas con riesgo tecnológico y una relación indirecta de las demás metas con las amenazas de tipo tecnológico.

## **c) Plan de Desarrollo “Dosquebradas Empresa de Todos 2012-2015”.**

En 2012 la administración de turno planificó dentro de su línea estratégica denominada “Desarrollo Urbano, Armónico y Amable” dos programas relacionados con la gestión del riesgo de desastres, uno dedicado a la adaptación y mitigación a los efectos locales del cambio climático el cual incluyó en sus productos la formulación y ejecución del Plan Estratégico de Mitigación de riesgos geotécnicos, hidrológicos y antrópico-tecnológicos,

además, del manejo de los mismos; por su parte, el segundo programa buscó diagnosticar los riesgos mencionados anteriormente (Alcaldía de Dosquebradas, 2012).

**d) Plan de Desarrollo “Compromiso de Todos 2016-2019”.**

Este plan de desarrollo incluyó un sector denominado “Gestión de riesgo de desastres” el cual contenía dos programas estratégicos, uno orientado a conocer el riesgo con diecinueve metas y el otro a la resiliencia de la ciudad, conformado por una meta. En el primer programa estratégico, tuvo como referencia al riesgo tecnológico las metas correspondientes a: 1. Reducir y atender de forma integral el riesgo geotécnico, hidrológico, antrópico y tecnológico y cuyo indicador es realizar obras de mitigación; 2. La de actualización del Plan Estratégico de Mitigación; 3. El fortalecimiento del Comité del Plan Nacional de Contingencias – PNC contra derrames de hidrocarburos, derivados y sustancias peligrosas COLPNC. Por su parte, el otro programa estratégico tuvo como meta Implementar estrategias de consciencia colectiva e institucional con el fin de empoderar a Dosquebradas como “Ciudad Resiliente” (Alcaldía de Dosquebradas, 2016).

**e) Plan de Desarrollo “Dosquebradas Empresa de Todos 2020-2023”.**

El Plan de Desarrollo vigente del municipio tiene una estructura basada en cuatro líneas estratégicas de las cuales, la dimensión de desarrollo denominada “Ambiente y Entorno Sostenible”, es la que incluye los procesos de gestión del riesgo dentro del programa “Dosquebradas Ciudad Resiliente”. Este contiene en cuanto a riesgo tecnológico, relación

directa con el proyecto que incluye acciones de conocimiento del riesgo en el municipio, una meta correspondiente a la actualización del Plan Estratégico de Mitigación de los riesgos geotécnicos, hidrológicos, antrópicos y tecnológicos y otra meta correspondiente a caracterizar las empresas e industrias para el control y cumplimiento de los planes empresariales, que en últimas son uno de los grupos más involucrados respecto a las amenazas de origen tecnológico. Sin embargo, otro tipo de proyectos y de metas involucran indirectamente su relación con el riesgo tecnológico como lo son las correspondientes a la implementación del Plan Municipal de Gestión del Riesgo de Desastres y el Fortalecimiento del Consejo Municipal de Gestión del Riesgo en conocimiento del riesgo, reducción del riesgo y manejo de desastres. Por su parte dos de las metas están orientadas a la resiliencia municipal ante los fenómenos amenazantes que presenta el municipio de Dosquebradas.

Durante la actual administración (2020-2023) se han actualizado dos instrumentos importantes para la gestión del riesgo como lo son el Plan Municipal de Gestión del Riesgo de Desastres (PMGRD) del municipio de Dosquebradas, al igual que la Estrategia Municipal de Respuesta a Emergencias del municipio (EMRE). Además, actualmente el municipio está formulando el Plan de Ordenamiento Territorial del municipio, el cual contará entre otras con un componente que involucra el riesgo tecnológico en el municipio industrial (Alcaldía de Dosquebradas, 2020).

**f) Plan Municipal de Gestión del Riesgo de Desastres.**

Este instrumento que tiene como fin establecer los procesos de conocimiento del riesgo, reducción del riesgo y manejo de desastres busca ser la estrategia de desarrollo en materia de gestión del riesgo a partir de cada uno de sus componentes. En Dosquebradas este plan fue actualizado en el año 2020, y de manera general cuenta con dos componentes, orientados a la caracterización general de escenarios de riesgo y al componente programático, este último a partir de seis líneas estratégicas y unos horizontes de acción planificados a corto, mediano y largo plazo.

El componente de riesgo tecnológico se encuentra caracterizado en el plan por sectores distinguidos entre las doce comunas y los dos corregimientos que componen la división administrativa local. En lo que corresponde al componente programático son tres líneas estratégicas que lo involucran, las relacionadas a conocimiento del riesgo, reducción del riesgo y manejo de desastres (Alcaldía de Dosquebradas. Dirección de Gestión de Gestión del Riesgo - DIGER., 2020).

**g) Estrategia Municipal de Respuesta a Emergencias (EMRE).**

Entendiendo este instrumento como el marco de actuación de las entidades que conforman los sistemas de gestión del riesgo y que desarrollan más específicamente el proceso de manejo de desastres enfocado a la atención de emergencias y cuyo proceso se compone de la preparación para la respuesta, preparación para la recuperación, ejecución de la respuesta y la respectiva ejecución de la recuperación y rehabilitación post desastre. Para el caso del municipio de Dosquebradas, esta estrategia fue actualizada en el año 2020 y consta en su estructura del contexto general del municipio, la organización para la respuesta y los protocolos por evento específico con sus respectivas fichas de caracterización. En cuanto a la inclusión de riesgo tecnológico en este instrumento, se presenta dentro de los escenarios priorizados del municipio debido a que los elementos expuestos involucran 130 familias, 350 personas, 190 viviendas y 5 vías. Es por ello por lo que cuenta con un protocolo de respuesta específico por riesgo de eventos antropogénicos y tecnológicos, el cual consta de transportes de mercancías peligrosas que presenten fugas, derrames, incendios o explosiones en las vías, y de los relacionados con la presencia de industrias en el municipio (Alcaldía de Dosquebradas. Dirección de Gestión del Riesgo - DIGER., 2020).

**Condiciones Comunitarias De La Comuna 10, Dosquebradas.**

La comuna 10 está conformado por los siguientes barrios: Carlos Ariel Escobar - La Romelia Alta y Baja - La Divisa – Galaxia - Las Acacias - Los Pinos - Los Guamos - El

Bosque Carbonero - La Floresta - Estación Gutiérrez - Villa Carola - Bosques de la Acuarela - Lara Bonilla - El Rosal - El Chicó - Villa Colombia - La Semilla - Tejares de la Loma - Nuevo Bosque.

En la figura 9 se presentan las características comunitarias de la comuna 10.

## Características comunitarias de la comuna 10 de Dosquebradas

### Barrios que conforman la comuna 10:

Floresta	Galaxia
Semilla	Villa Carola
Laureles	Coovevip
Nuevo Bosque	Rosal
Romelia	San Marcos
Lara Bonilla	Villa Colombia
Guamos	Carbonero
Bosques de la	Estación Gutiérrez
Acuarela	Colinas del Bosque
Acacias	Carlos Ariel
Pinos	Chicó
Tejares	



### Organizaciones comunitarias de la comuna 10 de Dosquebradas

- Asoriesgos (No vigente)
- Juntas de acción comunal por barrio
- Asojuntas
- Acueductos comunitarios
- Consejos de ordenamiento territorial
- Consejos comunitarios de mujeres de Dosquebradas y Risaralda

### Caracterización económica y etaria de la comuna 10



Figura 9 Características sociales de la comuna 10 de Dosquebradas.

*Fuente: Autores, 2021.*

### Caracterización Del Riesgo Tecnológico En El Municipio De Dosquebradas.

La caracterización de riesgos tecnológicos en el municipio de Dosquebradas, están identificados sectorialmente en el Plan Municipal de Gestión del Riesgo de Desastres por comunas de la siguiente manera:

*Tabla 3. Riesgos tecnológicos asociados por comuna para el municipio de Dosquebradas.*

Comuna o Corregimiento	Riesgo tecnológico asociado
1	Funcionamiento y abandono de antigua acequia para generación de energía
2	Sector industrial conformado por fábricas y bodegas
3	Sector industrial conformado por fábricas y estaciones de servicio
4	Presencia de estación central de energía eléctrica e industrias
5	Estaciones de servicio
6	Sector industrial conformado por fábricas y bodegas
7	Sector comercial y particulares
8	Sector comercial y particulares
9	Presencia de redes de alta tensión, sector industrial y manipulación de materiales inflamables.
10	Estaciones de servicio, estación de reabastecimiento de energía con entradas y salidas de alta tensión, sector industrial, circulación de hidrocarburos y derivados (Actualmente la línea adscrita a TGI y antiguamente la línea adscrita a Ecopetrol y con un evento significativo en materia de riesgos tecnológicos).
11	Sector industrial conformado por fábricas y bodegas
12	Sector industrial conformado por fábricas y bodegas
Las Marcadas	Bocatomas y particulares
Alto del Nudo	Antiguamente la red Puerto Salgar-Cartago adscrita a Ecopetrol. Tuberías de conducción. Sector industrial, comercial y particulares.
	A nivel general, se distinguen los casos por establecimientos comerciales y residenciales. Además de la accidentalidad vial y los incendios estructurales en particulares o empresas.

*Fuente: Plan Municipal de Gestión del Riesgo de Desastres, 2020.*

Sin embargo, el mismo Plan Municipal de Gestión del Riesgo de Desastres en su componente programático incluye el componente de riesgos tecnológicos, en la estrategia 1 correspondiente al conocimiento de los riesgos de origen natural y/ antropogénicos, a partir del conocimiento y evaluación, de la zonificación y mapeo de los peligros identificados, y en cabeza de la oficina de Dirección de Gestión de Riesgos del municipio y el cuerpo oficial de Bomberos; en la estrategia 2 que se enfoca en la reducción de las condiciones de riesgo diagnosticadas a partir de acciones de formulación y actualización de los planes de mitigación de riesgos entre los que incluye el tecnológico; por último, en la estrategia 3 orientada al manejo de desastres en el territorio municipal y que está dentro de las acciones de formulación y ajuste de los protocolos de respuesta ante la ocurrencia de eventos antrópico-tecnológicos (2020).



*Figura 10 Mapa de susceptibilidad a eventos tecnológicos en comuna 10.*

*Fuente: (Ecopetrol, Corporiesgos y veeduría comuna 10, 2015).*

## **Desastre Comuna 10, Por Riesgo Tecnológico Año 2011.**

A continuación, se describe el evento del 23 de diciembre en la comuna 10 de Dosquebradas, a partir de la información consolidada en el libro Huellas de Esperanza, elaborado por la comunidad y Ecopetrol (Ecopetrol S.A. & Veeduría Ciudadana & Fundación Social Cooplarosa, 2015).

### **El evento.**

En la madrugada del 23 de diciembre de 2011 dio a lugar en el municipio de Dosquebradas uno de los acontecimientos más trágicos para sus ciudadanos, debido a un derrame de combustible del poliducto Puerto Salgar – Cartago adscrito a la empresa Ecopetrol. Este suceso afectó a la comuna 10 del municipio de Dosquebradas, y más específicamente a los barrios de Villa Carola, La Divisa, la Romelia y parte de la vereda Aguazul. Allí perdieron la vida 33 personas y 110 resultaron heridas, más de cien viviendas fueron afectadas y 38 quedaron destruidas, además, se perdieron 6 establecimientos comerciales. Esta tragedia se considera la de mayor magnitud en los años de vida de la empresa Ecopetrol.

