



UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA AMBIENTAL



**FORMULACIÓN DE UN PLAN DE GESTIÓN DE RIESGO
CLIMÁTICO PARA LA ADAPTACIÓN BASADO EN
ECOSISTEMAS (ABE) EN LA CUENCA DEL RÍO CABRIALES.**

(Caso de estudio: Comunidad Brisas del Café, municipio Naguanagua)

Tutora:

Dra. Bettys Farías De M.

C.I: 8.359.094

Bachilleres:

Desiree C. Carmona V.

C.I. 21.199.529

Mariangel A. Lira M

C.I. 24.647.255

Naguanagua, junio de 2024



UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA AMBIENTAL



**FORMULACIÓN DE UN PLAN DE GESTIÓN DE RIESGO
CLIMÁTICO PARA LA ADAPTACIÓN BASADO EN
ECOSISTEMAS (ABE) EN LA CUENCA DEL RÍO CABRIALES.**

(Caso de estudio: Comunidad Brisas del Café, municipio Naguanagua)

**(Trabajo especial de Grado presentado ante la Ilustre Universidad de
Carabobo para optar al Título de Ingeniero Civil)**

Tutora:

Dra. Bettys Farías De M.

C.I: 8.359.094

Bachilleres:

Desiree C. Carmona V.

C.I. 21.199.529

Mariangel A. Lira M

C.I. 24.647.255

Naguanagua, junio de 2024



UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE CIVIL

FORMATO TG-7 (B)

CRITERIOS PARA EVALUAR LA PRESENTACIÓN ORAL DEL ESTUDIANTE

TITULO: FORMULACIÓN DE UN PLAN DE GESTIÓN DE RIESGO CLIMÁTICO PARA LA ADAPTACIÓN BASADO EN ECOSISTEMAS (ABE) EN LA CUENCA DEL RÍO CABRIALES. (Caso de estudio: Comunidad Brisas del Café, municipio Naguanagua)

ASPECTOS A EVALUAR	E	B	D
Desempeño durante la exposición (Fluidez, dicción, gestualidad)		X	
Calidad de la presentación (calidad del material audiovisual, contenido del material, orden de la presentación, selección de los gráficos)	X		
Calidad de las respuestas (calidad técnica y científica de las respuestas a las preguntas del jurado en el ciclo de preguntas)		X	

E (excelente): 02 puntos

B (bueno): 01 punto

D (deficiente): 0 puntos

Nota definitiva en la presentación oral (máximo 06 puntos) Cuatro (04)
(dígito/letra)

El porcentaje de esta evaluación equivale al 30% de la nota definitiva.

Nombre del alumno	Nro. cédula	Eval. Oral	Eval. Escrita	Nota Definitiva
CARMONA DESIREG	21199529	04	13	17
LIRA MARIONGEL	24647255	04	13	17

Prof. Bettys Farias

C.I. 8.359.094

Presidente del jurado

Prof. Rafaelle Orlandi

C.I. 7.134.217

Miembro del jurado

Prof. Edson Martinez

C.I. 8.843.525

Miembro del jurado



UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL
DEPARTAMENTO INGENIERÍA AMBIENTAL



CERTIFICADO DE APROBACIÓN

Los abajo firmantes, miembros del jurado designado para estudiar el Trabajo Especial de Grado titulado: **“FORMULACIÓN DE UN PLAN DE GESTIÓN DE RIESGO CLIMÁTICO PARA LA ADAPTACIÓN BASADO EN ECOSISTEMAS (ABE) EN LA CUENCA DEL RÍO CABRIALES**. (Caso de estudio: Comunidad Brisas del Café, municipio Naguanagua)”, realizado por: Desiree C. Carmona V., C.I. 21.199.529 y Mariangel A. Lira M. C.I. 24.647.255; para optar al Título de: Ingeniero Civil; hacemos constar que hemos revisado y aprobado dicho trabajo especial a los ____ días del mes de __ del año ____.

TUTOR

Prof.: Bettys Farías

C.I: 8.359.094

JURADO

Prof.: Edson Martinez

C.I:

JURADO

Prof.: Rafaelle Orlandi

C.I:

Naguanagua, junio de 2024

DEDICATORIA

A **Dios** de manera exclusiva por guiarme por el camino del bien y brindarme la paz y las fuerzas necesarias para culminar mi carrera universitaria.

