

**Apoyo como auxiliar de ingeniería civil en el sector de reducción de riesgo a desastres
dentro de la organización no gubernamental GOAL**

Valentina Angulo Cogua

Trabajo de Grado para Optar al Título de Ingeniera Civil

Director

Sergio Manuel Pineda Vargas

Ingeniero Civil, PhD.

Universidad Industrial de Santander

Facultad de Ingenierías Físico-Mecánicas

Escuela de Ingeniería Civil

Bucaramanga

2023

Dedicatoria

A mis padres, quienes han sido siempre mi mejor red de apoyo y quienes sueñan conmigo cada anhelo. Esto es por y para ustedes.

Agradecimientos

A la Universidad Industrial de Santander, a todos los profesores que se esfuerzan por forjar profesionales de calidad, a mi director de trabajo de grado Sergio Manuel Pineda Vargas, a mis compañeros, a mis amigos – en especial a Dani y a Majo – por hacer más divertido, enriquecedor y afable este proceso.

Tabla de Contenido

	Pág.
Introducción	11
Justificación	14
1. Objetivos	15
1.1. Objetivo General	15
1.2. Objetivos Específicos.....	15
2. Marco Teórico.....	16
2.1. Base de datos geoespacial	16
2.2. Geopackage	16
2.3. Ráster.....	17
2.4. Asentamiento humano.....	18
2.5. Reducción de Riesgo a Desastre	18
2.6. Comité de Proyectos Ejecutados por la Comunidad (PEC).....	20
2.7. Albergue Temporal	20
2.8. Cartografía Social.....	20
2.9. Plan de Ordenamiento Territorial.....	21
2.10. Plan Local de Reducción de Riesgo a Desastre	21
2.11. Supervisión de obra.....	22
3. Generalidades del proyecto.....	23
3.1. GOAL en Colombia	23
3.2. Misión	24
3.3. Visión	24

3.4.	Prioridades estratégicas 2025.....	25
3.4.1.	Objetivo 1: La gente sobrevive a la crisis.....	25
3.4.2.	Objetivo 2: Las personas tienen una salud resiliente.....	25
3.4.3.	Objetivo 3: Las personas tienen seguridad alimentaria y nutricional.....	25
3.4.4.	Objetivo 4: Las personas luchan un mundo más sostenible, resiliente e inclusivo	26
3.5.	Procedimiento metodológico de la ejecución de las prácticas	26
4.	Descripción de las actividades.....	27
4.1.	Organización, depuración, análisis y actualización de la base de datos del Sistema de Información Geográfica (SIG) del proyecto Barrio Resiliente.....	27
4.1.1.	Digitalización de Plan Familiar de Emergencia (PFE) y actualización de capa de ‘Construcciones’	28
4.1.2.	Actualización de capa de Negocios	30
4.1.3.	Modificación de capas de equipamiento y dinámicas del PLRRD.....	34
4.2.	Recorridos de campo para la recolección de información	34
4.2.1.	Acompañamiento en recorrido con la Unidad Municipal de Gestión de Riesgos y Secretaría de Planeación de la Alcaldía	35
4.2.2.	Apoyo en aplicación de Plan Familiar de Emergencia.....	36
4.2.3.	Recorridos de evaluación de la infraestructura de los negocios que hacen parte de la primera fase de Negocio Resiliente	37
4.3.	Capacitaciones a Comités de Proyectos Ejecutados por la Comunidad (PEC)	38
4.4.	Recopilación de información nacional e internacional de ordenamiento territorial.	39
4.5.	Informes técnicos de la base de datos geográfica del proyecto	40
4.6.	Actividades complementarias	42

4.6.1. Actividades de vinculación e inducción en GOAL	42
4.6.2. Generación de mapas para apoyo del equipo técnico	43
4.6.3. Generación de informes	48
4.6.4. Apoyo en actividades de supervisión de obra y generación de plan de mantenimiento de mantenimiento de obras	48
5. Conclusiones	51
6. Recomendaciones	55
Referencias	56

Lista de Figuras

	Pág.
Figura 1. Plan Familiar de Emergencias del asentamiento Villas de Girardot	28
Figura 2. Plan Familiar de Emergencias del asentamiento José Antonio Galán	30
Figura 3. Mapa de Negocios de Villas de Girardot	32
Figura 4. Mapa de Negocios de José Antonio Galán.....	33
Figura 5. Recorrido de campo con la UMGRD	36
Figura 6. Levantamiento en campo en la zona G de Villas de Girardot.....	37
Figura 7. Infraestructura de uno de los negocios	38
Figura 8. Capacitación de curado del concreto al Comité PEC.....	39
Figura 9. Mapa de frecuencia de eventos naturales en Colombia.....	44
Figura 10. Mapa de Colombia	45
Figura 11. Mapa de ubicación de Negocio Resiliente	47
Figura 12. Comparativa de la fachada y el interior del salón comunal antes y después de la obra..	49
Figura 13. Fotografías comparativas del acceso a la chancha antes y después de la obra.....	50
Figura 14. Entrega de obras a la comunidad de José Antonio Galán-5 de Enero.....	51

Lista de Apéndices

Apéndice A. Informe técnico de la Base de Datos SIG de José Antonio Galán- 5 de Enero

Apéndice B. Informe técnico de la Base de Datos SIG de Villas de Girardot

Apéndice C. Directorio de entidades de las bases de datos de José Antonio Galán-5 de Enero y Villas de Girardot

Apéndice D. Plan de Mantenimiento de obra del Salón Comunal de José Antonio Galán

Apéndice E. Plan de Mantenimiento de obra del Acceso a la cancha de José Antonio Galán

Apéndice F. Acta de donación y entrega de obra a la comunidad de José Antonio Galán

Resumen

Título: Apoyo como auxiliar de Ingeniería Civil en el sector de reducción de riesgo a desastres dentro de la organización no gubernamental Goal.

Autor: Valentina Angulo Cogua

Palabras Clave: Base de datos, sistema de información geográfica, supervisión de obra, gestión de riesgo a desastre, fortalecimiento de capacidades comunitarias

Descripción: Esta práctica empresarial como auxiliar de ingeniería civil en el proyecto "Barrio Resiliente: construyendo ciudades resilientes a través de barrios resilientes" de la ONG GOAL en Bucaramanga, fue el punto de partida para este trabajo de grado en el cual se identificó la relación entre la gestión del riesgo a desastres, la participación comunitaria en proyectos de desarrollo urbano resiliente y la ingeniería civil. De tal manera, que esta práctica, permitió la adquisición conocimientos y habilidades en la implementación de estrategias de reducción de riesgo a desastres en comunidades vulnerables, mediante las siguientes actividades principales: apoyo en la supervisión de obras de infraestructura; alimentación, organización y depuración de la base de datos geográfica y capacitación de líderes comunitarios en las temáticas de curado de concreto, lectura de planos y SST. Es así, como al finalizar la práctica los dos mayores entregables correspondieron a dos obras con enfoque en RRD con sus respectivos planes de mantenimiento en el barrio José Antonio Galán, las cuales correspondieron a la mejora del acceso a una cancha deportiva la cual es el punto de encuentro principal en caso de inundación y, la adecuación general y de infraestructura del salón comunal del barrio, el cuál funcionará como albergue temporal; el segundo gran entregable correspondió a dos informes que sustentan la base de datos geográfica que condensa la información general del proyecto Barrio Resiliente dentro de los asentamientos de intervención los cuales son: José Antonio Galán ubicado al noroccidente de la ciudad y Villas de Girardot cuya localización se encuentra en el centro de la ciudad. De esta manera, se logró aportar en la organización al avance en los hitos establecidos internamente en GOAL, así como se logró el cumplimiento de los objetivos trazados al inicio de la práctica.

Abstract

Title: Support as a Civil Engineering assistant in the disaster risk reduction sector within the non-governmental organization Goal.

Author: Valentina Angulo Cogua

Key Words: Database, geographic information system, work supervision, disaster risk management, community capacity building

Description: This internship as a civil engineering assistant in the "Barrio Resiliente" project of the GOAL ONG in Bucaramanga, was the starting point for this thesis work, in which the relationship between disaster risk management, community participation in resilient urban development projects, and civil engineering was identified. Likewise, this internship allowed for the acquisition of knowledge and skills in the implementation of disaster risk reduction strategies in vulnerable communities, through the following main activities: support in infrastructure works supervision, feeding, organization, and cleaning of the geographical database, and training of community leaders. On the other hand, it was possible to contribute to the organization's progress in the internally established milestones in GOAL, as well as achieving the fulfillment of the objectives set at the beginning of the internship. Thus, at the end of the practice, the two major deliverables corresponded to two works with a focus on DRR with their respective maintenance plans in the José Antonio Galán neighborhood, which corresponded to the improvement of access to a sports field which is the main meeting point in case of flooding, and the general adaptation and infrastructure of the community hall of the neighborhood, which will function as a temporary shelter; The second major deliverable corresponded to two reports that support the geographic database that condenses the general information of the Resilient Neighborhood project within the intervention settlements which are: José Antonio Galán located in the northwest of the city and Villas de Girardot located in the center of the city. In this way, it was possible to contribute in the organization to the progress in the milestones established internally in GOAL, as well as the fulfillment of the objectives set at the beginning of the practice.

Introducción

Colombia es uno de los países de la región con mayor número de migrantes y población desplazada debido a conflictos armados internos, desastres naturales y otros factores. Muchas de estas personas se ubican en asentamientos informales, donde las condiciones de vida son precarias y la falta de servicios básicos y de infraestructura adecuada puede exponer a las personas a diversos riesgos. Y, justamente estas son -entre otras- una de las principales razones por las cuales las alcaldías y gobernaciones no legalizan los asentamientos informales, pues cuando estos se encuentran en zonas de alto riesgo los problemas de ordenamiento territorial dificultan que se adelante un proceso de legalización.

Existen diferentes normativas y marcos legales a nivel nacional e internacional que promueven la implementación y la fomentación de conciencia sobre la importancia de prevenir y mitigar cualquier tipo de riesgo al que se encuentre sujeta una comunidad. Algunos de los marcos legales más relevantes es el “Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030” el cual establece metas y prioridades de RRD promoviendo la articulación con las políticas locales y los objetivos de desarrollo sostenible. En Colombia, particularmente, se establece desde la Ley 1523 de 2012, los principios, políticas y responsabilidades para la gestión integral de gestión de riesgo a desastre, ya que esta se constituye como una política de desarrollo indispensable que permite asegurar la sostenibilidad, la protección del territorio, los derechos y beneficios de la comunidad, y promover el bienestar de las poblaciones expuestas a riesgos, con el objetivo de mejorar su calidad de vida, (Ley 1523, 2012).