El evento se desencadenó por una fuga de combustible en el poliducto, el cual se desplazó por la quebrada Aguazul, esto permitió a algunos de los que habitaban la zona identificar algo anómalo debido al fuerte olor que se presentaba en sus viviendas, sin embargo, este

encontró una fuente de calor, generando varias explosiones que causarían las pérdidas humanas y materiales ya mencionadas.



*Figura 11. Comuna 10 después de la explosión*  
*Fuente: Archivo Gobernación de Risaralda, 2011.*



*Figura 12 Monumento a las víctimas de Villa Carola*  
*Fuente: Autores, 2021.*

## **Las Causas.**

Inicialmente se mencionó que el detonante de este suceso se debía, según las autoridades locales, a válvulas ilegales que existían en el poliducto y que propiciaron la fuga de combustible (Causas Antrópicas). Sin embargo, las investigaciones llevadas a cabo por Ecopetrol y los peritos de la Fiscalía, indicaron que, el tipo de factores que llevaron a la ruptura del poliducto se debía a las lluvias producto de la intensa ola invernal que se registró en el año 2011, la cual ocasionó movimientos en masa por reptación del terreno que se caracteriza por ser lento y del cual se derivó la tensión en la tubería y su posterior fractura (Causas Naturales). El cuerpo de bomberos de Dosquebradas y Ecopetrol manifestaron en su momento que antes de la tragedia, en el año 2002, había ocurrido una emergencia en este sector debido a fugas de combustible por lo que se realizaron evacuaciones en las viviendas colindantes al poliducto afectado.

## **La atención del desastre.**

Ese mismo 23 de diciembre en horas de la mañana, hacían presencia la comunidad, los organismos de socorro, el sector privado encabezados por Ecopetrol y el sector público representado por las autoridades municipales, departamentales y nacionales.

### **El ambiente.**

La quebrada Aguazul y su ronda hídrica fueron impactados ambientalmente por este hecho, al recibir más de 1.400 galones de gasolina que contaminaron aproximadamente 2 kilómetros y resaltando que esta quebrada cuenta con una bocatoma a la altura de dónde se ubicaba el barrio Villa Carola y de la cual se le suministraba agua a alrededor de 25.000 personas, a través de la empresa de servicios Acuaseo E.S.P. y de los acueductos comunitarios de La Romelia y La Divis. Esto junto con sus evidentes afectaciones en los árboles de sus márgenes y en la impregnación de combustible en los suelos.

### **La recuperación.**

Después de los primeros días del manejo del desastre, la comunidad se organizó y estableció unos diálogos con las entidades responsables y competentes, de las que surgieron una serie de acciones en reparación por las víctimas, que permitieron una recuperación menos traumática y más colectiva.

En la figura 13 se presenta la línea de tiempo del evento, desde los autores de la presente monografía.



Figura 13: Camino a la resiliencia comuna 10.

Fuente: Autores, 2021.

## 8.2. Aplicar la metodología ARC-D para la medición de las condiciones de resiliencias comunitaria ante desastres por riesgo tecnológico.

Tal como se presentó en el título de la Metodología, en numeral 10 del capítulo 1, se contó con capacitaciones por parte del equipo técnico de GOAL, lo cual permitió comprender e implementar la herramienta (Ver figura 7).

Dichas capacitaciones se enfocaron en: cómo abordar la comunidad, enfocar las preguntas para evaluar los 30 componentes de la encuesta, manejo de los medios de verificación y procesamiento de datos con el software CommCare. Para este último cabe resaltar que GOAL, nos generó un usuario y contraseña, para ingresar la información y permita a los resultados de esta monografía, ser socializados en su página web, ante cualquier consulta de evaluación de residencia comunitaria ante desastres en Colombia.



PARTE A: CONTEXTO GENERAL DE LA COMUNIDAD Y ESCENARIOS DE RIESGO

Search

USER NAME
Evelin Langebeck
Goal
Nicolas Giraldo

10 per page

Formplayer Version: 2.50, App Version: 97

*Figura 14: Usuario autores CommCare – GOAL.*  
Fuente: Imagen tomada de plataforma CommCare, 2021.

## **Desarrollo Del Grupo Focal.**

Para realizar la evaluación de los componentes de la resiliencia en la comuna 1º, se realizó como se mencionó en el capítulo de la Metodología, reuniones preliminares con líderes de la comuna 10, los cuales generaron retro alimentación a metodología que se aplicaría con la comunidad en conjunto, esta reunión se denomina según la herramienta ARC-D “Grupo Focal de la comuna 10 de Dosquebradas”. Los momentos del grupo focal, se describen a continuación:

### **a) Alistamiento y reuniones preliminares.**

**Fecha de inicio:** junio a septiembre de 2021.

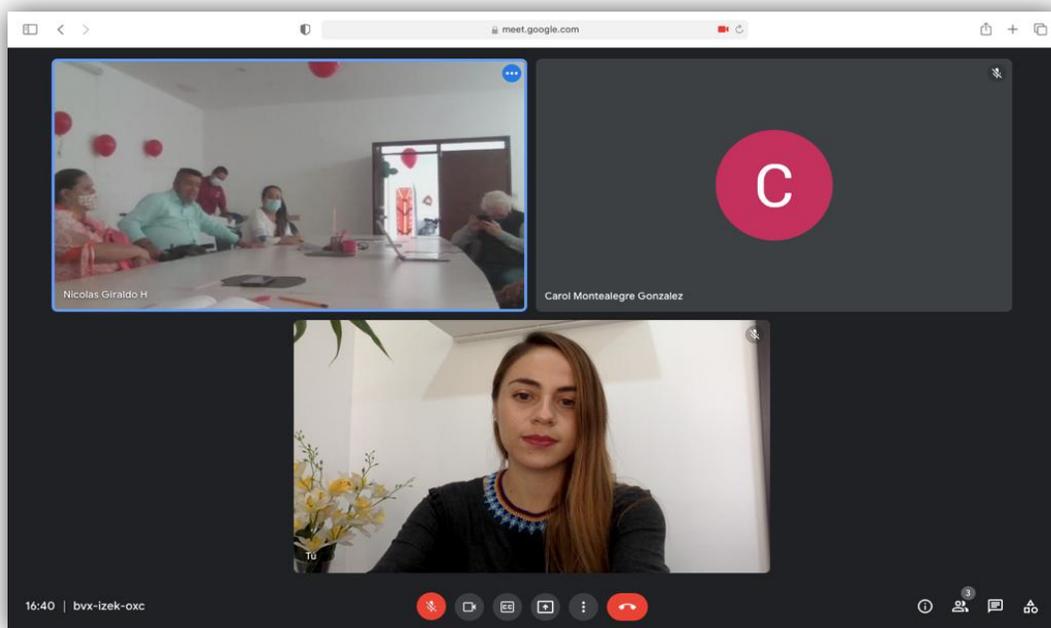
**Actores:** GOAL y líderes comunitarios comuna 10.

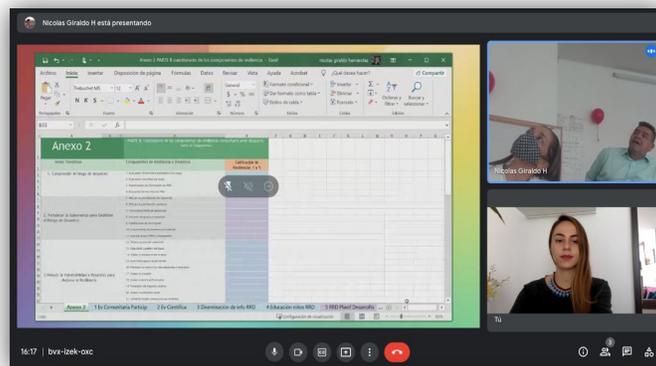
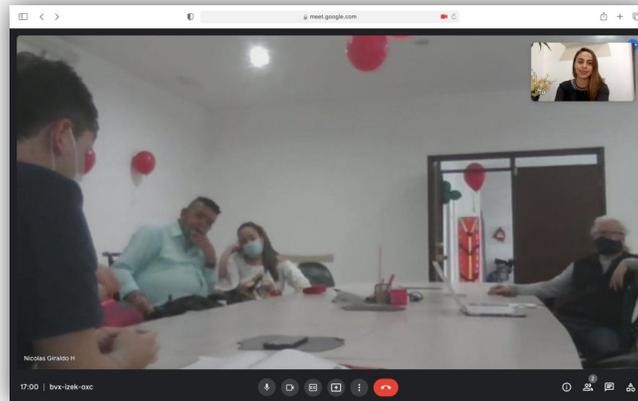
**Lugar:** Mixto: virtual – salón comunal Villa Carola.

Se realizaron reuniones de preparación y capacitación, con el fin de mejorar la herramienta y aterrizarla al contexto local. Entre las recomendaciones sugeridas por los líderes de la comuna 10, fueron: cambiar el planteamiento de las preguntas, enfocar las preguntas hacia el riesgo tecnológico, así como realizar una introducción sobre la Resiliencia comunitaria ante desastres y acotar las preguntas y las opciones de respuestas, las cuales deben ser cortas y precisas. En las figuras 14 y 15, se presenta el registro fotográfico de dichas sesiones.



*Figura 15: Reunión inicial con líderes comunitarios de la Comuna 10. septiembre de 2021.*





*Figura 16. Prueba Piloto aplicación herramienta ARC-D, por riesgo tecnológico en la comuna 10. septiembre 24 del 2021.*

**b) Aplicación de la herramienta ARC-D con el Grupo Focal.**

**Fecha de inicio:** sábado 09 de octubre

**Hora:** 2:00 a 6:00 pm

**Lugar:** Salón Comunal Barrio Villa Carola – Comuna 10.

**Introducción:** En este momento los líderes comunitarios Diego Buitrago y Elmer Castañeda realizaron la presentación al espacio y socializan el objetivo de la sesión, dando la palabra a los autores de la monografía. En este momento se hace una contextualización de la monografía, se explica su alcance y se hace una presentación breve para dar los pasos necesarios y explicar el contexto de resiliencia comunitaria y riesgo tecnológico. En la figura se presenta el registro fotográfico de la introducción.