A mi **amado esposo Pablo Morales** por su sacrificio y esfuerzo, por brindarme el tiempo necesario para realizarme profesionalmente y por creer en mi capacidad, aunque hemos pasado momentos difíciles siempre ha estado lleno de paciencia, comprensión y amor.

A **mi amado hijo Luccas** por ser mi fuente de motivación e inspiración para poder superarme cada día más y ser ejemplo de constancia y perseverancia.

A mi **papá, mamá, hermanos y sobrinos**, pero en especial a **mi mamá Yasmira Valles**, quien con sus oraciones y palabras de aliento no me dejaban decaer para que siguiera adelante y siempre ser perseverante cumpliendo con mis ideales.

A **mi amada familia** mis abuelos, mis tíos y tías en especial **Milagros Flores** mi viejita querida quien me ama y me apoya como su hija.

A **Ysabel Romero** por ser como una madre, por apoyarme incondicionalmente, por reír llorar y compartir conmigo esos grandes amores de vida (hijo y nieto).

A **mis compañeros y amigos** presentes y pasados, quienes sin esperar nada a cambio compartieron su conocimiento, alegrías y tristezas, a todas aquellas personas que durante estos años estuvieron a mi lado apoyándome y lograron que esta meta se haga realidad.

Desiree C. Carmona V.

DEDICATORIA

A **DIOS**, por guiarme y porque siempre tuve la certeza de su compañía y amor incondicional, a mí familia por tener la FE y amor en mí, permitiendo que nunca decayera en el intento a pesar de las circunstancias. Siempre estuve enfocada con la FE de que el día de culminar está meta llegaría. No me queda más que recordar está palabra: "Y ahora permanecen la fe, la esperanza y el amor, estos tres; pero el mayor de ellos es el amor".

1 Corintios 13:13

Mariangel A. Lira M.

AGRADECIMIENTOS

Ante todo, damos gracias Dios por la salud, la fuerza, la sabiduría y el conocimiento que nos brinda cada día, por inspirarnos y no dejarnos desmayar en cada proceso de la vida.

A nuestra tutora Bettys Farias, por su paciencia, por ser la guía y apoyo durante todo el proceso de investigación. Su conocimiento y experiencia han sido fundamentales, logrando impartir en nosotros un vínculo especial para aportar buenas vivencias en el desarrollo profesional.

Al jefe de la Brigada de Rescate Solo Emergencias José Vázquez y el coordinador de la Brigada Juan Flores quienes nos brindaron conocimientos basados en estrategias técnicas y prácticas, con su apoyo incondicional se logró el trabajo en campo.

A la comunidad Brisas del Café por recibarnos, por su participación y colaboración en cada actividad realizada.

A nuestro compañero Alexis Tovar por su colaboración, respeto y apoyo incondicional, su manera desinteresada de ayudarnos en trabajo de campo e instalaciones técnicas.

A nuestra Alma Mater, la Universidad de Carabobo, a la facultad de ingeniería, a nuestra escuela que es nuestra casa, a nuestro Director Edson Martínez que con su gestión nos integró a este bonito proyecto.

Gracias a todos.

Desiree C. Carmona V.

Mariangel A. Lira M.

ÍNDICE GENERAL

RESUMEN.....	xii
ABSTRACT	xiii
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I.....	3
EL PROBLEMA	3
Planteamiento del Problema.....	3
Formulación del Problema	6
Justificación de la Investigación	7
Alcance de la Investigación.....	8
CAPÍTULO II	9
MARCO TEÓRICO.....	9
Antecedentes de la investigación.	9
Marco Teórico	14
CAPÍTULO III.....	35
MARCO METODOLÓGICO	35
Tipo de Investigación	35
Diseño de la Investigación	35
Modalidad de la Investigación	36
Población y Muestra de la Investigación.....	36
Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos	37
Validez del Instrumento	38
Fases de la Investigación.....	39
CAPITULO IV.....	47
RESULTADOS Y ANÁLISIS.....	47
Fase I. Diagnóstico de las condiciones de amenaza, vulnerabilidad y riesgo por los efectos al cambio climático que están presentes en la comunidad Brisas del Café.	48
Fase II. Determinación de la factibilidad técnica para la evaluación de los riesgos climáticos en la comunidad Brisas del Café con la metodología AbE.....	62
CAPITULO V	66
LA PROPUESTA.....	66