En estos asentamientos, la gestión del riesgo a desastres es esencial para proteger la vida y la propiedad de quienes residen en estos sectores. Por lo que la planificación y gestión de riesgo debe ser un proceso participativo que integre a la comunidad teniendo en cuenta los riesgos a los

que están expuestos, sus necesidades y sus particularidades territoriales. La gestión del riesgo a desastres puede ayudar a mitigar los riesgos a los que la población asentada en zonas no legalizadas está sometida. Entre las medidas que se pueden implementar, se encuentran el desarrollo de planes de preparación y respuesta a emergencias, la construcción de infraestructura resistente a desastres naturales, la implementación de sistemas de alerta temprana, la capacitación de la comunidad en temas de prevención y la sensibilización sobre los riesgos a los que están expuestos.

Desde la ONG GOAL se ha buscado impactar positivamente en Bucaramanga a través del proyecto Barrio Resiliente, el cual tiene como “objetivos principales la gestión integral de riesgo para asentamientos urbanos y la recuperación económica de medios de vida y no medios de vida para población migrante” como lo menciona Tejeda, coordinador país en Colombia para una entrevista con (Vanguardia, 2021). Algunas de las acciones y resultados más destacados del proyecto son:

- Capacitación y formación de líderes comunitarios, promoviendo su liderazgo en la implementación de medidas de prevención y respuesta ante una emergencia por riesgo natural o tecnológico.
- Identificación de riesgos y vulnerabilidades de los barrios Villas de Girardot y José Antonio Galán, y toma de medidas para reducir los impactos de desastre.
- Desarrollo de planes de emergencia y protocolos de respuesta para los diferentes barrios, permitiendo que la comunidad esté mejor preparada para hacer frente a los desastres naturales.
- Fortalecimiento de la infraestructura en los barrios como medida de mitigación de riesgo a desastre.

- Sensibilización y concienciación sobre la importancia de la gestión del riesgo y toma de medidas preventivas y de respuesta.

Una base de datos geográfica en un programa que involucra temas de sistemas de alerta temprana, ordenamiento territorial, análisis de vulnerabilidad, etc, cobra un papel muy importante porque permite integrar el levantamiento de datos en campo que hace cada sector de la organización mediante análisis estadísticos, modelizaciones o simplemente la visualización de la información, facilitando la coordinación y la toma de decisiones. Por lo tanto, el proyecto Barrio Resiliente contempló el uso de nuevas tecnologías con el objetivo de consolidar la información del proyecto que permita, como ya se mencionó, facilitar análisis de datos y la toma de decisiones claves en diferentes momentos del proyecto a nivel interno, mientras que a nivel externo permita hacer un empalme de información con actores claves dentro del proyecto; la herramienta SIG utilizada para este proyecto fue QGIS.

De este modo, la información que se obtiene y analiza desde GOAL es importante articularla con las bases de datos de las Alcaldías, Oficinas de Gestión de Riesgo y demás instituciones de socorro y ordenamiento territorial en aras de facilitar la coordinación entre distintos actores y disciplinas; permitir una gestión eficiente y sostenible de riesgo a desastre; posibilitar que haya una planificación estratégica debido a que puede tenerse una visión integral del territorio; así mismo, permite que las intervenciones pensadas en ofrecer soluciones, sean eficaces y eficientes.

Este trabajo de grado presenta los objetivos planteados como practicante empresarial en el marco del proyecto “Barrio Resiliente” de la Organización no Gubernamental GOAL en la ciudad de Bucaramanga, las actividades y metodologías empleadas para lograr los objetivos definidos.

Justificación

Es necesario que desde la academia y como futuros profesionales, podamos empezar a atender el llamado universal a la adopción de medidas que sugieren los objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), para poner fin a la pobreza, proteger el planeta y asegurar la prosperidad para todos. Por eso, como estudiantes de Ingeniería de Civil, es posible tener un papel importante en el desarrollo del proyecto “Barrio Resiliente” aplicando el conocimiento obtenido en diseño y construcción de infraestructura y además, haciendo la integración de conocimientos previos en geomática, hidrología, acueductos y alcantarillados, entre otras; con el propósito de facilitar el cumplimiento de los objetivos principales del proyecto, los cuales responden a la necesidad de implementar planes que mitiguen los riesgos a desastres a los que están expuestos los habitantes de los barrios Villas de Girardot y José Antonio Galán. Así mismo, fortalecer las capacidades de líderes comunitarios, brindándoles las herramientas necesarias para llevar a cabo protocolos de respuesta ante una emergencia por riesgo natural o tecnológico.

1. Objetivos

1.1. Objetivo General

Apoyar el proyecto 'Barrio Resiliente' como auxiliar de ingeniería civil en el sector de reducción de riesgo a desastres dentro de la organización no gubernamental GOAL.

1.2. Objetivos Específicos

Apoyar la realización de una base de datos geográfica del proyecto Barrio Resiliente bajo formatos de tipo GeoPackage en el software QGIS, a partir de información levantada en campo.

Secundar actividades relacionadas con el monitoreo y supervisión de obras de infraestructura que se realizan en los barrios José Antonio Galán, 5 de Enero y Villas de Girardot en las fases de ejecución y construcción.

Cooperar con el grupo técnico en actividades de fortalecimiento de capacidades a líderes comunitarios en temas relacionados con infraestructura y procesos constructivos mediante charlas y talleres.

Coadyuvar en la redacción de documentos e informes técnicos que hacen parte de los entregables del proyecto soportando el producto final en consultas bibliográficas e indicaciones del equipo.

2. Marco Teórico

Para el desarrollo de esta práctica, fue necesaria la familiarización con cierta terminología como parte de la curva de aprendizaje, tal como:

2.1. Base de datos geoespacial

Según el Instituto Geográfico Agustín Codazzi de Colombia (IGAC), una base de datos geográfica es una herramienta que permite la captura, almacenamiento y procesamiento de información geoespacial para eventualmente realizar análisis según sea necesario (IGAC, 2016). Estas bases de datos se realizan comúnmente en softwares de Sistemas de Información Geográfica (SIG), donde se almacenan diferentes tipos de datos, como imágenes satelitales, mapas o cualquier tipo de información asociada a un componente de ubicación geográfica. El Instituto Geográfico Nacional de España afirma que el modelo de datos es la “espina dorsal” de una base de datos geográfica, pues la implementación de los modelos debe facilitar las consultas geográficas (Instituto Geográfico Nacional de España).

Usualmente, las bases de datos geográficas cobran mucha importancia por su aplicación en la gestión de recursos y análisis ambiental, gestión de territorio y planificación urbana, logística de rutas de transporte, análisis de riesgos y desastres naturales, entre otros.

2.2. Geopackage

Un Geopackage es un formato de archivo universal construido sobre la base de SQLite (sistema de gestión de bases de datos relacionales), para compartir y transferir datos espaciales tanto vectoriales como ráster. Con este formato se facilita crear una base de datos y almacenar allí la información siguiendo unas convenciones y normas establecidas (Entidades vectoriales, Atributos alfanuméricos y extensiones) (GOAL, 2022).

El formato Geopackage brinda varias ventajas a la hora de trabajar con él, entre las que se encuentran:

- Es un formato compacto, abierto, e independiente de plataformas o aplicaciones. Los archivos Geopackage que cumplan las convenciones y no tengan otras extensiones específicas pueden ser interoperables desde diferentes softwares SIG y, por tanto, desde diferentes lugares.
- Se trata de un único archivo. gpkg, por lo que es ideal para transferir información geoespacial.
- El formato Geopackage se ha diseñado para almacenar datos complejos y voluminosos, su capacidad es hasta de 140 TB. Además, los atributos de las geometrías pueden contener nombres muy largos.
- Es posible guardar diferentes tipos de geometrías en un mismo archivo gpkg, como tipo punto, línea, polígono, multipunto, multilínea, multipolígono, Polígono curvo, multicurva y multisuperficie. Y, al ser un mismo archivo, es más sencillo enviar información geoespacial (GOAL, 2022).

2.3.Ráster

El término “raster” se refiere a un tipo de modelo de datos espaciales que divide el espacio geográfico en una cuadrícula de celdas rectangulares de igual tamaño, cada una de las cuales representa un valor o atributo. Estas celdas se organizan en filas y columnas, y forman una matriz (de píxeles) que cubre el área de interés.

Los datos ráster representan ventajas para representar fenómenos que tienen una distribución continua en el espacio, como la temperatura, la precipitación, la elevación, la cobertura del suelo, entre otros; y datos discretos que por su parte representan datos de la tierra o

usos de esta. Cada celda del ráster puede representar la medida o el valor de la variable que se está generando en un punto específico del espacio.

2.4.Asentamiento humano

Según la ONU, un asentamiento humano es un área geográfica que se encuentra ocupada por una o varias personas o comunidades, y que puede ser definido como el lugar donde estas personas viven y habitan de manera permanente o temporal. En muchos países, especialmente en aquellos en vías de desarrollo, los asentamientos humanos a menudo se ubican en zonas urbanas y periurbanas, y se caracterizan por tener alta densidad poblacional y un acceso inadecuado a servicios básicos de agua, saneamiento, electricidad, entre otros. Los asentamientos humanos informales o ilegales son objeto de políticas y programas gubernamentales que buscan mejorar las condiciones de vida de las personas que los habitan y regularizar su situación jurídica. La ONU, por su parte, promueve la implementación de estas políticas y programas fomentando el acceso a servicios básicos, vivienda adecuada, planificación urbana sostenible y participación comunitaria para el desarrollo de estas áreas.

2.5.Reducción de Riesgo a Desastre

Reducción de Riesgo a Desastre (RRD) hace referencia a las medidas y estrategias que se implementan para prevenir o minimizar las probabilidades de ocurrencia de desastres o limitar las consecuencias en caso de ocurrencia. El objetivo principal es reducir la vulnerabilidad de las comunidades y aumentar su resiliencia frente a eventos físicos peligrosos.

La RRD identifica y evalúa los riesgos existentes e implementa acciones que prevengan o mitiguen sus impactos negativos. Esto implica una combinación de medidas estructurales y no estructurales, que incluyen (Naciones Unidas, 2015):

- **Prevención:** actividades que pretenden evitar o reducir la aparición de riesgos, como puede ser la implementación regulaciones de construcción, protección de áreas sensibles y la adecuada gestión de recursos naturales.
- **Mitigación:** Se enfoca en reducir el impacto de desastres, como fortalecer infraestructuras en condiciones críticas, implementación de alertas tempranas y la adecuada gestión de ecosistemas que protegen contra inundaciones, deslizamientos, caída de árboles, etc.
- **Preparación:** Son aquellas actividades de planificación y preparación antes de un desastre, como son las capacitaciones a comunidades, elaboración de planes de emergencia, establecer refugios temporales y provisión de elementos de emergencia.
- **Respuesta:** Actividades de coordinación y acción inmediata en caso de un desastre, como lo es la evacuación de personas, asistencia médica y la gestión de refugios temporales.
- **Recuperación:** Implica la restauración y reconstrucción después de un desastre. Esto puede incluir rehabilitación de infraestructura que haya fallado, restablecimiento de servicios básicos y el apoyo para la recuperación socioeconómica de comunidades afectadas.