*Figura 17. Introducción grupo focal. Sábado 09 de octubre de 2021.*

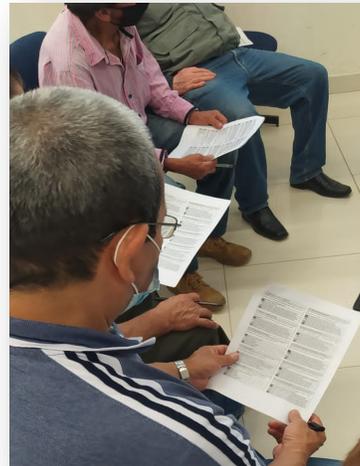
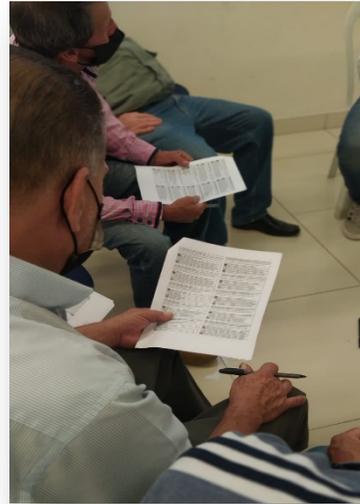
**Evaluación:** En este momento se organiza el grupo focal, en dónde se contó con un total de 14 personas, distribuidos en 5 hombres y 9 mujeres, los cuales representan como líderes a las comunidades de la comuna 10. Estos fueron escogidos por su conocimiento del territorio, su manejo con las comunidades y su vivencia en el desastre del año 2011 en la comuna, por lo que su información es contundente y especializada para dicha evaluación. Se pactaron reglas para la sesión y se explicó que la calificación es para un contexto del año 2011 y paralelamente se califica las condiciones actuales del año 2021. Con estas claridades se realizó la evaluación de la resiliencia comunitaria ante desastres en la comuna 10. En la figura se evidencia el registro fotográfico de la evaluación.

*Tabla 4. Líderes participantes Grupo Focal.*

<b>No</b>	<b>Líder</b>	<b>Territorio Comuna 10</b>
1	Luz María Restrepo	Laureles
2	Diego Buitrago	Bosque de Acuarela
3	José Ancizar	Abadía tercera etapa
4	Rafael Morales	Las Acacias
5	María Elena Osorio	Los Pinos
6	Audonías Avila.	Bosques de Acuarela
7	Julieta Giraldo	Villa Carola
8	Gloria Piedad	Bosques de Acuarela
9	Deyanira Enriquez	Boca canoa
10	Maximina Bravo	Boca canoa
11	Martha Lucía Puerres	Los Pinos
12	Roció Garnica	Bosque de Acuarela
13	Dora Ríos	Lara Bonilla
14	Elmer Castañeda	Galaxia

*Fuente: Autores, 2021.*





*Figura 18: Evaluación de la resiliencia comunitaria ante desastres. Grupo Focal Comuna 10, octubre 09 de 2021.*

**Cierre y conclusiones:** En esta etapa, se realizó un balance de la metodología realizada y se preguntó que percepción se tuvo del ejercicio, ante lo cual la comunidad manifestó que era muy interesante la evaluación diez años después del desastre pues les permitía evaluar

sus capacidades a lo largo de este tiempo, a su vez, se pudo hacer una retrospectiva y analizar que hay aspectos han mejorado notablemente y otros hay que trabajarlos aún más. El balance fue muy positivo para la comunidad. Finalizó la sesión con un compartir y un gran agradecimiento a la comunidad por su amabilidad y organización.





*Figura 19. Cierre del grupo focal comuna 10.  
09 de octubre de 2021.*

### **Contexto Comunitario. Anexo A.**

El componente A de la herramienta ARC-D, está enfocado a generar un contexto comunitario y de condiciones sociales, ambientales y de riesgo, como diagnóstico breve de la comunidad, escenario de riesgo y condiciones locales.

Cabe resaltar que este componente fue desarrollado en conjunto con la comunidad, el sábado 09 de octubre de 2021, en el desarrollo del grupo focal. No obstante, los autores realizaron previamente una búsqueda bibliográfica para contrastar con la información comunitaria y complementar con datos exactos, cuando la comunidad no tenga la información precisa.

## Anexo 2

### Cuestionario ARC-D PARTE A: Contexto General de las Comunidades

Fecha: 09 de Octubre del 2021

Nombre del encuestador: Evelin Langebeck Cuellar - Nicolás Giraldo Hernández

**Introducción del proyecto o programa:** Evaluación de la resiliencia comunitaria ante desastres por riesgo tecnológico en la comuna 10 del municipio de Dosquebradas. 10 años después de la tragedia. (Monografía de postgrado académico de la especialización en Prevención, Reducción y Atención de Desastres de la Universidad Católica de Manizales-Colombia).

**Objetivo:** Dialogar acerca de la comunidad para entender mejor su capacidad para responder, prepararse y recuperarse de los desastres, o la resiliencia ante desastres.

#### 1. Ubicación

Nivel de división administrativa 1 (ej. Departamento):	Risaralda
Nivel de división administrativa 2 (ej. Municipalidad):	Dosquebradas
Nivel de división administrativa 3 (ej. Sector):	Floresta, Semilla, Laureles, Nuevo Bosque, Romelia, Lara Bonilla, Guamos, Bosques de La Acuarela, Acacias, Pinos, Tejares, Aguazul, Carlos Ariel, Chicó, Galaxia, Villa Carola, Coovevip, Rosal, San Marcos, Villa Colombia, Carbonero, Estación Gutiérrez y Colinas del Bosque.
Nombre de la comunidad:	Comuna 10
Indicar si la comunidad es urbana, peri-urbana o rural:	Urbana
Año o fecha de fundación de la comunidad:	1973

*Figura 20: Contexto Comunitario, Anexo A, herramienta ARC-D.*

*Fuente: Autores, 2021.*

El desarrollo del Componente A, contexto comunitario, se presenta en el ANEXO No 1 del presente documento (**Ver Anexo 1, contexto comunitario Comuna 10**).

#### **Evaluación De Los Componentes De Resiliencia Comunitaria Ante Desastres.**

Los resultados obtenidos mediante la calificación de la comunidad fueron de manera multitemporal, en dónde se identificó el nivel de resiliencia comunitaria ante desastres en el año 2011, en el cual ocurrió el evento y en la actualidad año 2021, con el fin de hacer un

contraste de las condiciones y poder generar recomendaciones. En la tabla se presentan los resultados por componentes y por temporalidad.

*Tabla 5: Evaluación de los componentes de resiliencia comunitaria en la comuna 10.*

<b>Anexo 2</b>		<b>PARTE B: cuestionario de los componentes de resiliencia comunitaria ante desastres. Tabla de componentes</b>	
<b>Áreas Temáticas</b>	<b>Componentes de Resiliencia a Desastres</b>	<b>Nivel de Resiliencia (2011)</b>	<b>Nivel de Resiliencia (2021)</b>
1. Comprender el riesgo de desastres	1. Evaluación comunitaria participativa de riesgo	2	4
	2. Evaluación científica del riesgo	2	3
	3. Diseminación de información en RRD	2	4
	4. Educación de los niños en RRD	1	3
2. Fortalecer la Gobernanza para Gestionar el Riesgo de Desastres	5. RRD en la planificación del desarrollo	1	2
	6. RRD en la planificación territorial	1	1
	7. Toma comunitaria de decisiones	1	4
	8. Inclusión de grupos vulnerables	2	3
	9. Participación de las mujeres	2	5
	10. Conocimiento de derechos e incidencia	2	4
	11. Alianzas para la RRD y recuperación	1	4
3. Reducir la Vulnerabilidad a Desastres para Mejorar la Resiliencia	12. Gestión ambiental sostenible	2	3
	13. Seguridad y gestión del agua	2	4
	14. Acceso y conciencia de la salud	2	4
	15. Suministro seguro de alimentos	2	4
	16. Prácticas de medios de vida resistentes a amenazas	1	2
	17. Acceso a mercado	1	3
	18. Acceso a servicios financieros	1	2
	19. Protección de ingresos y activos	2	2
	20. Acceso a protección social	2	3
	21. Cohesión social y prevención de conflictos	4	2
4. Mejorar la Preparación ante Desastres para Respuestas Efectivas y para “Reconstruir Mejor” después de la Recuperación	22. Infraestructura Crítica	1	3
	23. Vivienda	1	3
	24. Planificación de contingencia y recuperación	1	3
	25. Sistema de alerta temprana	1	4
	26. Capacidad de preparación, respuesta y recuperación temprana	2	4
	27. Servicios de salud durante emergencias	2	4
	28. Servicios de educación en emergencias	2	4
	29. Infraestructura en emergencias	1	1
	30. Liderazgo y voluntariado en respuesta y recuperación	3	4
<b>NIVEL DE RESILIENCIA COMUNITARIA ANTE DESASTRES</b>		<b>50</b>	<b>96</b>

*Fuente: Autores, 2021.*

*Tabla 6. Niveles de resiliencia comunitaria ante desastres.*

%	NIVEL	CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN
0-20	1	Mínima Resiliencia	Poca conciencia del problema o poca motivación para abordarlo. Acciones limitadas a respuestas durante crisis.
21-40	2	Baja Resiliencia	Conciencia del problema y anuencia a abordarlo. Capacidad para actuar (conocimiento y habilidades, recursos humanos, materiales y otros) permanece limitada. Intervenciones tienden a ser únicas, fragmentadas y a corto plazo.
41-60	3	Mediana Resiliencia	Desarrollo e implementación de soluciones. Capacidad de actuar está mejorada y es substancial. Las intervenciones son más numerosas y de largo plazo.
61-80	4	Resiliencia	Coherencia e integración. Intervenciones son amplias, cubriendo los mayores aspectos del problema y están ligadas a una estrategia coherente de largo plazo.
81-100	5	Alta Resiliencia	Existe una "cultura de seguridad" entre los accionistas donde el RRD está incluida en toda política importante, planeación, prácticas, actitudes y comportamientos.

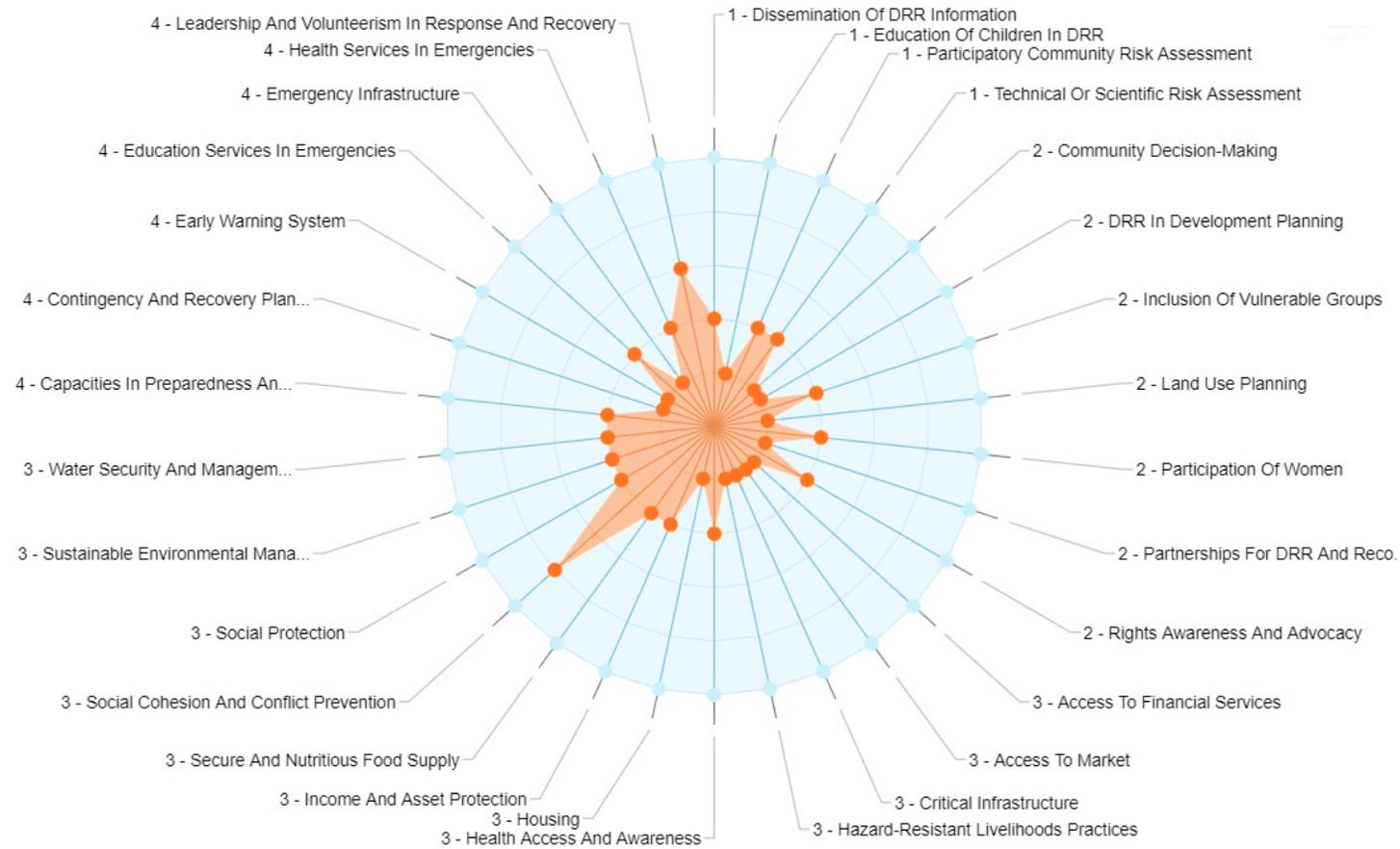
Fuente: GOAL (2016).