INTRODUCCIÓN	68
Objetivos	69
Bases Teóricas.....	70
DESARROLLO DE LOS OBJETIVOS	73
Identificar las medidas de Adaptación basado en Ecosistemas en la comunidad Brisas del Café	73
Establecer acciones educativas para la gestión de riesgo climático empleando medidas de Adaptación basado en Ecosistemas (AbE)	74
Implementar estrategias de gestión de riesgo climático empleando medidas no estructurales en caso de inundación como aporte al enfoque AbE.....	75
CONCLUSIONES	93
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	95
ANEXOS	103

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1. Riesgos climáticos al desarrollo resiliente al cambio climático: clima, ecosistemas (incluyendo su biodiversidad) y sociedad humana como sistemas interconectado.....	16
Figura 2.2. Marco conceptual de las SbN según la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza.....	19
Figura 2.3. Principales desafíos del SbN en la actualidad.....	19
Figura 2.4. Interrelaciones entre la AbE y otros enfoques que contribuyen al desarrollo sostenible.....	22
Figura 2.5. Abordaje de enfoques como el de Reducción de Riesgo de Desastre basado en Ecosistemas.....	26
Figura 3.1. Proceso Global de transformación.....	41
Figura 4.1. Proceso de transformación de la comunidad.....	63
Figura 4.2 Macro localización del proyecto.....	64
Figura 4.3. Micro localización del proyecto.....	65
Figura 5.1. Descripción de riesgo por inundación.....	71
Figura 5.2. Macro localización del proyecto.....	74
Figura 5.3. Micro localización del proyecto.....	75
Figura 5.4. Croquis de ubicación de la comunidad.....	76
Figura 5.5. Croquis de delimitación de las rutas de evacuación.....	77
Figura 5.6. Croquis de delimitación de las zonas de riesgo de inundación.....	78
Figura 5.7. Croquis de delimitación de las zonas de riesgo sísmico.....	79
Figura 5.8. Croquis de delimitación de las zonas de riesgo por incendio.....	80
Figura 5.9. Resumen del Taller 1.....	82
Figura 5.10. Resumen de taller 2.....	83
Figura 5.11. Resumen de taller 3.....	84
Figura 5.12. Resumen de contenido taller 5.....	85
Figura 5.13. Esquema del diagrama del SAT para inundación.....	86
Figura 5.14. Ensamblaje de la caja.....	87

Figura 5.15. Instalación de regla limnimétrica.....	88
Figura 5.16. Puesta en servicio de los componentes.....	89
Figura 5.17. Sistema en servicio.....	90
Figura 5.18. Instalación de pluviómetro en la parte baja de la comunidad.....	91
Figura 5.19. Instalación de pluviómetro en la parte alta de la comunidad.....	92

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Distribución de la muestra según el género.....	48
Gráfico 2. Clasificación de la muestra según grupos etarios predominantes en la comunidad.....	49
Gráfico 3. Clasificación porcentual de personas que conocen el significado de cambio climático.....	50
Gráfico 4. Clasificación según los eventos de origen natural que ha afectado a la comunidad.....	50
Gráfico 5. Ruta segura en caso de tener que evacuar debido a un evento de origen natural.....	51
Gráfico 6. Zona segura en caso de tener que evacuar debido a un evento de origen natural.....	52
Gráfico 7. Cantidad de personas que conocen si la comunidad cuenta con algún instrumento que permita alertar en caso de que ocurra un evento de origen natural.....	53
Gráfico 8. Capacitación de Gestión de Riesgo de Desastres.....	54
Gráfico 9. Organización de la comunidad ante el riesgo de un evento de origen natural.....	55
Gráfico 10. Clasificación según las personas que conocen el significado de vulnerabilidad.....	56
Gráfico 11. Clasificación según las personas que conocen el significado de amenaza.....	57
Gráfico 12. Clasificación según las personas que conocen el significado de	

ecosistema.....	58
Gráfico 13. Clasificación según las personas que conocen el significado de Adaptación al cambio climático.....	59

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Elementos y criterios de vinculación de iniciativas con enfoques AbE.....	24
Tabla 2. Niveles de alerta.....	29
Tabla 3. Matriz DOFA de la comunidad Brisas del Café.....	60
Tabla 4. Matriz de estrategias FODA.....	61
Tabla 5. Análisis de amenaza, vulnerabilidad y riesgo presentes en la comunidad.....	73
Tabla 6. Actividades a ejecutar en el Plan de Gestión de Riesgo climático para la Adaptación basada en Ecosistemas (AbE).....	74



UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL
DEPARTAMENTO INGENIERÍA AMBIENTAL



**FORMULACIÓN DE UN PLAN DE GESTIÓN DE RIESGO CLIMÁTICO
PARA LA ADAPTACIÓN BASADO EN ECOSISTEMAS (ABE) EN LA
CUENCA DEL RÍO CABRIALES.**

(Caso de estudio: Comunidad Brisas del Café, municipio Naguanagua)

Autoras: Desiree C. Carmona V.