De manera que la RRD es un sistema de gestión integral que requiere la participación activa de instituciones gubernamentales, organizaciones no gubernamentales, organizaciones del sector privado, de las comunidades y de todos aquellos actores claves que permitan lograr una reducción significativa de riesgos a desastres (Naciones Unidas, 2015).

2.6. Comité de Proyectos Ejecutados por la Comunidad (PEC)

Es un grupo conformado por miembros de la comunidad que participan activamente en la construcción de obras comunitarias, en donde hacen el acompañamiento a GOAL como supervisores comunitarios; es un grupo que funciona como mediadores entre la comunidad y el personal de obra y, que le garantiza recursos logísticos a GOAL durante las obras. Así mismo, son quienes velan por la preservación y mantenimiento después de las obras.

2.7. Albergue Temporal

Un albergue temporal es un espacio físico específicamente establecido y reconocido como un refugio seguro, equipado con todos los recursos necesarios para alojar a un grupo de personas afectadas por las consecuencias de un desastre. Su objetivo es proporcionar las condiciones esenciales para preservar la dignidad humana, mantener la unidad familiar y preservar la cultura de las personas afectadas, así como su estabilidad física y mental. Además, fomenta la participación y organización de la comunidad en la gestión del albergue (Cruz Roja Colombiana, 2008).

Los albergues temporales suelen ser establecidos y gestionados por organizaciones humanitarias, como agencias gubernamentales, organizaciones no gubernamentales y organismos internacionales en colaboración con las autoridades locales. Pueden ser instalaciones fijas, como escuelas, iglesias, edificios públicos o improvisadas como carpas adaptadas para alojar a las personas afectadas durante un período limitado de tiempo (Cruz Roja Colombiana, 2008).

2.8. Cartografía Social

La cartografía social es considerada como un método de investigación participativo y colectivo que se realiza para producir mapas sociales con información específica sobre una comunidad determinada, involucrándola en el desarrollo de la cartografía porque se considera que

las personas que viven allí son expertas en su propio entorno. De manera que los mapas en la cartografía social representan gráficamente y, bajo una perspectiva de autorreconocimiento, los fenómenos y dinámicas dentro de una comunidad.

2.9. Plan de Ordenamiento Territorial

Según la Secretaría Distrital de Planeación de Bogotá, el Plan de Ordenamiento Territorial (POT) es el instrumento fundamental establecido por la Ley 388 de 1997 para que los municipios y distritos del país puedan planificar y organizar su territorio. El POT comprende una serie de metas, objetivos, políticas, estrategias, programas, acciones y normas que guían el desarrollo físico del territorio y la asignación de usos del suelo.

El propósito del POT es ordenar tanto las áreas urbanas como rurales, con el fin de establecer los programas y proyectos que, durante los próximos 12 años, nos acerquen a la visión de la Bogotá en la que deseamos vivir en el futuro. Aspectos fundamentales que se deben considerar incluyen el acceso de la población a servicios públicos, vivienda, infraestructura vial y equipamientos. Además, el POT establece un marco normativo que orienta las inversiones tanto públicas como privadas, necesarias para mejorar continuamente la calidad de vida de los habitantes actuales de Bogotá, de las futuras generaciones y de aquellos que se sumen en el futuro (Secretaría Distrital de Planeación de Bogotá, s.f.).

2.10. Plan Local de Reducción de Riesgo a Desastre

El Plan Local de Reducción de Riesgo a Desastres (PLRRD) es un documento propuesto por GOAL con el objetivo de comprender las problemáticas de las comunidades y generar propuestas para prevenir el riesgo y atender emergencias en dichas comunidades. Para lograr esto, el PLRRD se basa en otros documentos, como el Plan Maestro de Reducción de Riesgo a Desastres

(PMRRD), creado por GOAL Honduras con un enfoque en la Reducción de Riesgos a Desastres (RRD), y el plan parcial, que es un instrumento enmarcado en la normativa nacional para la transformación de espacios urbanos existentes en el ordenamiento territorial según la Ley 388 de 1997. (GOAL, 2022)

El PLRRD considera varios aspectos de los planes parciales, como la delimitación del área urbana donde se encuentran las comunidades, la definición de los usos de suelo, las características del espacio público y las vías, la ubicación de equipamientos colectivos y áreas verdes, y los programas y proyectos necesarios para desarrollar estos elementos. Además, también tiene en cuenta los aspectos del PMRRD, como la identificación del riesgo y la percepción comunitaria del mismo, para construir acciones de prevención y respuesta a emergencias (GOAL, 2022).

2.11. Supervisión de obra

La supervisión técnica de obra, según el Título I de la Norma Sismo Resistente NSR-10 en Colombia, se refiere al proceso de control y verificación de la ejecución de la construcción de una obra, con el fin de asegurar que se cumplan los requisitos establecidos en la normativa vigente. Esta supervisión debe ser llevada a cabo por profesionales competentes y debidamente registrados, quienes tienen la responsabilidad de garantizar que se apliquen las normas técnicas y de seguridad en todas las etapas del proceso constructivo (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2010).

La supervisión técnica de obra se enfoca en asegurar que se cumplan las especificaciones de diseño estructural, la calidad de los materiales utilizados, los procedimientos de construcción, así como los aspectos relacionados con la estabilidad, resistencia y seguridad sísmica de la edificación. Además, esta supervisión también implica la verificación del cumplimiento de las

normas de accesibilidad, instalaciones eléctricas y sanitarias, y demás aspectos técnicos y constructivos requeridos (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2010).

Así mismo, la NSR-10 sugiere dos tipos de supervisión: Itinerante, que es aquella en la cual el residente de obra realiza las verificaciones de los correctos adelantos constructivos con la frecuencia adecuada para dicha verificación; el otro tipo de supervisión es la continua, en cuyo caso, se supervisar permanentemente todas las labores de obra (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2010).

3. Generalidades del proyecto

3.1. GOAL en Colombia

En 2019, GOAL llegó a Colombia durante la crisis humanitaria generada por el impacto del COVID-19, sumándose a las ya existentes crisis derivadas del conflicto, la migración y los desastres naturales. Desde entonces, la organización ha estado trabajando y brindando apoyo a las comunidades receptoras afectadas por la inestabilidad económica, los disturbios políticos, la violencia y la escasez de alimentos y medicinas, lo cual ha obligado a millones de personas a abandonar sus hogares. Además, GOAL trabaja con refugiados venezolanos que han sido desplazados de su país de origen.

Inicialmente, GOAL recibió apoyo estratégico y financiero de Irish Aid durante su fase inicial de respuesta en 2019. En la actualidad, la principal fuente de financiamiento proviene de la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID), en coordinación con autoridades locales, organizaciones internacionales, organizaciones comunitarias y líderes locales, para llevar a cabo su respuesta de emergencia.

GOAL está brindando apoyo en varios sitios de refugio y asentamientos, fortaleciendo la resiliencia urbana a través de su programa principal denominado "Barrio Resiliente". Este

proyecto, liderado por GOAL en colaboración con un consorcio, se enfoca en vecindarios ubicados en cuatro regiones: La Guajira, Norte de Santander, el municipio de Bucaramanga en Santander y el municipio de Barranquilla en Atlántico.

Bucaramanga y Barranquilla son las ciudades donde el proyecto ha sido implementado de manera más integral debido a su situación particular, caracterizada por un rápido crecimiento debido a la crisis migratoria. El enfoque "Barrio Resiliente" de GOAL tiene como meta reducir el riesgo de desastres urbanos al fortalecer las capacidades del gobierno local y la comunidad, fomentando la cohesión social. Este enfoque fue inicialmente desarrollado en Honduras, donde logró una reducción mensurable del riesgo de desastres en áreas urbanas. En Colombia, se está adaptando al contexto local en colaboración con actores municipales clave, como la alcaldía, las oficinas de gestión de riesgo a nivel municipal y departamental, los organismos de socorro, las instituciones educativas y otras organizaciones no gubernamentales. Se está probando en barrios prioritarios que enfrentan diversos peligros, como inundaciones, deslizamientos de tierra, caída de árboles y otros riesgos.

3.2. Misión

“GOAL trabaja con las comunidades más vulnerables para ayudarlas a responder y superar las crisis humanitarias, y para ayudar a las personas que enfrentan la pobreza y la exclusión a lograr una mayor resiliencia y bienestar” (GOAL, s.f)

3.3. Visión

“GOAL imagina un mundo más allá de las crisis humanitarias donde la pobreza ya no exista, donde las comunidades vulnerables expuestas a choques y tensiones sean resilientes, donde se eliminen las barreras al bienestar y donde todos tengan los mismos derechos y oportunidades” (GOAL, s.f)

3.4. Prioridades estratégicas 2025

En el marco del plan estratégico que fortalece la visión de GOAL hasta 2025, se identifican cuatro objetivos prioritarios que han sido enfocados teniendo en cuenta los 45 años de experiencia en áreas como respuesta a emergencias, salud, nutrición, agua, saneamiento e higiene (WASH), seguridad alimentaria y medios de vida. Además, se ha establecido un Marco de Crisis a la Resiliencia (GOAL, s.f).

3.4.1. Objetivo 1: La gente sobrevive a la crisis

Diseñado con el propósito de brindar una respuesta humanitaria ágil, este enfoque busca facilitar el acceso a asistencia de emergencia que salvaguarda vidas, al mismo tiempo que establece asociaciones estratégicas para mejorar la respuesta a las crisis humanitarias presentes y futuras (GOAL, s.f).

3.4.2. Objetivo 2: Las personas tienen una salud resiliente

GOAL se dedica a fortalecer los sistemas de salud con capacidad de adaptación para satisfacer las necesidades de las comunidades a las que atiende. Además, trabaja en colaboración con la comunidad para identificar y superar las barreras sociales, culturales e institucionales mediante enfoques inclusivos y de cambio social. Estas metodologías promueven la participación de la comunidad en la búsqueda de soluciones y fomentan la adopción de medidas resilientes en el ámbito de la salud (GOAL, s.f).

3.4.3. Objetivo 3: Las personas tienen seguridad alimentaria y nutricional

Este objetivo se alcanzará mediante una mejora en la producción de alimentos para el sustento, una mejora en la producción comercial en la comunidad y un mejor consumo en general. Con relación a la seguridad alimentaria y nutricional, GOAL se esforzará por asegurar que toda la

comunidad tenga acceso y consuma alimentos nutritivos. Esto se logrará mediante el apoyo a la producción de alimentos con enfoque climáticamente inteligente y sostenible (GOAL, s.f).