### **Evaluación De Resiliencia Año 2011. Pre-Evento.**

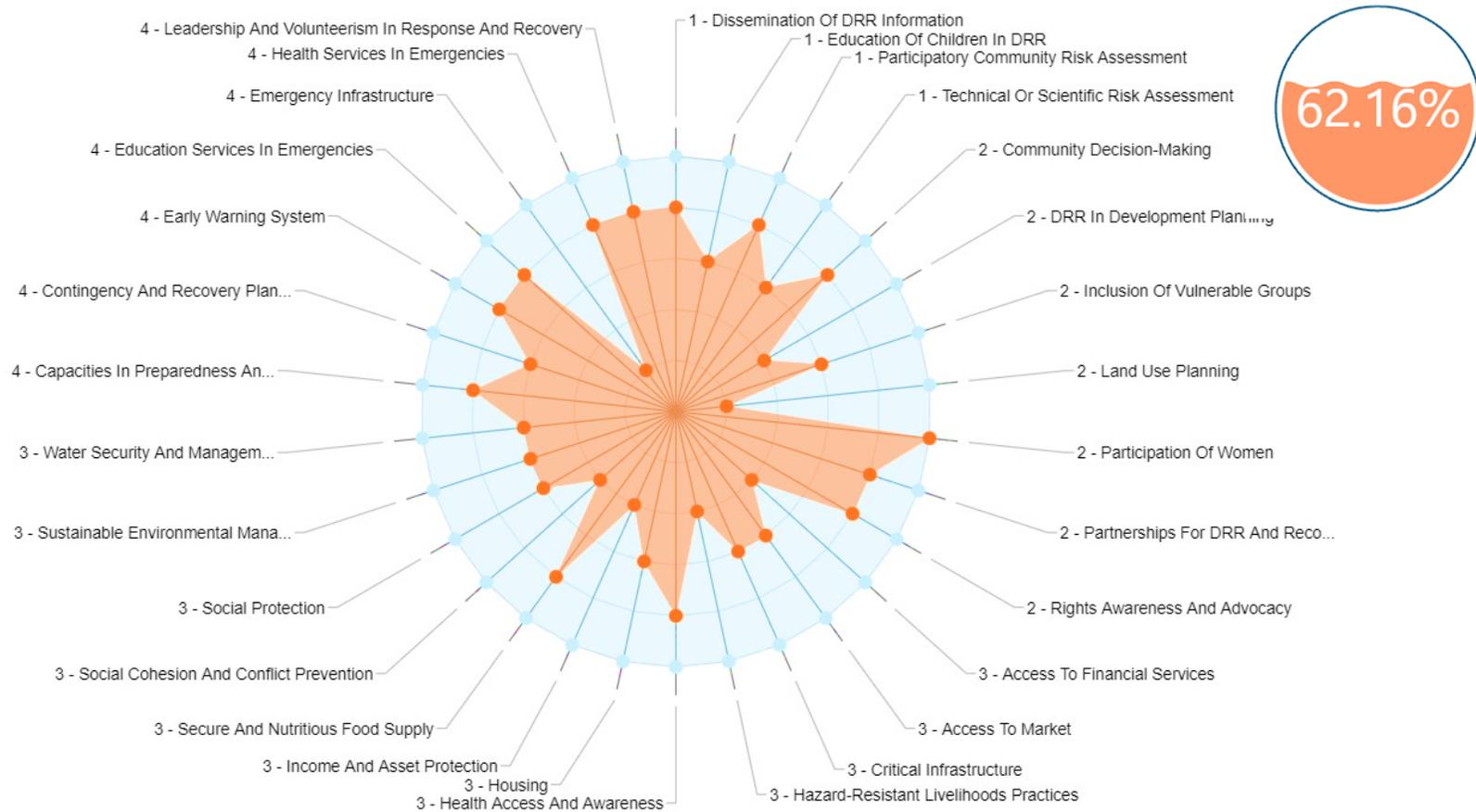
En el año 2011, se obtuvo como resultado de la evaluación, un nivel de resiliencia comunitaria ante desastres en la comuna 10, de un 31,08%, los cuales se presentan en la figura 21.

### **Evaluación De Resiliencia Año 2021. Post - Evento.**

En el año 2021, se obtuvo como resultado de la evaluación, un nivel de resiliencia comunitaria ante desastres en la comuna 10, de un 62,16%, los cuales se presentan en la figura 22.



*Figura 21. Resultado de la evaluación resiliencia comunitaria ante desastres año 2011.*  
Fuente: Autores, procesamiento de datos CommCare – GOAL.



*Figura 22. Resultado de la evaluación resiliencia comunitaria ante desastres año 2021.*

Fuente: autores, procesamiento de datos CommCare – GOAL.

### 8.3. Elementos de mejora para las condiciones de resiliencia comunitaria ante desastres en la comuna 10 del municipio de Dosquebradas.

De acuerdo con los resultados obtenidos en la evaluación post y pre-evento, generamos las siguientes recomendaciones las cuales se presentan en la Tabla 7, de acuerdo con cada una de las áreas temáticas abordadas en el grupo focal.

*Tabla 7 Elementos de mejora para las condiciones de resiliencia comunitaria ante desastres de la comuna 10 del municipio de Dosquebradas.*

Área Temática	Recomendaciones
<b>1. Comprender el riesgo de desastres</b>	<p>Es importante mantener las iniciativas comunitarias de participación en espacios que fomentan la gestión del riesgo de desastres, procurando mantener las organizaciones comunitarias que se han constituido en la comuna y los vínculos de sus representantes con las distintas organizaciones territoriales del orden municipal y departamental. Estos espacios pueden ser formales o no formales, y deben ser apoyados por la institucionalidad del municipio.</p> <p>Se recomienda a la comunidad fomentar los enlaces institucionales pertinentes que permitan aumentar tanto la difusión de la gestión del riesgo en la comuna 10 de Dosquebradas y los barrios que la constituyen, como la inclusión de estos programas en los centros educativos con el fin de que los niños sean mejor capacitados y obtengan una concientización desde edades tempranas.</p>

<b>2. Fortalecer la gobernanza para gestionar el riesgo de desastres</b>	<p>Se hace necesario solicitar en las mesas territoriales de planeación el apoyo administrativo, técnico y económico para adelantar instrumentos en materia de gestión del riesgo para la comuna 10 que se puedan articular con los otros instrumentos territoriales de gestión del riesgo de desastres del municipio y de las entidades públicas y privadas, fomentando una mayor planificación de la comuna y con ello alcanzando un mayor conocimiento del riesgo de desastres.</p>
	<p>Es importante mantener y potenciar la inclusión de las mujeres y de los grupos poblacionales más vulnerables cumpliendo con los principios base de la gestión del riesgo de desastres como lo son el de igualdad y solidaridad social.</p>
<b>3. Reducir la vulnerabilidad a desastres para mejorar la resiliencia</b>	<p>Desde la reducción del riesgo de desastres se recomienda a los representantes de la comuna 10 incluir en sus instrumentos como el plan de gestión del riesgo de la comuna 10 los escenarios por riesgo tecnológico con un componente programático enfocado a la articulación con las instituciones públicas y privadas, que permitan visibilizar más los riesgos de tipo tecnológico y con ello la formulación de acciones correctivas y prospectivas que correspondan.</p>
	<p>La capacitación continua es una de las medidas de reducción más sencillas, pero a su vez de las más importantes, debido a que permiten alcanzar el adecuado conocimiento de los peligros a los cuales se</p>

	encuentra expuesta una comunidad, por ello la importancia de que la comuna 10 mantenga estos espacios y por el contrario solicite a las diversas entidades relacionadas con la gestión del riesgo de desastres el desarrollo continuo de este tipo de actividades.
<b>4. Mejorar la preparación ante desastres para respuestas efectivas y para reconstruir mejor después de la recuperación.</b>	<p>Fomentar la socialización de los planes de gestión del riesgo locales, comunales y sectoriales con los que cuente la comuna, ya que parte importante de la atención de desastres en conocer los procedimientos y pasos a seguir en caso de que se desencadene un evento.</p> <p>Instaurar las alianzas con los principales representantes tecnológicos de la comuna 10 para establecer medidas de coordinación y cooperación mutua en caso de la materialización de un evento tecnológico, además, de buscar los insumos técnicos que permitan identificar potenciales eventos.</p>

*Fuente: Autores, 2021.*

#### **Ajustes De La Herramienta ARC-D A La Comuna 10 de Dosquebradas.**

La herramienta del ARC-D y su propuesta metodológica cumplió con las expectativas de medición de resiliencia que se pretendían para el presente trabajo. Es por ello, que en aras de que la herramienta fuera comprendida bajo el contexto que se quería evaluar y que fuera acorde al lenguaje de la comunidad, se adaptó a las necesidades que se consideraron importantes para facilitar la aplicación de la herramienta sin por ello modificar drásticamente el enfoque del ARC-D.

Esta adaptación fue parte de un proceso que inició con la socialización previa sobre la metodología a los enlaces de los líderes sociales que conformarían el grupo focal. Posteriormente, los diálogos iniciales permitieron que surgiera como propuesta por parte de la comunidad, la realización de una prueba piloto, la cual contó con cinco miembros de la comunidad, dos facilitadores y un observador. Ese encuentro permitió conocer una serie de apreciaciones significativas que se debían revisar para que la herramienta fuera más sensible y cercana a los participantes de la medición.