Mariangel A. Lira M.

Tutor: Dr. Bettys Farías

Fecha: Abril, 2024

RESUMEN

El cambio climático ha provocado cambios en la distribución de las especies y alteraciones de los ciclos de vida, lo que genera afectaciones en la funcionalidad y resiliencia de los ecosistemas. La investigación se realizó en la comunidad Brisas del Café, ubicada en el municipio Naguanagua, estado Carabobo. Se planteó como objetivo principal la formulación de un plan de gestión de riesgo climático para la adaptación basado en ecosistemas (AbE) en la cuenca del río Cabriales en Naguanagua; en este sentido, fue necesario hacer el diagnóstico de las condiciones de amenaza, vulnerabilidad y riesgo por los efectos producidos por el cambio climático que estuvieron presentes en la comunidad, determinar la factibilidad técnica para la evaluación de los riesgos climáticos, diseñar la propuesta del plan de gestión de riesgo climático conforme a las estrategias y medidas directas basadas en la metodología AbE y llevar a cabo la implementación del plan de gestión de riesgo. La investigación posee una justificación académica, técnica y de relevancia social y se abordó a través de una investigación descriptiva, diseño de campo bajo la modalidad de proyecto factible. Entre los resultados obtenidos del diagnóstico se pudo conocer que la comunidad es vulnerable ante inundación; en este sentido, se diseñó el plan de gestión de riesgo climático fundamentado en la metodología AbE, compuesto por 3 estrategias: conformación de comité de riesgo climático, capacitación de la comunidad e implementación de un Sistema de Alerta Temprana para inundación.

Palabras clave: Adaptación, ecosistemas, vulnerabilidad, gestión de riesgos.



UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL
DEPARTAMENTO INGENIERÍA



**FORMULACIÓN DE UN PLAN DE GESTIÓN DE RIESGO
CLIMÁTICO PARA LA ADAPTACIÓN BASADO EN
ECOSISTEMAS (ABE) EN LA CUENCA DEL RÍO CABRIALES.**

(Caso de estudio: Comunidad Brisas del Café, municipio Naguanagua)

Authors: Desiree C. Carmona V.

Mariangel A. Lira M.

Tutor: Dr. Bettys Farías

Date: April, 2024

ABSTRACT

Climate change has caused changes in the distribution of species and alterations in life cycles, which affects the functionality and resilience of ecosystems. The investigation was carried out in the community Brisas del Café, located in the municipality of Naguanagua, Carabobo state. Its main objective was the formulation of a climate risk management plan for ecosystem-based adaptation (EbA) in the Cabriales river basin in Naguanagua. To fulfill this objective it was necessary to diagnose the conditions of threat, vulnerability and risk due to the effects produced by climate change that were present in the community, determine the technical feasibility for the evaluation of climate risks in the community, design the proposal of the climate risk management plan according to the strategies and direct measures based on the AbE methodology and the implementation of the climate risk management plan according to the strategies and direct measures based on the AbE methodology. The research has an academic, technical and socially relevant justification and was approached through a descriptive type of research, field design and under the feasible project modality. Among the results obtained from the diagnosis, it was found that the community is vulnerable to flooding, based on which a climate risk management plan was designed for CBA, consisting of 3 strategies: formation of a climate risk committee, community training and implementation of an Early Warning System for floods.

Keywords: Adaptation, ecosystems, vulnerability, risk management.

INTRODUCCIÓN

La presente investigación, propone estrategias para la Adaptación basada en Ecosistemas (AbE) aplicando los principios del enfoque ecosistémico con la finalidad de generar resiliencia a la variabilidad climática y gestionar el riesgo en la comunidad Brisas del Café del ubicada en el municipio Naguanagua, estado Carabobo. El término AbE, tal como se define en el Convenio sobre la Diversidad Biológica (CBD, 2009), se refiere a “La Adaptación basada en Ecosistemas es el uso de la biodiversidad y los servicios de los ecosistemas como parte de una estrategia general de adaptación para ayudar a las personas a adaptarse a los efectos adversos del cambio climático”.