3.4.4. Objetivo 4: Las personas luchan un mundo más sostenible, resiliente e inclusivo

GOAL se dedicará de manera activa a promover la conexión entre las voces y vivencias de las personas en situaciones de crisis con los jóvenes, las comunidades y los responsables de la toma de decisiones. Esto se logrará mediante “la participación pública, la educación para la ciudadanía y actividades de influencia” (GOAL, s.f).

3.5. Procedimiento metodológico de la ejecución de las prácticas

En la ejecución de las actividades y subactividades que se realizaron a lo largo de la práctica, se realizaron en diferentes momentos y no se requirió de una secuencia estricta o específica para cumplir los objetivos debido a que cada actividad fue independiente. A continuación, se describen las actividades realizadas:

Durante el apoyo en los recorridos de campo que se llevó a cabo para la recolección de información de los barrios José Antonio Galán, 5 de Enero y Villas de Girardot, en compañía de los colaboradores responsables, se prepararon los formatos necesarios, como el consentimiento fotográfico, los listados de asistencia, las hojas de indemnización, etc., así como se apoyó la logística de insumos como mapas o material necesario para realizar las actividades y consignar la información recolectada. De igual manera, se apoyó la supervisión de los avances y la calidad de las obras de infraestructura,

Constantemente se brindó apoyo en la organización, depuración, análisis y actualización de la base de datos del Sistema de Información Geográfica (SIG) correspondiente al proyecto Barrio Resiliente. Esto incluyó la digitalización de la información secundaria recolectada y

actualización de la base de datos con la información recolectada por todo el equipo en campo. En tres momentos de la práctica, se realizó la capacitación a los comités PEC (Proyectos Ejecutados por la Comunidad), para las cuales, en cada tema de capacitación, se recolectó la información necesaria y se organizó el material visual de apoyo. Estas actividades de fortalecimiento se llevaron a cabo con los comités PEC de ambos barrios, con el objetivo de capacitarlos como líderes comunitarios, veedores sociales, y garantes de las obras realizadas en sus comunidades por GOAL.

Para la alimentación de la Base de Datos, se llevó a cabo la recopilación de información nacional e internacional de ordenamiento territorial, realizando una revisión documental de la reglamentación correspondiente. Se identificaron las convenciones y estructuras de presentación de los planes de ordenamiento territorial a nivel nacional y local, con el fin de facilitar la integración de la información generada por GOAL con la existente en las instituciones gubernamentales.

Adicionalmente, se desarrollaron informes técnicos de la base de datos geográfica del proyecto, actualizando los informes relacionados con los barrios José Antonio Galán, 5 de Enero y Villas de Girardot, y se actualizó el directorio de entidades en las bases de datos como información complementaria de los informes técnicos finales de la misma base de datos.

4. Descripción de las actividades

A continuación, se detalla la caracterización de cada actividad desarrollada en la práctica y el procedimiento empleado para cada una:

4.1. Organización, depuración, análisis y actualización de la base de datos del Sistema de Información Geográfica (SIG) del proyecto Barrio Resiliente

Dentro de las actividades clave, se encuentran la organización y depuración de la base de datos existente, asegurando que los datos estén estructurados de manera coherente y libre de

errores. La actualización constante de la base de datos del SIG fue una de las tareas esenciales en el transcurso de la práctica, ya que se debía garantizar que la información geográfica estaba siempre al día reflejando la realidad de la evolución del proyecto en los barrios. Esto implicó agregar nueva información, cambios en la infraestructura de la base de datos, modificaciones y/o correcciones.

A continuación, se detallan algunas subactividades:

4.1.1. Digitalización de Plan Familiar de Emergencia (PFE) y actualización de capa de ‘Construcciones’

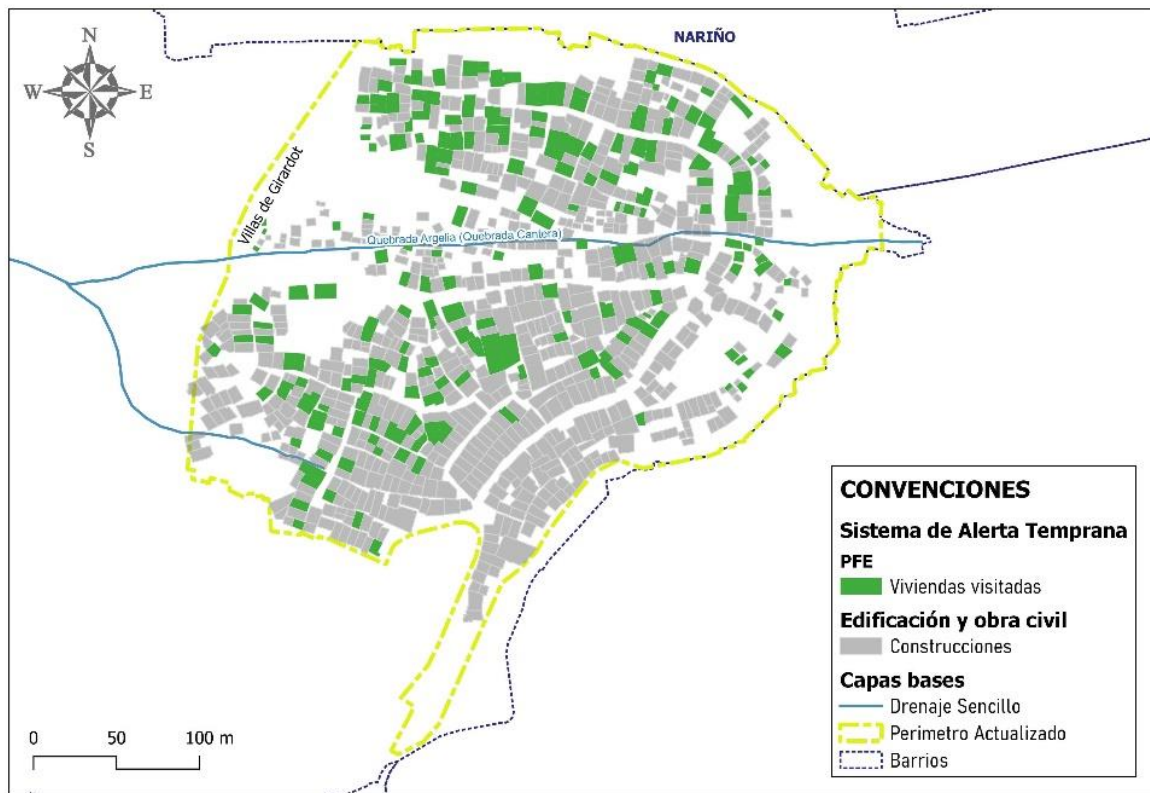
El Plan Familiar de Emergencia aplicado casa a casa por el equipo de sector de Reducción de Riesgo a Desastre (RRD) de GOAL es un conjunto de medidas y acciones diseñadas para que las familias estén preparadas para responder ante cualquier situación de emergencia. Mientras el equipo aplicó el PFE en los barrios, de forma simultánea se levantó la información de campo y el respectivo registro de las viviendas visitadas.

A partir de la información levantada durante los recorridos de Plan Familiar de Emergencia, se realizó, en primera instancia, la modificación de los polígonos que representan las edificaciones dentro de los barrios. En algunos casos, se eliminaron polígonos debido a que ya no existen viviendas y, en otros, se agregaron donde se han levantado construcciones nuevas.

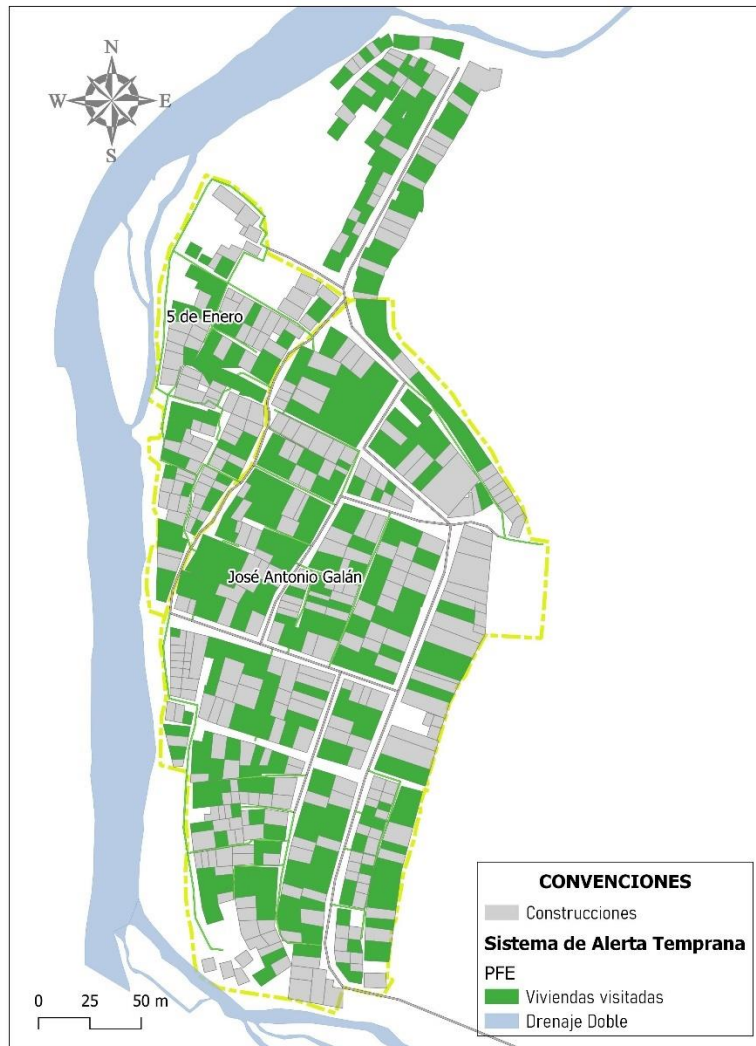
Una vez actualizada esta información se agregó un campo en la tabla de atributos de la misma capa denominada PFE, en donde se registró si la vivienda recibió la visita por parte de GOAL. Una vez registrada esta información, se filtró la capa por aquellos polígonos que contenían ‘Sí’ en el campo de ‘PFE’, para finalmente exportar la capa filtrada como una nueva. Se agrega al Geopackage de Sistema de Alerta Temprana y se asigna una simbología particular a la capa.

Figura 1.

Plan Familiar de Emergencias del asentamiento Villas de Girardot



Nota. Mapa de PFE de la base de datos de Villas de Girardot.

Figura 2.*Plan Familiar de Emergencias del asentamiento José Antonio Galán*

Nota. Captura de pantalla de la capa de PFE de la base de datos de José Antonio Galán.