Las observaciones se analizaron detenidamente y se realizaron las siguientes acciones que permitieran ajustar el ejercicio: 1) La realización de guías de mano que permitieran al participante mayor facilidad para hacer seguimiento a cada componente evaluado, estas constaban de fichas técnicas con el componente a evaluar, la pregunta y los parámetros de cada nivel de resiliencia sintetizados 2) La relación de las preguntas de cada componente con el riesgo tecnológico 3) La implementación de una breve introducción y contextualización respecto a la resiliencia y el riesgo tecnológico bajo el panorama de la comuna 10 y a la luz de las directrices nacionales de gestión del riesgo de desastres en materia de riesgos tecnológicos.

La materialización de estas recomendaciones permitió un ejercicio eficiente y fluido en la aplicación de la herramienta ARC-D, en la aplicación del grupo focal, el sábado 09 de noviembre.

#### **8.4. Análisis De Resultados.**

##### **Evaluación de resiliencia comunitaria ante desastres Año 2011. Comuna 10.**

En los resultados de medición de resiliencia comunitaria se puede observar para el año 2011, la comunidad calificó 14 componentes de resiliencia con un valor de 1, siendo esta valorada como mínima resiliencia, que se describe como poca conciencia del problema o poca motivación para abordarlo, lo que limita respuesta durante crisis. Lo anterior concuerda con lo expresado en el grupo focal, por parte de los líderes, quienes aseguran que, en este año, no se contaba con un escenario fortalecido de gobernanza para gestionar el riesgo de desastres. Así mismo, el área temática de la reducción de la vulnerabilidad evidenció la falta de preparación del municipio y su comunidad para abordar el evento de riesgo tecnológico que cobró 33 vidas en la comuna 10. Frente a la preparación del desastre para una respuesta efectiva, se considera una mínima planificación de contingencia y recuperación durante el año 2011 en la comuna, lo que conllevó a agudizar el evento (Ver tabla No 6).

Por su parte, la medición arrojó 15 componentes de resiliencia, con una puntuación de un valor 2, la cual se describe como baja resiliencia, en donde se tiene conciencia del problema, se cuenta con capacidad para actuar, pero de manera limitada, con intervenciones fragmentadas y a corto plazo. Esto, en relación con lo manifestado por la comunidad, en temas de comprensión del riesgo, específicamente no se contaba con estudios

detallados de la comunidad sobre riesgo de desastres. Por su parte, se evidenció que el tema de inclusión de grupos vulnerables y mujeres, así como conocimiento de derechos e incidencia, se ubicaban en esta calificación, a pesar de que existía una consolidada organización comunitaria (Ver tabla No 6).

Se contó con una puntuación con un valor de 3, que corresponde a mediana resiliencia, en dónde se caracteriza por el desarrollo e implementación de soluciones, así como la capacidad de actuar, siendo las intervenciones numerosas y de largo plazo. Esta calificación fue otorgada por la comunidad en el tema del liderazgo y voluntariado en respuesta de recuperación, debido a que gracias a las redes de apoyo de la comunidad se hizo más fácil la respuesta y la recuperación del desastre en el año 2011.

Finalmente se obtuvo una calificación con un valor de 4, en donde la comunidad le otorgó la característica de resiliencia al componente dirigido a la cohesión social y prevención de conflictos, dado a que en la comuna 10 siempre ha existido una organización social y comunitaria, fortalecida y participativa lo que en el 2011 les permitió hacerle frente al desastre exigir a la institucionalidad una respuesta oportuna, y generar redes de apoyo para superar la crisis. Para la comunidad este componente es el más importante y al único que le dieron una alta puntuación reconociendo el valor que tuvieron muchos líderes en este proceso de recuperación.

## **Evaluación de resiliencia comunitaria ante desastres Año 2021. Comuna 10.**

Para el año 2021 la comunidad pudo calificar los componentes de acuerdo con la experiencia vivida, y a los aprendizajes que han surgido después del desastre durante esta década, la calificación más baja con un valor de 1, siendo mínima resiliencia, lo otorgaron al componente de planificación del desarrollo, en donde sigue siendo muy corta la intervención de la gestión del riesgo de desastres como un instrumento para mejorar las condiciones sociales de la comunidad, así como la destinación de recursos y acciones por parte de las juntas de acción comunal. De esta manera, también le otorgaron un valor de una mínima resiliencia, a la infraestructura en emergencia, debido a que a pesar del evento del 2011 aún no se cuenta con viviendas sismo resistente, infraestructura crítica pensada para resistir a un evento de tipo tecnológico y se encuentra con muchos factores de riesgo alrededor de la comuna.

La comunidad otorgó un valor de 2 en la categoría de baja resiliencia a 5 componentes para el año 2021, enfocados en la planificación del desarrollo y la gestión del riesgo de desastres, así como a las prácticas de medios de vida resistente a amenazas, la protección de ingresos y activos y recursos financieros para enfrentar una crisis y la cohesión social y prevención de conflictos. Lo anterior se debe a que las comunidades ven muy importante que la planificación del desarrollo de los barrios de la comuna afecte positivamente la gestión del riesgo de desastres, debido a los factores de riesgo que se encuentran en la zona , a su vez el tema de acceso a servicios financieros y protección de ingresos y activos, es algo que no es muy claro para ellos, debido a que no se ha pensado estrictamente para sus comunidades,

este tema frente a la cohesión social y prevención de conflictos, se manifestó una gran preocupación debido a que a medida que pasa el tiempo los lazos comunitarios son más difíciles de tejer y existe una problemática estructural frente a los temas de seguridad paz y convivencia.

La comunidad otorgó a 9 componentes de la evaluación, un valor de 3, que corresponde a una mediana resiliencia, los cuales se relacionan a componentes como: la comprensión del riesgo de desastres en la reducción de la vulnerabilidad para mejorar la resiliencia, en dónde resaltan como prioridad, educar a los niños en la gestión del riesgo de desastres, así como generar una evaluación científica del riesgo en sus comunidades en acompañamiento con la institucionalidad. Por otro lado, la participación de los grupos vulnerables en la gestión del riesgo está abierta y existen los espacios, no obstante, es poco atractivo para ciertos grupos poblacionales. De manera seguida, se evidencia frente a la gestión ambiental sostenible, que las acciones que se generan en torno al cuidado de los cuerpos de agua la realizan la asociación de acueductos comunitarios, siendo los únicos actores que realizan campañas frente a este tema. Manifiestan importante tener acceso a mercado y a protección social en el momento que vuelva a ocurrir un evento, ya que esto es uno de los temas más frágiles y necesarios para la comunidad y finalmente se encuentra en esta escala los componentes de infraestructura crítica y vivienda, siendo importante el reforzamiento ante cualquier factor amenazante en la comuna.

La Comunidad de otorgo a 13 componentes de la evaluación, un valor de 4, considerándolos resilientes, esta calificación fue dirigida a componentes como: evaluación comunitaria participativa del riesgo, la disseminación de la información de la gestión del riesgo de desastres hacia la comunidad, la toma comunitaria de decisiones de manera abierta y participativa, y el conocimiento de derechos e incidencia, alianzas para la reducción del riesgo y la recuperación, el acceso a servicios básicos en un evento y acciones enfocadas a la planificación de la contingencia, sistema de alerta temprana, capacidad de preparación respuesta y recuperación temprana, liderazgo en temas de voluntariado en respuesta y recuperación. Estaba esta calificación permitió contrastar ciertos componentes del año 2011, siendo reconocido por la comunidad, la mejora en ciertos procesos de la gestión de riesgo de desastres, lo que ha permitido que la comuna 10 cuente con mejores condiciones de resiliencia, cabe resaltar que el evento a pesar de que fue un momento difícil y se perdieron vidas de amigos, familiares y vecinos, ha permitido a las comunidades resurgir del proceso negativo y generaron los tejido comunitario enfocado a la reducción de riesgo de desastres.

La comunidad otorgó un valor de 5, de alta resiliencia, a la participación de la mujer en la gestión de riesgo de desastres, ya que en el año 2021 el porcentaje de mujeres que participan en la toma de decisiones aumentado significativamente.

En la figura 23, se evidencia gráficamente los **contrastos entre las dos evaluaciones**, hallando contrastes significativos en ciertos componentes como:

Diseminación de la información de RRD, el cual pasó de una calificación de 1 a 4, debido al proceso que ha surgido con la comunidad, sobre procesos de capacitación, formación y sensibilización en materia de RRD. Esto ha permitido que hoy en día se cuenta con procesos sociales organizaciones y veedurías robustas en este tema.

Lo anterior está muy relacionado con la toma comunitaria de decisiones, esto se evidencia, del paso de 1 a 4, en dónde la comunidad ha tenido un proceso de empoderamiento en las decisiones que se tomen en su territorio, participando en las instancias dónde se toman decisiones y se puede incidir para mejorar las condiciones de vida de las personas.

El caso atípico, fue el valor dado a la RRD en la planificación territorial, debido a que los líderes consideran que, en estos diez años, no se ha tenido un avance significativo en este componente, evidenciado en las condiciones actuales, dónde las Juntas de Acción Comunal, no consideran este tema relevante en algunos territorios que articulen la gestión de riesgo con la ejecución presupuestal ni en sus planes de acción.

La calificación más alta otorgada en esta calificación fue la participación de las mujeres, pasando de 2 a 5, siendo significativo su avance, ya que son las mujeres las que en la actualidad más participan en los temas de gestión de riesgo de desastres en la comuna 10 y están liderando diferentes procesos.

En el caso de las alianzas para la RRD y recuperación, se tuvo un paso de 0 a 4 en la calificación, lo que permite ver la mejora de las condiciones y capacidades de recuperación en la comuna, no solo de las comunidades sino también de la institución.

Frente a la cohesión social y prevención de conflictos, se consideró que en al 2011 las condiciones de seguridad eran mucho mejor que en la actualidad, pasando de una calificación de 4 a 2,

Finalmente, otra de las grandes diferencias encontradas, se evidencia en el Sistema de y Capacidad de preparación, respuesta y recuperación temprana, pasó de una calificación de 2 a 4, ya que dichas capacidades, han mejorado notablemente en la comuna y en el municipio, viéndose reflejado en la EMRE y en la organización comunitaria.