De acuerdo con Farias et al. (2020), la comunidad Brisas del Café es vulnerable a eventos naturales como sismo, incendio e inundación siendo la inundación la más recurrente ante la presencia de lluvias intensas; además de que, la localización del río Cabrales y sus afluentes incrementa las posibilidades de inundación, pues existen antecedentes acerca de la ocurrencia de estos eventos en la zona; en consecuencia, se deben tomar las medidas de adaptación y sensibilización necesarias que permitan a los habitantes afrontar las amenazas existentes.

Esta investigación tuvo como objetivo general: Formular un plan de gestión de riesgo climático para la adaptación basado en ecosistemas (AbE) en la cuenca del río Cabrales en Naguanagua (Caso de estudio: Comunidad Brisas del Café). Los objetivos específicos son: 1. Diagnosticar las condiciones de amenaza, vulnerabilidad y riesgo en el que se encuentra la comunidad ante los efectos producidos por el cambio climático; 2. Determinar la factibilidad técnica para la evaluación de los riesgos climáticos en la comunidad Brisas del Café con la metodología AbE. 3. Diseñar la propuesta del plan de gestión de riesgo climático conforme a las estrategias y medidas directas basadas en la metodología AbE. y 4. Implementar el plan de gestión de riesgo climático conforme a las estrategias y medidas basadas en la

metodología AbE.

Para abordar la temática planteada y cumplir con los objetivos planteados se realizaron las siguientes actividades: recorridos, recopilación de datos e informaciones mediante la aplicación de un cuestionario a través del cual se logró un diagnóstico de amenaza, vulnerabilidad y riesgo; se realizaron talleres de sensibilización y concientización dirigidos a la comunidad, se efectuó el levantamiento de mapas comunitarios y se diseñó e implementó un Sistema de Alerta Temprana (SAT) para inundación.

En tal sentido, la investigación se encuentra estructurada de la siguiente manera: Capítulo I denominado como El Problema, presenta el desarrollo del planteamiento del problema, objetivos de la investigación, la justificación y alcance del estudio; en el Capítulo titulado como Marco Teórico, contiene los antecedentes, las bases teóricas y legales que sustentan la investigación; mientras que, el Capítulo III presenta el Marco Metodológico, donde se detalla el tipo de investigación, diseño, modalidad, población y muestra, técnicas e instrumentos de recolección de datos, validación del instrumento empleado para recolectar datos, y explicación de la metodología a desarrollar; en el Capítulo IV se muestran el Análisis de Resultados y en el Capítulo V se desarrolla La Propuesta del Plan de Gestión de Riesgo Climático para la Adaptación basado en Ecosistema en la comunidad Brisas del Café. Finalmente, se plantean las conclusiones y recomendaciones derivadas del estudio; adicionalmente, se indican las Referencias Bibliográficas empleadas y los Anexos.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

En este capítulo se realiza un breve recorrido por el contexto problemático, se esboza un panorama general de la Formulación de un Plan de Gestión de Riesgo Climático para la Adaptación basado en Ecosistemas (AbE) para luego plantear el problema y determinar las interrogantes que se derivan de este. Se plantean los objetivos generales y específicos, así como la importancia y la trascendencia de la investigación.

Planteamiento del Problema

Las variaciones climáticas son evidentes a nivel mundial, las cuales han generado diferentes fenómenos como: sequías extremas, incendios severos, inundaciones, incremento del nivel del mar, derretimiento de los glaciares, tormentas devastadoras y reducción de la biodiversidad (Organización de Naciones Unidas [ONU], 2022); debido a esto, desde el año 2009 la Adaptación basado en Ecosistemas (AbE), ha sido promovida globalmente como una estrategia para mejorar la capacidad de la sociedad para enfrentar los desafíos del cambio climático (Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente [PNUMA], 2020). Igualmente, en la Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC, 2023) realizada en Los Emiratos Árabes Unidos, donde se planteó incrementar la labor de adaptación e intensificar los esfuerzos dirigidos a reducir los daños y afrontar las pérdidas de las personas más vulnerables frente a los eventos climáticos.