4.1.2. Actualización de capa de Negocios

Desde el sector socio económico de la organización, se fortalecen aquellos pequeños y medianos negocios de los barrios Villas de Girardot y José Antonio Galán en aspectos de habilidades empresariales, acceso a financiamiento, mejoras de infraestructura de sus negocios en

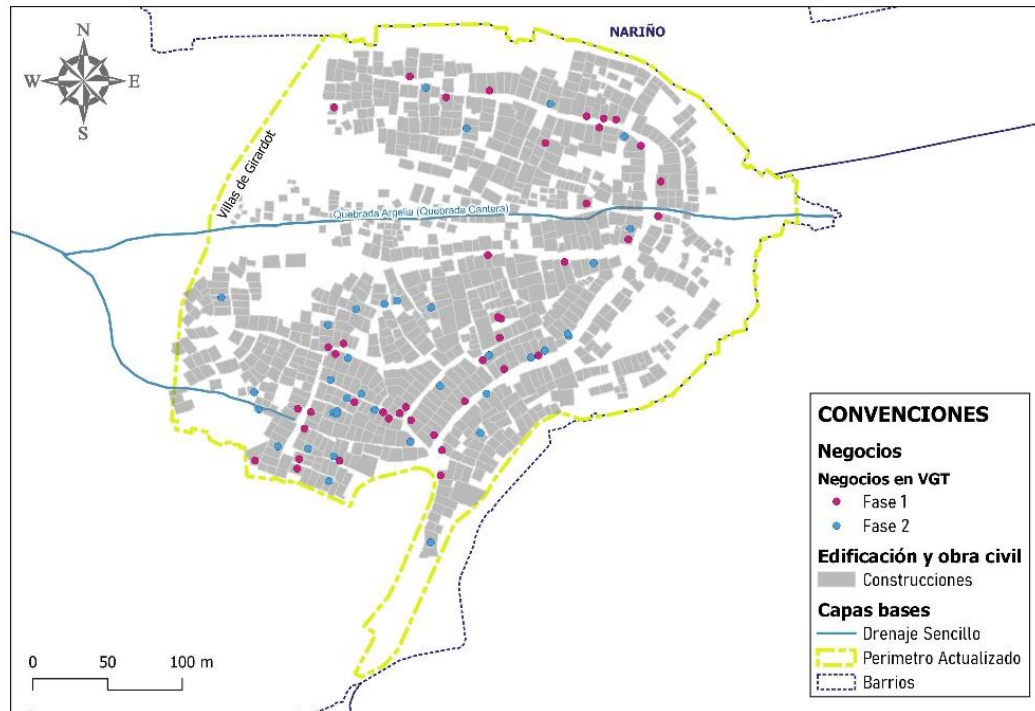
términos de reducción de riesgo, entre otros. A la fecha, se han realizado 3 fases de inscripción a Negocio Resiliente en cada barrio.

Cada negocio que participa o ha participado en el proyecto se encuentra registrado en la base de datos SIG de GOAL, allí se almacena información como nombre, teléfono, nacionalidad y documento del dueño de cada negocio, así como su ubicación y el tipo de negocio según las clasificaciones dadas por GOAL.

La actualización de esta capa supuso dos reuniones con uno de los técnicos del sector socioeconómico con quien se revisó información faltante de los negocios ya incluidos en la base de datos, se adicionaron los negocios de la más reciente fase 3 y, finalmente, el sector compartió el listado de negocios que ya no estaban participando en el proyecto. Por lo cual, se añadieron 2 campos a la tabla de atributos de la capa:

- Fase: Momento en el que el negocio se inscribió (fase 1, fase 2 o fase 3).
- Estado: Si se encuentra activo o inactivo en el proyecto.

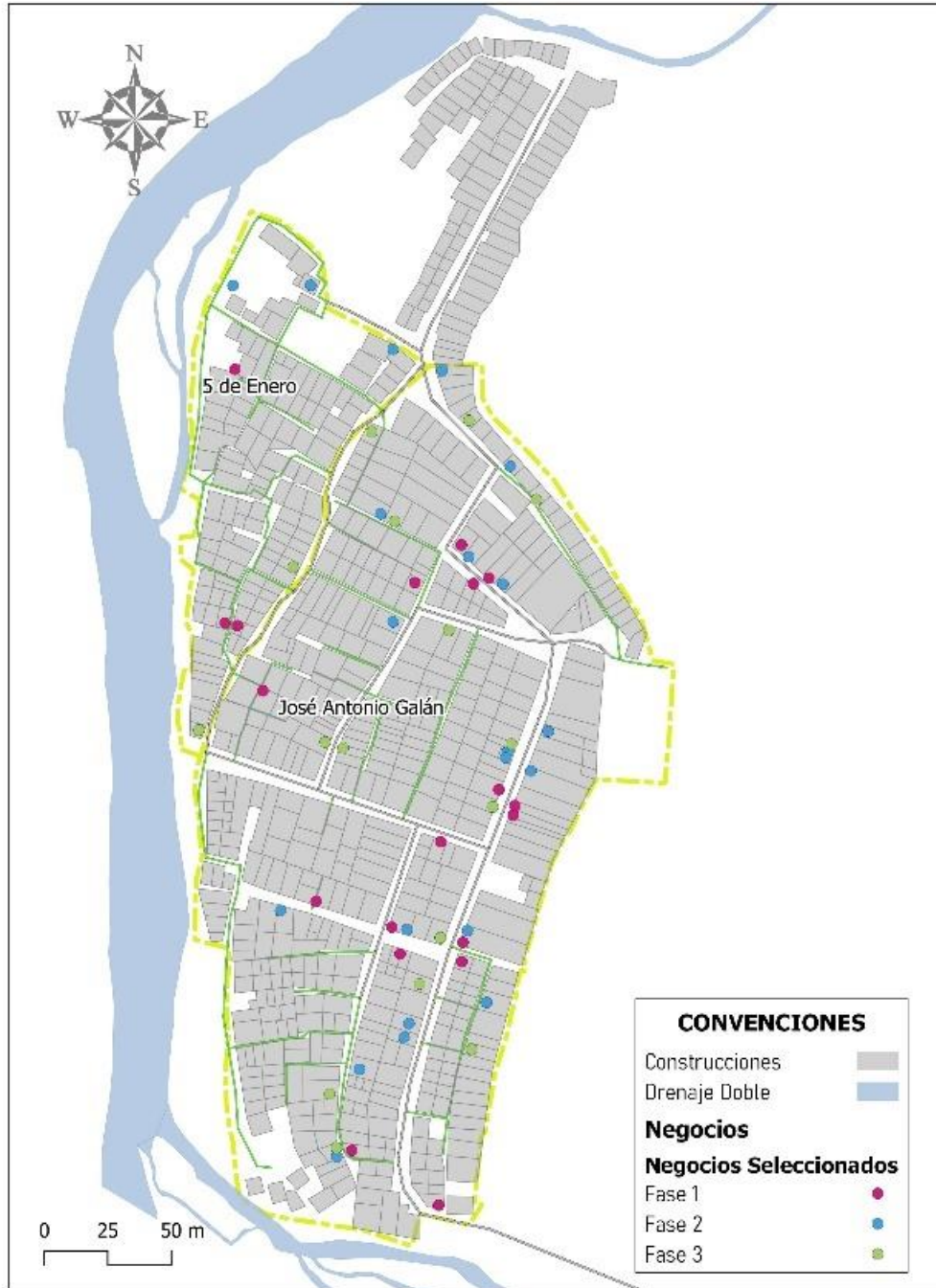
Así mismo, se modificó la representación en mapa que tenía la capa poniendo una categorización en la simbología según la fase en la que ingresaron al proyecto.

Figura 3.*Mapa de Negocios de Villas de Girardot*

Nota: Contiene la ubicación de los negocios inscritos en fase 1 y fase 2, en Villas de Girardot.

Figura 4.

Mapa de Negocios de José Antonio Galán



Nota: Contiene la ubicación de los negocios inscritos en fase 1, fase 2 y fase 3 , en José Antonio Galán.

4.1.3. Modificación de capas de equipamiento y dinámicas del PLRRD

Estas capas fueron creadas a partir de los talleres de cartografía social adelantados previos a esta práctica, donde la comunidad identificó, por medio de un listado, los sitios más cercanos o dentro de su comunidad a los que ellos acuden. En la capa de equipamiento, se guarda la información de todas aquellas instalaciones, servicios y recursos que satisfacen las necesidades de sus habitantes y que se encuentran disponibles dentro y fuera de su barrio. Mientras que la capa de dinámicas representa las interacciones entorno a aspectos sociales, económicos, culturales y políticos. Desde GOAL, se enfoca la dinámica en las relaciones entre la comunidad y las instituciones públicas, centros de salud, bibliotecas, centros educativos, iglesias/templos, guarderías y albergues temporales.

La presentación de esta información se encontraba en capas independientes, es decir, cada capa guardaba de manera independiente información única de una dinámica o equipamiento en particular. Por lo tanto, la intención de esta actividad era unificar la información solamente en dos capas -dinámicas y equipamientos-. Para llevar a cabo este ejercicio, se copió la información que almacenaba cada equipamiento y se pegó en una tabla de atributos, luego, se agregó un campo que para asignarle el tipo de equipamiento a cada elemento. Una vez se digitó esta información, se generó una categorización en la simbología según el tipo de equipamiento.

Este proceso se repitió con la capa de dinámicas y se relacionaron los colores para facilitar su lectura y darle más armonía a la presentación de la información.

4.2. Recorridos de campo para la recolección de información

Uno de los objetivos concertados con GOAL correspondió al apoyo en diferentes actividades en campo de recolección de información o de ejecución de alguna actividad en las comunidades de intervención. Previamente a cada uno de los recorridos o actividades de campo,

se requería de una organización logística tal como: preparación de refrigerios, impresión de mapas de recorridos, formatos de asistencia, consentimientos de uso de imagen y hojas de indemnización cuando los recorridos se hacían con personal de instituciones externas a GOAL. Así mismo, todo el material requerido para la correcta ejecución de las visitas a las comunidades.

Se realizaron distintas salidas a campo, a continuación, se exponen algunas de las actividades apoyadas:

4.2.1. Acompañamiento en recorrido con la Unidad Municipal de Gestión de Riesgos y Secretaría de Planeación de la Alcaldía

Este recorrido se realizó en el asentamiento de Villas de Girardot con personal de la Unidad Municipal de Gestión de Riesgo a Desastre (UMGRD) y la oficina de arquitectura de la secretaría de planeación de la Alcaldía de Bucaramanga, con el objetivo de identificar sectores en riesgo y viviendas que requieren especial atención por caída de árboles o movimiento en masa. Las condiciones climáticas del momento alertaron a la comunidad y a GOAL, por lo que se gestionó una visita en compañía de instituciones de gestión del riesgo. En estas visitas se identificaron posibles nuevas obras de RRD con ayuda de los profesionales.

Figura 5.

Recorrido de campo con la UMGRD



Nota: Fotografía de uno de los recorridos realizado en Villas de Girardot con la UMGRD para la identificación de nuevas obras.