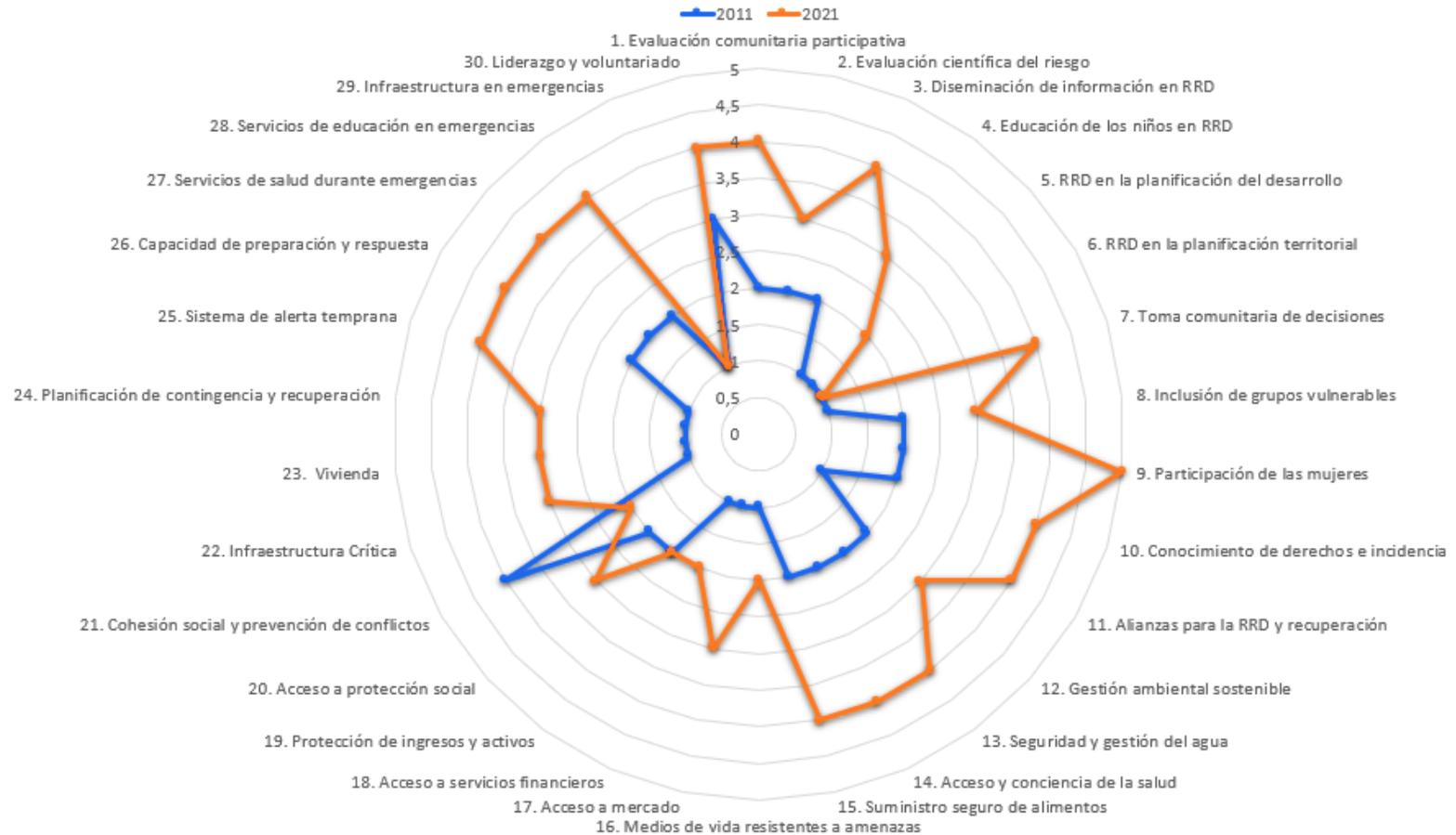


Figura 23. Resultados evaluación pre-evento y post evento.

Fuente: Autores, 2021.

## 9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

### 9.1. Recomendaciones.

La aplicación de la herramienta ARC-D para evaluar la resiliencia comunitaria ante desastres por riesgos de origen tecnológico, se adaptó adecuadamente para el caso de la comuna 10 de Dosquebradas, pero por la estructura de los formularios puede ser fácilmente replicable en otros escenarios por riesgo tecnológico generales o específicos.

Sería importante la inclusión del riesgo tecnológico dentro de las categorías de shock y/o stress manejados en la plataforma *resilience nexus* perteneciente a GOAL, aun cuando en las selecciones hay diversos escenarios que entran dentro de la categorización de riesgos tecnológicos, esto con el fin de que reciban una agrupación más específica ya que la más cercana sería la categoría de causada por humanos.

Es importante darle un mayor papel al riesgo tecnológico dentro de las políticas de gestión del riesgo de desastres, debido a que aun existiendo la normatividad que lo reglamenta y presentados los diferentes antecedentes de emergencia y de eventos desafortunados como el de Villa Carola en el año 2011, a hoy casi diez años después de la expedición de la ley 1523 de 2012, no se identifican claramente las caracterizaciones de los diferentes escenarios por riesgo tecnológico.

Se hace necesario implementar en los territorios la socialización y concientización del riesgo tecnológico, ya que el uso de las tecnologías está relacionados a la vida de los ciudadanos en las actividades cotidianas básicas y específicas, tales como sus trabajos, sus hogares, sus medios de vida o su desplazamiento.

A nivel general sería un valioso instrumento de medición de resiliencia en los municipios de Colombia, más cuando actualmente se está llevando a cabo el programa Desarrollando Ciudades Resilientes 2030 (MCR2030) adscrito a la ONU e impulsado por la UNGRD en el país, con el fin de obtener diagnósticos base de resiliencia en las comunidades que permitan entender la articulación con los procesos de la gestión del riesgo de desastres y los diferentes instrumentos de planificación de los territorios.

Es importante en el municipio de Dosquebradas, expandir este tipo de ejercicios a los diferentes escenarios de riesgo a los que se encuentra expuesto, máxime cuando el municipio ha estado asociado a eventos recurrentes y que ha ido desarrollando un camino de aprendizaje significativo en la inclusión de la gestión del riesgo de desastres en sus comunidades.

## 9.2. Conclusiones.

Se destaca que, en los componentes de planificación territorial, protección de ingresos e infraestructura de emergencias se mantuvo el nivel de resiliencia en el intervalo de tiempo que abarca las dos evaluaciones. Esto debido posiblemente a que en el caso de la planificación territorial no tuvo una evolución significativa en los insumos territoriales tales como los planes de uso de suelo, las zonificaciones y otros instrumentos comunitarios de planeación pertenecientes a los medios de verificación, además, la misma comunidad manifestó durante las sesiones las inadecuadas prácticas de uso de suelo que la población desarrolla en la comuna. En relación con el componente de protección de ingresos, el nivel de resiliencia no presentó variación, lo cual representa los medios de verificación expuestos por los evaluados y que se representa en los mecanismos de protección formales a los que están vinculados algunos miembros de la comunidad a partir de las empresas que manejan estos programas, evidenciando indirectamente con esto el alto grado de informalidad en las actividades del municipio. Por último, en el caso de la infraestructura de emergencias se notó el bajo nivel de resiliencia el cual se mantuvo debido a que la comunidad no cuenta con albergues en caso de eventos tecnológicos que permitan brindar protección a los afectados, tanto en la evaluación 2011 como en la actual.

Por otro lado, solo un componente presentó retroceso en el nivel de resiliencia percibido por la comunidad evaluada que fue el relacionado con cohesión social y prevención de conflictos. Según la comunidad, la percepción de seguridad en la comuna ha disminuido

con el pasar de los años y consideraron que las medidas de prevención y mitigación de conflictos no han cumplido con las problemáticas sociales que los aquejan.

A nivel general se identifica como el nivel de resiliencia entre evaluaciones varía de baja resiliencia en el período 2011 a un nivel de mediana resiliencia en el período actual ante desastres por riesgo tecnológico, marcando un cambio en los procesos comunitarios que se llevaban a cabo en los barrios de la comuna 10 de Dosquebradas.

En la evaluación de resiliencia en contexto 2011, solo un componente logró una calificación de 4 que corresponde a acercándose a la resiliencia, el cual pertenece al componente de cohesión social y prevención de conflictos. En contraste la evaluación que se relaciona al postevento de Villa Carola y correspondiente a la actualidad, presentó casi el 50% de calificación relacionada a niveles de resiliencia iguales a 4 y en el que un componente obtuvo una calificación de 5 equivalente a resiliencia y que precisamente es el relacionado con la participación de mujeres el cual conforma el área temática de la gobernanza.

En relación con las áreas temáticas, se destaca que la evaluación de contexto 2011, se caracterizó por presentar principalmente calificaciones de 2, relacionadas a un nivel de baja resiliencia, en los que el área temática con menor resiliencia es el correspondiente al fortalecimiento de la gobernanza para gestionar el riesgo de desastres, mientras que el de mayor resiliencia fue el de comprensión del riesgo de desastres propia del proceso de conocimiento del riesgo.

## 10. REFERENCIAS.

- Alcaldía de Dosquebradas. (2012). *Plan de Desarrollo "Empresa de Todos 2012-2015"*. Dosquebradas.
- Alcaldía de Dosquebradas. (2016). *Plan de Desarrollo "Compromiso de Todos 2016-2019"*. Dosquebradas.
- Alcaldía de Dosquebradas. (2020). *Plan de Desarrollo "Empresa de Todos 2020-2023"*. Dosquebradas.
- Alcaldía de Dosquebradas. Dirección de Gestión de Gestión del Riesgo - DIGER. (2020). *Plan Municipal de Gestión del Riesgo de Desastres*. Dosquebradas.
- Alcaldía de Dosquebradas. Dirección de Gestión del Riesgo - DIGER. (2020). *Estrategia Municipal para la Respuesta de Emergencias*. Dosquebradas.
- Banco Mundial. (24 de 05 de 2021). <https://www.bancomundial.org/es/home>.
- BID. (2010). *Indicadores de riesgo de desastres y gestión de riesgos. Programa para América Latina y el Caribe*.
- BID. (2010). *Indicadores de riesgo de desastres y gestión de riesgos. Colombia*.
- CARDER. (2009). *Diagnóstico de riesgos ambientales municipio de Dosquebradas, Risaralda*. Dosquebradas.
- Concejo Municipal de Dosquebradas. (2000). *Plan de Ordenamiento Territorial del municipio de Dosquebradas*. Dosquebradas.
- Congreso de la República de Colombia. (2012). *Ley 1523 de 2012. Por la cual se adopta la política nacional de gestión del riesgo de desastres y se establece el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres y se dictan otras disposiciones*. Bogotá.
- Cuadrado Roura, J. R., & Maroto, A. (Marzo de 2016). Unbalanced regional resilience to the economic crisis in Spain: a tale of specialisation and productivity. *Cambridge Journal of Regions, Economy and Society*, 153-178.
- DANE. (2018). *Censo Nacional de Población y Vivienda*. Bogotá.
- del Cura, F., Quintero, J. J., & Rosas, E. (octubre de 2015). Aproximaciones a la medición de la resiliencia en comunidades rurales del Estado Mérida, Venezuela, ante escenarios de cambio climático. En S. J. Sarandón, & E. A. Abbona, *Memorias del V Congreso Latinoamericano de Agroecología. Trabajos científicos y relatos de experiencias: la agroecología, un nuevo paradigma para redefinir la investigación, la educación y la extensión para una agricultura sustentable*. La Plata, Buenos Aires, Argentina: Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales (UNLP). Obtenido de <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/58395>
- Ecopetrol S.A. & Veeduría Ciudadana & Fundación Social Cooplarosa. (2015). *Huellas de Esperanza*. Dosquebradas.
- FAO. (2017). *Programa de resiliencia 2017-2020. El compromiso de la FAO con el acuerdo de paz y la resiliencia en Colombia*. Roma.
- Flood Resilience Portal. (2019). *Flood Resilience Portal*. (ZFRA, Ed.) Obtenido de <http://repo.floodalliance.net/jspui/handle/44111/3107>
- GOAL. (11 de junio de 2021). *Resilience Nexus*. Obtenido de <https://resiliencenexus.org/es/>