De la misma manera, el cambio climático ha provocado cambios en la distribución de las especies y alteraciones de los ciclos de vida generando afectaciones a la funcionalidad y resiliencia de los ecosistemas. En este sentido, los Amigos de la Adaptación basado en Ecosistemas (FEBA, 2017) plantean desde el

enfoque AbE la evaluación de la vulnerabilidad climática, los peligros y riesgos para las comunidades; así como, destacan los beneficios de adaptación provenientes de los servicios ecosistémicos; es decir, aquellos beneficios que las personas y las comunidades obtienen de la naturaleza y los ecosistemas que contribuyen a su bienestar y seguridad.

La Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL, 2015), ha sugerido diversas opciones para la adaptación en función de que favorezcan la resiliencia y promuevan un desarrollo sostenible basado en el manejo comunitario de los recursos naturales y la reducción de incendios forestales. En este orden de ideas, la Organización Meteorológica Mundial (OMM, 2021) señala que, América Latina se proyecta como una de las regiones del mundo donde los efectos del cambio climático son intensos, de manera que es fundamental seguir impulsando el Objetivo de Desarrollo Sostenible 13, el cual promueve la adopción de medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus impactos.

Particularmente, Venezuela como parte de América Latina, no está exenta a los efectos climáticos; por su parte, el Observatorio de Ecología Política (OEP, 2022) reportó que en el año 2021 ocurrieron en todo el país al menos 34 eventos meteorológicos, los cuales estaban relacionados con lluvias durante periodos prolongados que generaron inundaciones, afectando a diversos estados del país como: Aragua, Barinas, Bolívar, Carabobo, Guárico, Miranda, Táchira y Mérida. Estas inundaciones no deben verse como fenómenos aislados, sino que deben ser considerados dentro del marco global de la crisis climática, en la que estos acontecimientos serán cada vez más intensos y frecuentes con un significativo impacto sobre los grupos sociales en condiciones de pobreza, quienes serán los más vulnerables ante la ocurrencia de los fenómenos climáticos; lamentablemente, de acuerdo a lo presentado por el Observatorio Venezolano de Derechos Humanos Ambientales (OVDHA, 2023), Venezuela es el único país que no cuenta con un plan de adaptación al cambio climático; de allí, la importancia de aplicar la Gestión de

Riesgo Climático basado en Ecosistemas.

En el estado Carabobo durante la época de lluvia del año 2023, se registraron precipitaciones prolongadas que ocasionaron inundaciones en diferentes municipios como Naguanagua, Valencia, San Diego y los Guayos; a su vez, en los meses diciembre 2023 y enero 2024 (Talcual, 2023); época de fuerte sequía, se reportaron fuertes incendios forestales en los municipios Naguanagua y San Diego, todo esto producto del Cambio Climático, de acuerdo al periódico El Pitazo.

Específicamente, el municipio Naguanagua ha experimentado varios eventos climáticos en los últimos 10 años que han afectado a las comunidades localizadas en las adyacencias del río el Retobo y han puesto en riesgo la vida de muchas familias (Farías et al., 2020). Una de estas comunidades es la de Brisas del Café la cual, según relato de una de sus habitantes, la Señora Wilneila Piñate, fue afectada por el desbordamiento del río el Retobo ocasionado por las fuertes lluvias ocurridas en el año 2016 y donde afortunadamente no hubo pérdidas humanas; sin embargo, 38 viviendas se vieron perjudicadas por el evento climático, (Comunicación personal, 21 de noviembre de 2022).

En este contexto, la comunidad es vulnerable a eventos de esta naturaleza que son causados por la variabilidad climática representando un riesgo inminente para la población que en ella habita; en este sentido, se consideró pertinente la formulación de un Plan de Gestión de Riesgo Climático para la Adaptación basado en Ecosistema (AbE), que permita la articulación de los enfoques convencionales para la conservación de los ecosistemas naturales con el desarrollo social y económico de la comunidad, en función de que estas medidas reduzcan el nivel de vulnerabilidad de las personas y de los ecosistemas a los impactos del cambio climático.