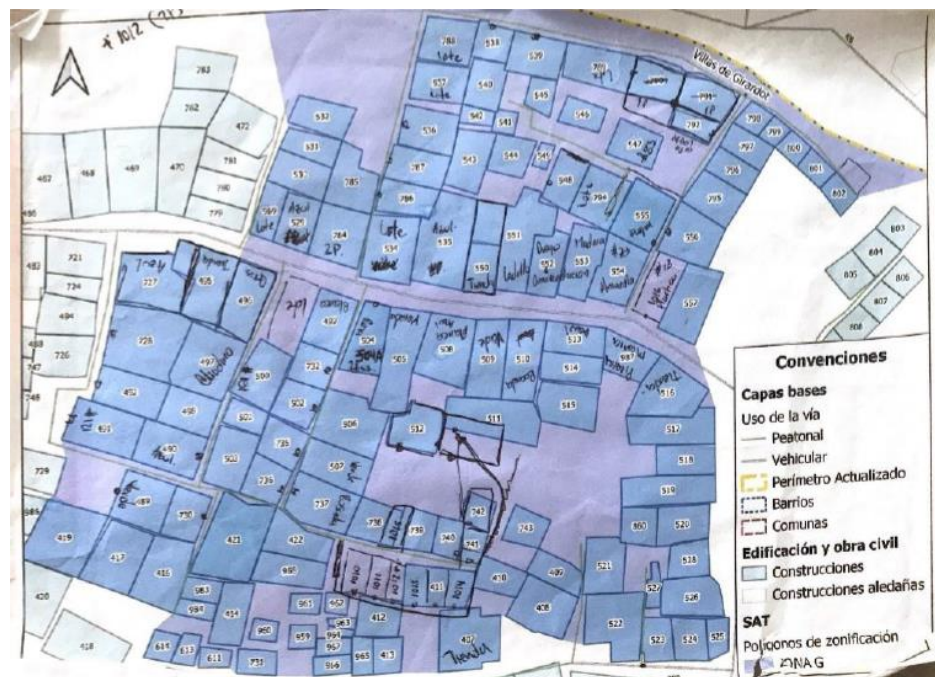
4.2.2. Apoyo en aplicación de Plan Familiar de Emergencia

Se brindó apoyo al sector de Reducción de Riesgo a Desastre durante dos semanas en la difusión del Plan Familiar de Emergencia que se realizó casa a casa en Villas de Girardot. Dentro de los trabajos principales ejecutados en esta actividad fue el levantamiento de viviendas a partir del impreso de la última versión del mapa de “Construcciones”; se verificó que cada polígono correspondiera a una cuyo trabajo se basó en el suministro de información a los voluntarios asociada a la base de datos (código de casa establecido por GOAL en anteriores censos), información que deberá ser digitalizada e incluida a la base de datos SIG.

Los voluntarios realizaban el plan casa a casa mientras se realizaba simultáneamente, con mapa en mano, el levantamiento de campo para hacer las actualizaciones correspondientes de nuevas viviendas, inexistencia de otras o modificación de niveles de las edificaciones.

Figura 6.

Levantamiento en campo en la zona G de Villas de Girardot



Nota: Evidencia de uno de los mapas de Villas de Girardot con el levantamiento de información. Allí se anotaban las observaciones mencionadas en la descripción de la actividad.

4.2.3. Recorridos de evaluación de la infraestructura de los negocios que hacen parte de la primera fase de Negocio Resiliente

Dentro de los objetivos del proyecto se establece que haya un fortalecimiento integral de los negocios que participan en Barrio Resiliente, por lo tanto, existe un componente que le apunta a las mejoras locativas de todos los negocios.

Este recorrido consistió entonces en visitar, en compañía del equipo del sector socioeconómico, cada uno de los negocios pertenecientes a la fase 1 en donde se identificó con ayuda de los propietarios las necesidades más apremiantes en términos de infraestructura de su negocio o vivienda. A cada negocio se le entrega un kit de techo, muro o piso, por lo tanto, se evaluó el tipo de intervención que debía priorizarse para así asignar el kit.

Figura 7.

Infraestructura de uno de los negocios



Nota: Fotografía de la infraestructura de uno de los negocios al cual se priorizó entrega de kit de muro.

4.3. Capacitaciones a Comités de Proyectos Ejecutados por la Comunidad (PEC)

Dado el rol que cumple este comité en la comunidad durante la ejecución de las obras, es fundamental fortalecer aspectos técnicos relevantes en la ejecución de obras que les permita comprender mejor los procesos, los estándares de construcción, las normativas y los aspectos relacionados con la calidad. Esto les ayudará a desempeñar su papel como interventores comunitarios de manera más efectiva al poder evaluar y supervisar adecuadamente el progreso y la calidad de las obras cuando el personal técnico de GOAL no está en campo.

Figura 8.*Capacitación de curado del concreto al Comité PEC*

Nota: Primera capacitación al comité PEC en el que se abordó el tema del curado del concreto gracias a que una de las participantes expresó interés en el tema. Este ejercicio se desarrolló en las instalaciones de GOAL con 6 participantes.

4.4. Recopilación de información nacional e internacional de ordenamiento territorial.

Se llevó a cabo una breve recopilación de información a nivel nacional e internacional sobre ordenamiento territorial. Esta recopilación implicó revisar documentos relacionados con la reglamentación y normativas tanto a nivel nacional como internacional. El objetivo de esta revisión fue asegurar que la base de datos desarrollada por GOAL contara con componentes, simbologías, convenciones y estructuras similares a las utilizadas por las instituciones gubernamentales. Esto facilitaría la integración de la información generada por GOAL con la existente en dichas instituciones.

Durante este proceso, se utilizaron diferentes referencias y fuentes de información, entre las cuales se destaca el Geoportal del POT de Bucaramanga el cual brinda acceso a datos

geoespaciales relacionados con el Plan de Ordenamiento Territorial (POT) de la ciudad de Bucaramanga. Se extrajo información sobre las zonas de uso de suelo, clasificación vial, normativas urbanísticas y otros elementos clave para comprender la planificación y el desarrollo territorial. Se consultó también en el Geoportal desarrollado por la alcaldía de Manizales debido a que es una referencia de información completa de datos geoespaciales relacionados con ordenamiento territorial, representaciones gráficas claras y detalles que se pueden aplicar a la base de datos desarrollada en GOAL. A partir del Documento de la Alcaldía de Bucaramanga "Resumen de los usos principales, compatibles y/o restringidos, en cada área de actividad" se extrajo información detallada sobre los diferentes usos de suelo permitidos, compatibles o restringidos en cada área de actividad en Bucaramanga. Este documento junto con Ley 1454 de 2011 del Congreso de la República de Colombia ayudaron un poco a comprender las disposiciones generales y restricciones asociadas al desarrollo urbano territorial y la gestión del suelo.

Alguna información recopilada no tuvo mayor influencia en el desarrollo de las bases de datos o en los informes.

4.5. Informes técnicos de la base de datos geográfica del proyecto

Este, representó uno de los principales entregables durante la práctica; consistió en la actualización de la información contenida en los informes de las bases de datos geográficas desarrolladas para el proyecto Barrio Resiliente en la ciudad de Bucaramanga.

En primer lugar, se realizó la definición de las herramientas SIG (Sistemas de Información Geográfica) y la aplicación de la información geográfica digitalizada utilizando el software QGIS. Esto permitió trabajar con datos geoespaciales y generar análisis y visualizaciones relevantes para el proyecto. Se creó un diagrama utilizando el software XMind que representó la estructura de la base de datos. Este diagrama facilitó la localización de capas específicas y proporcionó una breve

descripción de cada una de ellas, lo que permitió a los usuarios comprender rápidamente el contenido de la base de datos.

Como parte de las actividades de actualización, se llevó a cabo la reorganización de los literales del informe, lo que implicó la depuración y adición de descripciones para cada capa. También se incluyó el proceso de elaboración de las capas y se agregaron imágenes que hacían referencia al contenido respectivo de cada una de ellas en los informes relacionados con José Antonio Galán y Villas de Girardot (el producto se encuentra en Apéndice A y B respectivamente).

Así mismo, se desarrolló como información complementaria un directorio de entidades en Excel para cada una de las bases de datos de Barrio Resiliente (Villas de Girardot y José Antonio Galán). Este tipo de directorio es una lista o registro que contiene información sobre las entidades o elementos geográficos que facilita la búsqueda, consulta y análisis de datos espaciales (Apéndice C). En este archivo Excel, se muestra la estructuración la geodatabase con la información detallada del dato vectorial que hay dentro de cada Feature Dataset y la fuente de la que se obtuvo para llevar también una trazabilidad de la información que allí se almacena:

Se generó una tabla con la siguiente información:

- Geodatabase
- Feature dataset
- Descripción
- Sistema de referencia
- Tipo de representación
- Campos de la tabla atributos
- Fuente primaria
- Año de creación de la información

- Año de modificación
- Fuente secundaria

Es importante mencionar que los informes requirieron modificaciones constantes debido a la dinámica de los formatos y la información que contenían. A medida que se actualizaba la base de datos y se incorporaban nuevos datos o se realizaban ajustes, era necesario actualizar los informes y los directorios de entidades correspondientes para reflejar los cambios.

4.6. Actividades complementarias

Como era de esperarse, se realizaron actividades adicionales que no fueron categorizadas puntualmente en el momento en que se formuló el plan de proyecto pero que igualmente se ejecutaron e hicieron parte de los objetivos del equipo dentro de la organización. A continuación, se detallan las actividades y la metodología empleada:

4.6.1. Actividades de vinculación e inducción en GOAL

Dentro de las primeras actividades realizadas en GOAL, se encuentra el protocolo de ingreso a la empresa que consiste en capacitaciones de seguridad y logística por parte del personal a cargo; en estas capacitaciones, se detallan los contextos de socioculturales y de seguridad de las comunidades, también el personal a cargo realizó recomendaciones de trabajo para el desarrollo del proyecto, los protocolos de seguridad a seguir en caso de eventos inesperados en campo.

Durante dos semanas se alternaron las inducciones por parte de la tutora, de ese momento, Ing. Katia Aldana y el personal de GOAL Colombia y Honduras; por parte de la Ing. Katia me fue explicado cada uno de los objetivos del proyecto, el uso del software QGIS para el desarrollo de las actividades y lo desarrollado hasta la fecha con el fin de hacer el empalme; Por parte del equipo de capacitaciones de GOAL, se desarrollaron las capacitaciones respectivas de políticas internas de GOAL y USAID (Salvaguardia de niños y adultos, Género, Protección contra explotación y

abuso, Redes Sociales y mensajería, Denuncias de prácticas ilícitas, Códigos de conducta, etc) e inducciones de procesos internos en la organización (RRHH, Finanzas, Compras, Comunicaciones, Aplicación CommCare, etc.)