- GOAL. (2015). *HERRAMIENTA PARA MEDIR LA RESILIENCIA COMUNITARIA ANTE DESASTRES*. GOAL.
- GOAL. (2016). *Análisis de la resiliencia de las comunidades ante los desastres. Caja de herramientas ARC-D y manual de guía al usuario*.
- Hidalgo García, M. D. (14 de 06 de 2017). *Las ciudades como objetivo de desarrollo sostenible*. Obtenido de Instituto Español de Estudios Estratégicos: [ieee.es](http://ieee.es)
- Jeans, H., Thomas, S., & Gina, C. (25 de 2021 de 2016). . *El futuro es nuestra elección: Marco y Guía de Oxfam para un desarrollo resiliente*. Oxfam International. Obtenido de Oxfam para un desarrollo resiliente: <http://policy-practice.oxfam.org.uk/publications/the-future-is-a-choice-the-oxfam-framework-and-guidance-for-resilient-developme-604990>
- Klimsa , C. (2019). *vances en los Lineamientos Metodológicos para Aproximarse a la Medición de Resiliencia*. México : CEPAL.
- McCaul, B., & Mitsidou, A. (2016). *Análisis de la resiliencia de las comunidades ante desastres*. Honduras: GOAL.
- Murillo, J. (2003). *Enfoques Metodológicos de Investigación en Ciencias Sociales*. Madrid: Universidad Autónoma de Madrid. Madrid: Universidad Autónoma de Madrid.
- Naciones unidas. (25 de 2021 de 2009). *erminología sobre reducción del riesgo de desastres. Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres de las Naciones Unidas (UNISDR)*. Obtenido de ONU: [http://www.unisdr.org/files/7817\\_UNISDRTerminologySpanish.pdf](http://www.unisdr.org/files/7817_UNISDRTerminologySpanish.pdf)
- ONU. (14 de 05 de 2021). *Ciudades Resilientes* . Obtenido de ONU Hábitat: <https://onuhabitat.org.mx/index.php/ciudades-resilientes>
- ONU. (2005). *Marco de Acción de Hyogo para 2005-2015: Aumento de la resiliencia de las naciones y las comunidades ante los desastres*. Kobe, Hyogo, Japón.
- ONU. (2016). *Informe del grupo de trabajo intergubernamental de expertos de composición abierta sobre los indicadores y la terminología relacionados con la reducción del riesgo de desastres*. ONU.
- ONU. (25 de Septiembre de 2015). *Objetivos de Desarrollo Sostenible*. Obtenido de <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/>: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/2015/09/la-asamblea-general-adopta-la-agenda-2030-para-el-desarrollo-sostenible/>
- Pereira, Z. (2011). Los diseños de método mixto en la investigación en educación: Una experiencia concreta. *Redalyc*, 15 - 29.
- Quiroga, R. (2019). *Cómo medir resiliencia: algunas ideas*. México: CEPAL.
- Quiroga, R. (s.f.). *Cómo medir resiliencia*.
- Sánchez Zamora, P., Gallardo Cobos, R., & Ceña Delgado, F. (2014). El medio rural andaluz frente a la crisis económica: un análisis de los factores de resiliencia territorial. *Economía Agraria y Recursos Naturales*.
- Twigg, J. (2007). *Características de una comunidad resiliente ante los desastres. Nota guía*. Departamento para el Desarrollo Internacional del Reino unido.
- UNDRR. (2018). *Planeamiento participativo e implementación de acciones para la resiliencia al clima: el caso de Dosquebradas (Colombia)*. Santa Ana: UNDRR.

- Unidad Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres. (2018). *Lo que usted debe saber sobre riesgo tecnológico*. Bogotá.
- UNISDR. (2017). *Herramienta de autoevaluación para la resiliencia frente a desastres a nivel local*.
- Vincent, K. (Febrero de 2007). Uncertainty in adaptive capacity and the importance of scale. *Global Environmental Change*, 17, 12-24.
- Winderl, T. (2014). *Disaster resilience measurements: stocktaking of ongoing efforts in developing systems for measuring resilience*. PNUD.
- Yáñez Contreras, M., Martelo Amaya, J., & Rodríguez Páez, H. (2020). Yáñez-Contreras, Martha, Martelo-Amaya, Jorge, & Rodríguez-Páez, Haroldo. (2020). Cálculo y análisis de la resiliencia de los departamentos de Colombia. *Sociedad y Economía*(41), 64-87.

## 11. ANEXOS.

### 11.1 Anexo A, contexto comunitario herramienta ARC-D.

Fecha: 09 de Octubre del 2021

Nombre del encuestador: Evelin Langebeck Cuellar - Nicolás Giraldo Hernández

**Introducción del proyecto o programa:** Evaluación de la resiliencia comunitaria ante desastres por riesgo tecnológico en la comuna 10 del municipio de Dosquebradas. Villa Carola 10 años después de la tragedia. (Monografía de postgrado académico de la especialización en Prevención, Reducción y Atención de Desastres de la Universidad Católica de Manizales-Colombia).

**Objetivo:** hoy vamos a hablar acerca de su comunidad para entender mejor su capacidad para responder, prepararse y recuperarse de los desastres (o si es posible: su resiliencia ante desastres) <sup>5</sup>.

### 1. Ubicación

Nivel de división administrativa 1 (ej. Departamento):	Risaralda
Nivel de división administrativa 2 (ej. Municipalidad):	Dosquebradas
Nivel de división administrativa 3 (ej. Sector):	Floresta, Semilla, Laureles, Nuevo Bosque, Romelia, Lara Bonilla, Guamos, Bosques de La Acuarela, Acacias, Pinos, Tejares, Aguazul, Carlos Ariel, Chicó, Galaxia, Villa Carola, Coovevip, Rosal, San Marcos, Villa Colombia, Carbonero, Estación Gutiérrez y Colinas del Bosque.
Nombre de la comunidad:	Comuna 10
Indicar si la comunidad es urbana, peri-urbana o rural:	Urbana
Año o fecha de fundación de la comunidad:	1973

### 2. Población

No. de niñas (menores de 18 años)	3282	No. de niños (menores de 18 años)	3340
No. de mujeres entre 18-60 años de edad	7757	No. de hombres entre 18-60 años de edad	6722
No. de mujeres mayores de 60 años	2548	No. de hombres mayores de 60 años	1843
Población total de la comunidad	25492	No. total de hogares	7580 aprox.

### 3. Características de la población

Enlistar categorías relevantes poblacionales (ej. tipo de tenencia de tierra, grupos étnicos, religiosos, formación educativa, u otra categoría considerada relevante).	% aproximado de población que pertenece a esta categoría	Comentarios
Actividades Terciarias: Electricidad, gas y agua, comercio, reparación, transporte, servicios, act. hogares individuales, otros...	74.6%	Alto porcentaje de estas actividades son de tipo informal
Actividades Secundarias: Industrias manufactureras y construcción.	24.2%	
Actividades Primarias: Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca, explotación de minas y canteras.	1.2%	

## 4. Organizaciones y estructuras de gobernanza a nivel comunitario

a) Enlistar organizaciones a nivel comunitario (ej. comités de manejo de agua, comités de emergencia local, consejos de ancianos, asociaciones de productores, asociaciones de padres-maestros etc.)	No. de miembros	¿Activa? (si o no)	Comentarios
Juntas de Acción Comunal	+20	Si	Una por barrio
Asojuntas	+20	Si	Participan las JAC de la comuna 10
Acueductos Comunitarios	+10	Si	Comentarios

## 4. Organizaciones y estructuras de gobernanza a nivel comunitario

b) Enlistar organizaciones fuera de la comunidad que han trabajado o trabajan en ella (Organizaciones gubernamentales o no gubernamentales, empresa privada, organizaciones religiosas, entre otras).	Acciones que realizan con la comunidad	La relación con esta organización es actual (si o no)	Tipo de organización (ONG, Gubernamental, sector privado, religiosas, otros)
Asoriesgos (Ecopetrol)	Recuperación comunitaria de Villa Carola	No	Privado
Consejo Comunitario de Mujeres de Dosquebradas y Risaralda	Mesas participativas	Si	Público
Consejo de Ordenamiento Territorial Municipal y Departamental	Mesas participativas	Si	Público

## 5. Planes y documentos disponibles a nivel comunitario

Favor de marcar los planes y/o documentos que existen a nivel comunitario	Marque X	Usado? (si o no)	Comentarios
Reporte de evaluación de riesgo (AVC, mapa de amenazas, análisis de pérdidas)	No	N/A	---
Plan de desarrollo local	Si	No	---
Plan de RRD o GRD	Si	No	---
Plan de uso de tierra	No	N/A	---
Plan de manejo de recursos naturales	No	N/A	---
Plan de contingencias	No	N/A	---
Plan de recuperación	No	N/A	---
Plan de seguridad/continuidad de servicios educativos	No	N/A	---
Otro (especificar)	N/A	N/A	---
Otro (especificar)	N/A	N/A	---
Otro (especificar)	N/A	N/A	---

## 6. Descripción ambiental

Favor describir:

6.a) La zona ecológica en la cual la comunidad está ubicada (clima, temporadas, ecosistemas, cuerpos de agua, condición de suelo, tipo de vegetación, etc.)

El municipio de Dosquebradas se sitúa a una altura entre 1.350 y 2.150 metros, pertenece a la región andina sobre el flanco oeste de la cordillera central. La comuna 10, se localiza al noroeste de la cabecera municipal presentando características topográficas planas, limitadas con los cambios de pendiente de la serranía del Alto del Nudo. La comuna 10 pertenece a la microcuenca Aguazul conformada por la quebrada Aguazul, Cordoncillo y Santa Isabel. Allí, predominan los relieves fluviales y volcánicos, por ello sus terrenos se constituyen principalmente de suelos residuales y volcánicos, y rocas metamórficas e ígneas. Por último, se menciona que su clima varía entre los 17 y 22 ° C.

6.b) Estado de la infraestructura existente (vivienda, centro de salud, centro educativo, saneamiento, edificios públicos, vías de acceso, red de agua potable, tomas de agua, tanques, sistemas de irrigación, líneas de conducción, sistemas de tratamiento de aguas mieles, otros)

En los 24 barrios que conforman la comuna se pueden identificar a nivel de unidades de vivienda: casas y apartamentos, que varían en sus materiales de construcción en livianos, pesados y combinados. Muchos por la antigüedad superior a veinte años no cumplen con las actuales normas sismoresistentes colombianas (NSR-10). A nivel general cuentan con una vpa nacional que atraviesa la comuna (Vía La Romelia-El Pollo). Allí se ubican a parte de los acueductos comunitarios, la bocatoma de la empresa de acueducto Acuaseo, también la subestación de la empresa de energía CHEC y dos ductos, un gasoducto perteneciente a la empresa TGI (activo) y un poliducto perteneciente a la empresa Ecopetrol (inactivo y con gran porcentaje desinstalado a 2020). Por último, también hay presencia de industrias y procesos de minería de arrastre.

## 7. Grupos más vulnerables

Descripción	No. de personas		Comentario
	H	M	
Niños/as y jóvenes extremadamente vulnerables (ej. niños/as trabajadores/as, huérfanos/as, etc.):	?	?	
Niños menores de 5 años:	795	789	
Mujeres embarazadas y lactantes:	?	?	
Hogares encabezados por mujeres:	?	?	
Hogares encabezados por adultos mayores	?	?	
Hogares encabezados por niños:	?	?	
Personas con enfermedad grave:	?	?	
Personas con discapacidad física:	?	?	
Personas con discapacidad sensorial:	?	?	
Personas con discapacidad intelectual:	?	?	
Personas LGBT (si debido al contexto se consideran en situación de vulnerabilidad):	?	?	
Otro grupo más vulnerable (favor de especificar):	?	?	
Otro grupo más vulnerable (favor de especificar):	?	?	