4.6.2. Generación de mapas para apoyo del equipo técnico

Por solicitud del equipo técnico se llevaron a cabo actividades de generación de mapas de la base de datos de Barrio Resiliente con el propósito de apoyar diversas actividades, como recorridos, informes, procesos internos del proyecto y actividades con la comunidad. Así mismo, se crearon nuevos mapas que no estaban disponibles en la base de datos existente, especialmente diseñados para cruce de información y adelantar actividades de proyección y planificación de nuevas intervenciones de GOAL en Colombia o Venezuela.

A continuación, se muestran algunas de las subactividades que componen este literal:

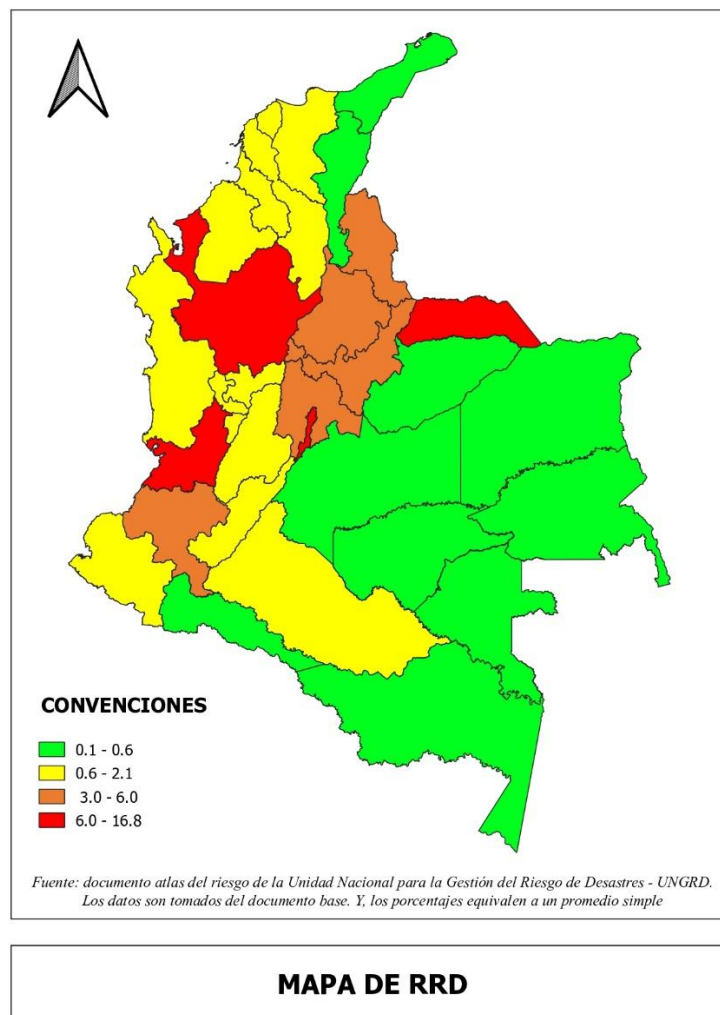
- **Generación de mapas PDET, ZOMAC, urbanizaciones y frecuencia de eventos naturales:** Inicialmente, se realizó la recopilación de información a partir de diferentes fuentes. Para la información de los municipios PDET (Programas de Desarrollo con Enfoque Territorial), se consultó en el portal de Renovación de Territorio de Colombia. Para los municipios ZOMAC (Zonas más Afectadas por el Conflicto Armado), se obtuvo la información del portal de la presidencia de Colombia. Los eventos naturales reportados por la Unidad de Riesgo a Desastres en Colombia (UNGRD) también fueron recopilados. Además, se recopiló la información de la cantidad poblacional en Colombia registrada en el DANE. Posteriormente, se importaron los datos QGIS en formato CSV después de hacer el tratamiento de datos y se crearon las capas individuales respectivamente para los municipios PDET, municipios ZOMAC, eventos naturales y concentraciones urbanas. A continuación, se asignó una simbología

particular que estuviera relacionada con la información contenida con el fin de facilitar la interpretación de los mapas que finalmente fueron creados.

La **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** es una muestra de uno de los mapas de esta solicitud, pues al final fueron generados 7 mapas.

Figura 9.

Mapa de frecuencia de eventos naturales en Colombia



Nota: Este mapa muestra los porcentajes equivalentes a un promedio simple de la frecuencia del conjunto de emergencias reportadas por la UNGRD. La presentación de información fue la réplica de un documento base suministrado como referencia.

- **Generación de mapas con la división política, principales vías y ríos de Colombia**

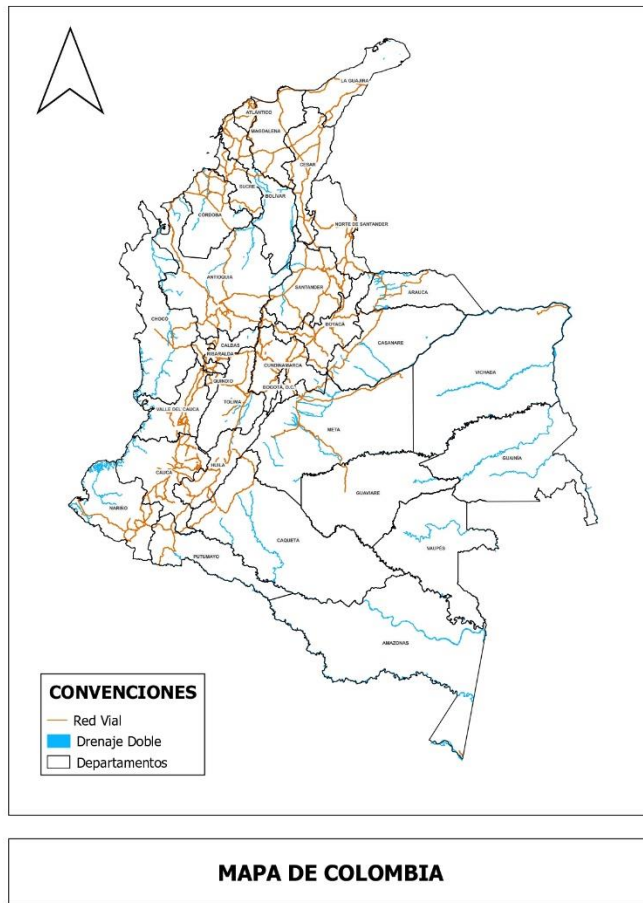
y Venezuela: Esta solicitud se hace desde el área de Monitoreo y Evaluación dado que no existían los mapas en internet con las especificaciones que se requerían, por lo cual, para la elaboración de estos mapas, se realizó el mismo ejercicio:

Recopilación de insumos: Dado que no se encontraron mapas en internet con las especificaciones requeridas, se realizó un ejercicio de recopilación de información. Para Colombia, se utilizó el Shape de la Red Vial del Instituto Nacional de Vías, así como los Shapes de Hidrografía y municipios que se encontraban en el repositorio de GOAL. En el caso de Venezuela, debido a la limitada disponibilidad en internet, se obtuvieron los Shapes de una página no oficial.

Tratamiento de la información: Una vez recopilados los insumos, se llevó a cabo el tratamiento de la información. En el caso de las redes viales, se realizó un filtrado para obtener únicamente las vías principales. En cuanto a la hidrografía, se aplicó un filtro para destacar los cuerpos de drenaje doble exclusivamente. Es importante mencionar que la tabla de atributos de los Shapes de Venezuela no contenía información completa, por lo que fue necesario depurar manualmente cada una de las capas utilizando mapas oficiales y fuentes secundarias.

Generación de mapas: Con la información de cada capa filtrada y depurada, se procedió a generar los mapas en el formato y dimensiones solicitadas por el equipo de Monitoreo y Evaluación para los procesos internos asegurando que la representación cartográfica fuera precisa y clara.

Figura 10.

Mapa de Colombia

Nota: Este mapa muestra la división política, las vías y los ríos principales de Colombia.

- **Generación de mapas de la base de datos para el desarrollo de distintas actividades del proyecto:** En general, se crearon diferentes tipos de mapas utilizando la información contenida en la base de datos. Durante este proceso, se realizaron ajustes desde el Layout Manager de QGIS para adaptar las convenciones, títulos, tamaños de presentación y elementos importantes, como la estrella norte, las convenciones y la escala de acuerdo con las necesidades del equipo técnico y sus actividades proyectadas. Si el equipo lo solicitaba, también se proporcionaba un GeoPDF generado a partir de

QGIS, que permitía al solicitante manipular la visualización de cada capa, sin la necesidad de utilizar el software.

Algunos de los mapas generados (para cada barrio): Puntos de Encuentro y Rutas de Evacuación, GeoPDF de Negocios Fase 1 y Fase 2, tipo de amenaza, ubicación de pizarras SAT y pregoneros.

Así mismo, se generaron 50 mapas con algunas modificaciones adicionales a lo usual, ya que fueron mapas generados para señalar la ubicación de cada negocio junto con la ruta de evacuación más apropiada para cada uno. Estos mapas, se generaron para complementar las pizarras entregadas a los negocios de la fase 2.

Figura 11.

Mapa de ubicación de Negocio Resiliente



Nota: Mapa de la ubicación del negocio 23 de José Antonio Galán, las rutas más adecuadas para una correcta evacuación. La zona de riesgo que hace referencia al riesgo por inundación.

4.6.3. Generación de informes

Se generaron informes con el propósito de respaldar los procesos en curso. Entre los informes realizados destacan: *informe situacional de las afectaciones tras el paso de Julia en la Guajira*: en el que se contextualizó la situación de la onda tropical ocurrida en los océanos Atlántico y Pacífico, que posteriormente se convirtió en una depresión tropical. Se proporcionó un balance de los damnificados y las ayudas humanitarias en desarrollo. El informe fue elaborado para desplegar un plan de respuesta a emergencias en la Guajira; por nombrar otro de los informes realizados, se realizó el *Informe resumen de avances en la actualización de la Base de Datos de los asentamientos JAG-5ENE y VGT* en el cual, se resumió los progresos realizados en la actualización de la base de datos, con el objetivo de llevar un seguimiento de los avances logrados.

4.6.4. Apoyo en actividades de supervisión de obra y generación de plan de mantenimiento de mantenimiento de obras

Como parte del proyecto 'Barrio Resiliente', se lleva a cabo la intervención de comunidades a través de obras civiles para mitigar los riesgos a los que están expuestas. En Villas de Girardot, se realizaron unas escaleras de acceso a la cancha principal del barrio, designada como punto de encuentro. Mientras que, en José Antonio Galán, se realizaron dos obras al mismo tiempo; Adecuación del Salón Comunal que funcionará como albergue temporal en caso de una emergencia y el Acceso a la Cancha el cual funciona como punto de encuentro y zona segura en caso de emergencia por inundación al ser uno de los puntos más altos del barrio, también este acceso conecta con la Fundación Semillas de Ilusión y Centro Abastos, por donde podría salir la comunidad hacia un sector más abierto.

El apoyo requerido a lo largo de estas obras inició con formatos de actas de obra (inicio y entrega) a partir de referencias de plantillas trabajadas en las obras de Honduras (sede principal de

GOAL en Latinoamérica) y los cuales servirían de insumo para los procesos administrativos posteriores.

Mientras tanto, en José Antonio Galán, surgió la necesidad de apoyar la residencia de obra durante su ejecución, en la que acordó realizar visitas a obra 2 o 3 veces por semana, según las necesidades, y se contó con el respaldo del comité PEC, encargado de la interventoría comunitaria; durante estas visitas, se realizaron verificaciones de cumplimiento de los planos y las especificaciones de la obra teniendo en cuenta sugerencias o recomendaciones de la comunidad.

El apoyo en la residencia de obra se cumplió el 15 de febrero de 2023, fecha en la que se recibió la obra por parte del contratista. Así mismo, se realizó el seguimiento al contratista en el proceso de habilitación del nuevo contador eléctrico instalado en el salón comunal el cuál requirió un tiempo adicional para la certificación RETIE (Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas) y radicación ante la electrificadora de Santander.

Por último y se realizaron los planes de mantenimiento de cada una de las obras y la entrega formal a la comunidad de las obras realizadas en José Antonio Galán se dio el 22 de febrero de 2023 con la presencia del Comité PEC, el equipo técnico de GOAL y el contratista. Los planes de obra realizados se encuentran en el Apéndice D y E, mientras que las actas de entrega de obra, se encuentran en el Apéndice F.

Figura 12

Comparativa de la fachada y el interior del salón comunal antes y después de la obra



Nota: Algunas fotografías que permiten apreciar el impacto de la adecuación del salón comunal como albergue temporal

Figura 13

Fotografías comparativas del acceso a la cancha antes y después de la obra



Nota: A la izquierda, fotografía de comparación del acceso a la cancha desde el sector medio de la obra y a la derecha, se muestra la comparación del espacio de la rampa, que le permite a las personas con movilidad reducida desplazarse por el lugar hasta el punto de encuentro.

Figura 14

Entrega de obras a la comunidad de José Antonio Galán-5 de Enero



Nota: Entrega de la obra a la comunidad de José Antonio Galán, dentro de los presentes, se encontraba: testigos comunitarios, Comité PEC, presidente de la Junta de Acción Comunal de JAG, el contratista y el personal de GOAL.

5. Conclusiones

El desarrollo de esta práctica en GOAL permitió visualizar de los desafíos y enfoques que se abordan para hacer frente a problemáticas de pobreza, desigualdad, conflicto y situaciones de emergencia que afronta Colombia. Así mismo, esta experiencia, permitió tener un acercamiento a los principios humanitarios, a la resiliencia comunitaria y a las estrategias de desarrollo sostenible. Las actividades ejecutadas en el marco del proyecto Barrio Resiliente contribuyeron en gran medida a mejorar las habilidades profesionales e interpersonales para trabajar de manera asertiva con comunidades en condición de vulnerabilidad. Pues desarrollar este tipo de habilidades permite entender que para caracterizar una población e implementar alguna estrategia de obra civil,

reducción de riesgo o cualquier tipo de proyecto, es necesaria la interacción directa con la misma comunidad que posibilite conocer de primera mano y contado por ellos mismos -que son los que allí viven- sus necesidades reales. En este mismo sentido, la ejecución de la obra de Adecuación del Salón Comunal de José Antonio Galán se realizó con el objetivo de brindar a la comunidad un espacio adecuado como albergue temporal cuando suceda algún evento de emergencia ante el inminente riesgo por inundación del barrio, dada su cercanía con el río de Oro. Así mismo, la construcción del acceso a la cancha del barrio, la cual funciona como punto de encuentro debido a que está en el punto más alto del barrio, le garantiza a la comunidad un recorrido seguro y funcional para cualquier persona en el momento en el que se requiera evacuación.

Esta experiencia brindó la oportunidad de identificar la importancia de las bases de datos geográficas para este tipo de proyectos integrales, ya que permiten organizar, visualizar y analizar información relevante sobre los barrios y aspectos clave que aborda GOAL. A través de actividades como: digitalización de los Planes Familiares de Emergencia, la actualización de la capa de negocios, la modificación de las capas de equipamiento y dinámicas, la actualización de la capa de pregoneros, etc., logrando tener una visión más precisa y actualizada de la situación en cada barrio. Además, la organización de la base de datos y la incorporación de metadatos contribuyeron a mantener la trazabilidad y la credibilidad de la información utilizada en el proyecto. Estas bases de datos geográficas fueron herramientas fundamentales para la toma de decisiones y la planificación de la gestión de riesgos.

Al finalizar la práctica, se logró influir en el fortalecimiento de las capacidades de liderazgo y empoderamiento de la comunidad en la toma de decisiones relacionadas con infraestructura y procesos constructivos. Ya que los talleres a los comités PEC se realizaron con el objetivo de que adquirieran conocimientos técnicos y habilidades prácticas que les brindan la confianza y la

capacidad para abordar los desafíos y oportunidades que surgen en su entorno. Además, al adaptar la información técnica a un lenguaje comprensible y utilizar materiales visuales y actividades lúdicas, se facilitó el aprendizaje y la participación activa de los participantes. Cabe destacar que las obras iniciaron con un comité conformado por 4 personas y al finalizar esta práctica era 16 personas en total. Lo que permitió evidenciar el aumento en el interés de transformación positiva, de compromiso y de confianza de los miembros de la comunidad en su capacidad para liderar y contribuir al desarrollo de su propio barrio.

Los informes técnicos y documentos elaborados en el marco del proyecto Barrio Resiliente permiten respaldar las decisiones y acciones tomadas en el proyecto y dado a su nivel de importancia para el respaldo de las decisiones y acciones tomadas en el proyecto, requirieron de consultas bibliográficas. Es posible resaltar que tanto el informe técnico, como el directorio de entidades, contribuyeron y contribuirán a la búsqueda, consulta y análisis eficientes de los datos espaciales para el equipo, ya que proporciona una estructuración detallada de la geodatabase y la trazabilidad de la información. De igual manera, se destaca que los informes realizados cobran importancia en la articulación de información entre diferentes actores, como alcaldías, oficinas locales y municipales, especialmente, en relación con la base de datos geográfica del proyecto, ya que proporcionan una documentación detallada y precisa sobre la información geoespacial recopilada y generada, lo que facilita la comunicación y el intercambio de datos con estas entidades. Además, demuestra la calidad y la fiabilidad de la información contenida en la base de datos geográfica. Al respaldar los datos con análisis técnicos y referencias bibliográficas, los informes técnicos brindan una base sólida para la toma de decisiones y la planificación de acciones tanto de GOAL como de los actores que hagan uso de esta información.

Finalmente, es importante destacar algunos aprendizajes obtenidos a partir de esta experiencia tan enriquecedora; iniciando porque permitió adquirir una visión más amplia de los desafíos que enfrenta Colombia en términos de pobreza, desigualdad y situaciones de emergencia, así como los principios humanitarios y las estrategias de desarrollo sostenible.

A nivel informático, se pudo fortalecer los conocimientos en Sistemas de Información Geográfica (SIG) y aprender sobre el uso de GeoPackage como formato de almacenamiento de información geoespacial, con ventajas de interoperabilidad y capacidad de almacenamiento.

En el ámbito de la Gestión del Riesgo, se pudo comprender la importancia de las evaluaciones de riesgos, la planificación estratégica y la gestión del riesgo a nivel comunitario, incluyendo los sistemas de alerta temprana. También, la oportunidad de tener un primer acercamiento en la supervisión de obras ayudó a comprender los procesos constructivos (principalmente sanitarios e hidráulicos), la elaboración de actas de avance, actas de mayores y menores e informes finales de obra.

En términos generales, fue una experiencia bastante enriquecedora que permitió familiarizarse con un campo de acción de la Ingeniería Civil, completamente desconocido antes de ingresar a GOAL. Es un trabajo muy gratificante al que vale la pena apostarle para que más profesionales se interesen y aporten al desarrollo integral de nuestro país.

6. Recomendaciones

Una de las actividades sugeridas dentro del plan de trabajo fue proponer un análisis geoespacial del proyecto a partir de la base de datos que facilitara la toma de decisiones; sin embargo, no fue posible realizarla debido a que se priorizaron otras actividades que demandaban mayor urgencia. Por lo cual, se sugiere que el practicante o el personal de GOAL que dé continuidad al proyecto en el sector de Infraestructura y SIG, puede identificar las necesidades del equipo para la toma de decisiones y así generar un análisis geoespacial que también permita facilitar la interpretación de información que almacena la base de datos.

Referencias

- Cruz Roja Colombiana. (2008). *Manual Nacional para el manejo de Albergues Temporales*.
- GOAL. (2022). *Plan Local de Reducción de Riesgo a Desastres - José Antonio Galán y 5 de Enero*. Bucaramanga.
- GOAL. (s.f). *Estrategia 2025 de la crisis a la resiliencia*. Recuperado el 9 de Noviembre de 2022, de Who we are - Goal Global: <https://www.goalglobal.org/wp-content/uploads/2022/08/E00148603-GOAL-OrgStrat-A4-SPANISH-TRANSLATION-FOR-WEBSITE.pdf>
- IGAC. (2016). *Especificaciones técnicas Cartografía Básica Digital*. Recuperado el 16 de Abril de 2022, de IGAC: https://www.igac.gov.co/sites/igac.gov.co/files/documento_especificaciones_tecnicas_cartografia_basicas.pdf
- Instituto Geográfico Nacional de España. (s.f.). *Cartografía y Datos geográficos*. Recuperado el 16 de Abril de 2023, de Instituto Geográfico Nacional: <https://www.ign.es/web/resources/docs/IGNCnig/CBG-BD.pdf>
- Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. (2010). Título I. Supervisión Técnica. En *Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10*.
- Secretaría Distrital de Planeación de Bogotá. (s.f.). *Secretaría Distrital de Planeación*. Recuperado el 30 de abril de 2023, de POT 2019: <https://www.sdp.gov.co/micrositios/pot-2019/que-es>
- Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres. (2022). *Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres*. Recuperado el 5 de abril de 2023, de <https://portal.gestiondelriesgo.gov.co/Paginas/Plan-Nacional-de-Gestion-del-Riesgo.aspx>

Vanguardia. (13 de diciembre de 2021). *Bucaramanga tiene tres 'Barrios Resilientes'*. Obtenido

de <https://www.vanguardia.com/area-metropolitana/bucaramanga/bucaramanga-tiene-tres-barrios-resilientes->

XD4612761#:~:text=%E2%80%9CEs%20un%20proyecto%20de%20dos,para%20pobla
ci%C3%B3n%20migrante%E2%80%9D%2C%20explic%C3%B3.