## 8. Escenarios de Riesgo Identificados

8A AMENAZAS (Eventos repentinos que impactan en la vulnerabilidad de un sistema y sus componentes)		Marque X	Frecuencia (ej. 1 terremoto en 25 años o 5 deslizamientos de tierra por cada temporada de lluvia)	Promedio de duración	Comentarios
Amenazas Geológicas	Terremoto	X	1 en 25 años		Terremoto del Eje Cafetero
	Tsunami				
	Erupción volcánica	X	2 en 10 años		Cáida de ceniza del Nevado del Ruíz
	Deslizamiento de tierra	X	Más de 10 por año		Deslizamientos en laderas y por socavación de cauces
	Otro: <input type="text"/>				
Amenazas hidrometeorológicas	Inundación	X	Más de 3 por año		
	Ciclón / Huracán / Tifón				
	Tornado / Torbellino				
	Marejada ciclónica				
	Clima de invierno severo				
	Sequía <sup>6</sup>				
	Ola de calor				
	Otro: <input type="text"/> Vendavales	X	2 al año		
Amenazas biológicas	Epidemia de enfermedad humana				
	Especificar epidemia humana: COVID-19	X	1 a partir de 2020		
	Especificar epidemia humana: <input type="text"/>				
	Especificar epidemia humana: <input type="text"/>				
	Especificar epidemia humana: <input type="text"/>				

8A AMENAZAS (Eventos repentinos que impactan en la vulnerabilidad de un sistema y sus componentes)		Marque X	Frecuencia (ej. 1 terremoto en 25 años o 5 deslizamientos de tierra por cada temporada de lluvia)	Promedio de duración	Comentarios
Amenazas biológicas	Epidemia de enfermedad de los animales				
	Especificar epidemia animal:				
	Especificar epidemia animal:				
	Especificar epidemia animal:				
	Enfermedad/infestación en cultivos				
	Especificar plaga/ enfermedad:				
	Especificar plaga/ enfermedad:				
	Otro:				
Amenazas causados por seres humanos	Crisis económica / de mercado (fluctuación de precio severa, interrupción severa del Mercado)				
	Conflicto/Borte de violencia				
	Conflicto inter- o intra-comunal (ej. robo de ganado, violencia de pandillas, disputas sobre recursos naturales, etc.):				
	Conflicto que involucre al Estado	X			Manifesatciones en vía nacional
	Accidente nuclear / radiactivo				
	Accidente químico				
	Propagación de incendio(incluyendo incendio forestal).	X	Más de 5 por año		
	Otro:				
	<b>Explosión y derrame de hidrocarburos</b>	X	3 en 20 años		Explosión de poliducto y derrame de gasolina
	Otro:				
<b>Accidentes de tránsito</b>	X	Mas de 10 al año			
Otro:					

	8B. Estresores (Tendencias a largo plazo que socavan el potencial de un sistema y aumentan la vulnerabilidad de los actores dentro de él <sup>7</sup> ):	Marque X	Comentario
Estresores biológicos o ambientales	Degradación ambiental (ej. erosión, desertificación, reducción de la fertilidad del suelo, contaminación del agua y el aire, etc).	X	La microcuenca Aguazul sufre procesos de profundización del lecho que indican alta erosión de la cuenca hidrográfica. Alta cantidad de vertimientos antrópicos y pérdida de cobertura vegetal
	Efectos negativos de la variabilidad climática y cambio climático		
	Preocupaciones de salud pública (VIH, malaria, desnutrición, etc.)		
	Otro:		
Estresores económicos	Inestabilidad económica (ej. fluctuación en el precio de alimento y combustible)		
	Desempleo	X	Altos niveles de informalidad, alto porcentaje de desempleo juvenil
	Otro:		
Estresores sociales	Urbanización no planificada	X	Instrumentos de planificación desactualizados, último POT del año 2000.
	Rápido crecimiento demográfico	X	A nivel general, Dosquebradas ha aumentado drásticamente su población, caracterizada por ser foránea
	Inseguridad alimentaria y/o inseguridad de ingresos		
	Violencia de género	X	
	Desigualdad de género	X	
	Discriminación		
	Abuso de sustancias	X	
	Inseguridad	X	
Otro:			
Estresores políticos	Conflicto prolongado		
	Inestabilidad política y/o tensión		
	Disputas sobre terrenos		
	Otro:		

## 8C. Análisis de los principales escenarios de riesgo

Con base a la información anterior, favor de identificar y describir los escenarios de riesgo que afectan a la comunidad.

### Descripción

#### Amenazas:

¿Cuál amenaza es la más devastadora y, si aplica, cómo conduce a otras amenazas?  
*(ej. huracán conduce a deslizamiento de tierra)*

Las amenazas de tipo tecnológico (fugas, derrames, explosiones, incendios) muchas veces conducen a ocasionar contaminación de cuerpos hídricos y de áreas ambientales

#### Estresores:

¿De qué maneras se exagera la amenaza (s) por los estresores identificados?  
*(ej. Los impactos del huracán que conduce a deslizamientos de tierra, se exageran por la degradación del ambiente (ej. erosión del suelo) y la urbanización no planificada (p.e. mala ubicación/calidad de infraestructura) etc.)*

Poca cultura en las construcciones individuales para que cumplan con las normas, ocupación de las servidumbres de vías, ductos, redes eléctricas por parte de la comunidad y de los privados que prestan el servicio o que usan el espacio. Actividades contrarias a la seguridad humana.

#### Impacto:

¿Cuál es el alcance de impacto (daños, pérdidas, etc.) por este escenario de riesgo?

Se puede dividir en dos: 1)Cuándo proviene de ductos, transporte de sustancias, obras civiles mayores, fabricación e industria son de un alcance mucho mayor ya que la magnitud puede ser más alta 2)Cuando proviene de actividades más locales en la viviendas como incendios estructurales, accidentes de tránsito u obras de construcción menores

#### Mecanismos de afrontamiento:

¿Qué mecanismos de afrontamiento (tanto positivos o negativos) utiliza la comunidad para hacer frente a este escenario de riesgo?

Muy escasos son los aseguramientos, las medidas correctivas estructurales son relativamente recientes: adecuadas conexiones a servicios públicos como energía y gas. Algunas empresas hacen inversiones para mitigar posibles riesgos, sin embargo la antigüedad de las estructuras en general dificulta las remodelaciones y por ende hace que no sean los mecanismos de afrontamiento los suficientes para mitigar los riesgos tecnológicos

Escenario de riesgo 1

### Descripción

#### Amenazas:

¿Cuál amenaza es la más devastadora y, si aplica, cómo conduce a otras amenazas?  
*(ej. huracán conduce a deslizamiento de tierra)*

Los procesos de remoción en masa son muy frecuentes tanto por deslizamientos en laderas como por socavaciones de las quebradas en los márgenes de los drenajes de la comuna 10, ocasionados principalmente por las quebradas Aguazul, Cordoncillo y Santa Isabel. Estos conducen a generar eventos denominados NATECH que son de origen natural pero de repercusión tecnológica, tales como los ocurridos en 2011 en Villa Carola, en el que un proceso de reptación fracturo un poliducto de gasolina la cual se derramó por la quebrada Aguazul y al encontrar un punto caliente generó una explosión que afectó más de 50 viviendas y fallecieron más de 30 personas.

#### Estresores:

¿De qué maneras se exagera la amenaza (s) por los estresores identificados?  
*(ej. Los impactos del huracán que conduce a deslizamientos de tierra, se exageran por la degradación del ambiente (ej. erosión del suelo) y la urbanización no planificada (p.e. mala ubicación/calidad de infraestructura) etc.)*

Los procesos de intervenciones antrópicas sin sustentos técnicos adecuados, los inadecuados usos de suelo tanto para cultivos como para ganadería en zonas de alta pendiente, la invasión de las zonas de retiro de las rondas hídricas, la construcción de estructuras en sitios inestables, las ocupaciones informales entre otras potencian los riesgos geotécnicos de la comuna y propician tecnológicos.

Escenario de riesgo 2

## Descripción

Escenario de riesgo 2

### Impacto:

¿Cuál es el alcance de impacto (daños, pérdidas, etc.) por este escenario de riesgo?

Son de mayor frecuencia y se ocasionan principalmente en las temporadas de lluvias, sin embargo, tienen un alcance poblacional alto, debido a que muchas viviendas se ubican en las rondas hídricas donde se generan deslizamientos producto de las socavaciones de las margenes por los cauces.

### Mecanismos de afrontamiento:

¿Qué mecanismos de afrontamiento (tanto positivos o negativos) utiliza la comunidad para hacer frente a este escenario de riesgo?

Medidas de mitigación comunitarias como trinchos en guaduas, procesos de reforestación, limpieza de cauces, entre otros.

## Descripción

Escenario de riesgo 3

### Amenazas:

¿Cuál amenaza es la más devastadora y, si aplica, cómo conduce a otras amenazas?  
(ej. huracán conduce a deslizamiento de tierra)

Eventos hidrometeorológicos como los vendavales, debido a la forma geográfica del municipio y por la ubicación de la comuna 10, que colinda con la serranía del Alto del Nudo la cual funciona como barrera geográfica de los vientos que provienen desde el valle del Cauca, generan que fuertes vientos choquen contra las vertientes de la serranía condensándolos y generando vendavales significativos en el sector.

### Estresores:

¿De qué maneras se exagera la amenaza (s) por los estresores identificados?  
(ej. Los impactos del huracán que conduce a deslizamientos de tierra, se exageran por la degradación del ambiente (ej. erosión del suelo) y la urbanización no planificada (p.e. mala ubicación/calidad de infraestructura) etc.)

Muchas viviendas no cuentan con adecuados sistemas de manejo de agua, además, estructuralmente sus cubiertas no cumplen en su totalidad con las normas de construcción y asociado a que la infraestructura municipal en esta comuna en ocasiones no cuenta con la disponibilidad para manejar las escorrentías aportan a que se generen afectaciones por los vendavales y amenazas derivadas de estos.

### Impacto:

¿Cuál es el alcance de impacto (daños, pérdidas, etc.) por este escenario de riesgo?

No son tan frecuentes, pero abarcan poblaciones significativas según la concentración de los vientos y afectan principalmente las cubiertas de las viviendas generando inundaciones internas al quedar vulnerables las estructuras por pérdida parcial o total de los tejados.

### Mecanismos de afrontamiento:

¿Qué mecanismos de afrontamiento (tanto positivos o negativos) utiliza la comunidad para hacer frente a este escenario de riesgo?

Reforzamiento de las cubiertas con adecuados amarres de los techos. Implementación de sistemas de manejo de aguas como canales y bajantes a recamaras de aguas lluvias, además, de mantenimientos y limpiezas periódicas.

## Control de Calidad:

No. de Hombres que participan

5

No. de Mujeres que participan

9

Total de Participantes

14

Nota: Adjuntar listado de participantes en el reporte

Listado de asistencia manual y formulario virtual