Formulación del Problema

En base a lo descrito anteriormente, se plantean las siguientes interrogantes de investigación:

- a) ¿Qué estrategias se deben tener en cuenta para formular un Plan de Gestión de Riesgo Climático para la Adaptación basado en Ecosistemas?
- b) ¿Cuáles son las condiciones de amenaza, vulnerabilidad y exposición a los riesgos que se presentan en la comunidad Brisas del Café?
- c) ¿Cómo se podría determinar la factibilidad técnica para identificar los riesgos climáticos en la comunidad Brisas del Café?
- d) ¿Qué aspectos hay que tomar en cuenta al diseñar un Plan de Gestión de Riesgo Climático fundamentado en la metodología AbE?
- e) ¿Qué práctica se podría implementar para prevenir a la comunidad ante un riesgo climático?

Objetivos de la Investigación

Objetivo General

Formular un Plan de Gestión de Riesgo Climático para la Adaptación basado en Ecosistemas (AbE) en la cuenca del río Cabrales en Naguanagua. (Caso de estudio: Comunidad Brisas del Café).

Objetivos Específicos

1. Diagnosticar las condiciones de amenaza, vulnerabilidad y riesgo por los efectos producidos por el cambio climático que están presentes en la comunidad Brisas de Café.
2. Determinar la factibilidad técnica para la evaluación de los riesgos climáticos en la comunidad Brisas del Café con la metodología AbE.
3. Diseñar la propuesta del plan de gestión de riesgo climático

conforme a las estrategias y medidas directas basadas en la metodología AbE.

4. Implementar el plan de gestión de riesgo climático conforme a las estrategias y medidas basadas en la metodología AbE.

Justificación de la Investigación

Los efectos del cambio climático son innumerables, lo que demanda con urgencia el diseño y conceptualización de nuevas formas de afrontarlos. En este sentido, el desarrollo de un Plan de Gestión de Riesgo Climático para la Adaptación basado en Ecosistemas permitirá que los habitantes de la Comunidad Brisas del Café se planifiquen y preparen para tomar acciones que les permitan disminuir los impactos ocasionados por los efectos de la variación climática que puedan acontecer en un futuro en la localidad. De esta manera, los motivos por lo cual se justifica la siguiente investigación son:

En el ámbito social, esta investigación se justifica ya que dará apoyo a los habitantes de la comunidad Brisas del Café en vista de que se trata de un enfoque que tiene la capacidad de fomentar la resiliencia de la población ante eventos naturales. Además, contribuirá con el fomento de la participación de los habitantes en cuestión de esta naturaleza fortaleciendo la conexión entre los habitantes de la comunidad y su ecosistema; así mismo, consolida y fortalece la efectividad de las estrategias de adaptación.

En el aspecto técnico, la investigación empleó herramientas tecnológicas como la plataforma Google Hybrid y el programa QGis que contribuyeron con el desarrollo y cumplimiento del tercer objetivo del presente estudio, facilitando la realización de los mapas de riesgos sísmicos, inundación e incendio.

Desde el punto de vista académico, esta investigación servirá de referencia

para futuros estudios que deseen profundizar en este tema de investigación dado que, los temas de indagación involucrados con el cambio climático son cada vez de mayor interés.

Alcance de la Investigación

En esta investigación se plantea el diseño un Plan de Gestión de Riesgo Climático para la Adaptación basado en Ecosistemas (AbE), el cual se aplicó en la Comunidad Brisas del Café, desarrollando medidas y estrategias que permitan a la población adaptarse ante los eventos climáticos aportando herramientas para el beneficio de la comunidad.

Adicionalmente, esta investigación es un proyecto de extensión de la Escuela de Ingeniería Civil titulado: Intercambio y Gestión del Crecimiento con la Sociedad en el área de Ingeniería Civil y se desarrolló bajo la línea de investigación Desarrollo Sostenible: Ciencias y Tecnología, Educación Ambiental e Impacto Ambiental, la cual pertenece al Departamento de Ingeniería Ambiental de la Facultad de Ingeniería.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

El marco teórico según Tamayo (2012), es la referencia para localizar problemas de investigación desde diferentes ángulos, enfocando los problemas de investigación de forma óptica para que puedan ser analizados y estudiados según el marco que envuelve la problemática.

Antecedentes de la investigación.

Antecedentes Nacionales

Cordero, R y Toledo, D (2016). Presentaron una investigación titulada: *Evaluación del grado de sostenibilidad de la aplicación de simulacros de gestión de riesgos de desastres en el sector popular Brisas del Café del municipio Naguanagua, estado Carabobo.* Aunque esta investigación fue presentada en el 2016, su revisión actual es relevante, al ser una referencia importante para el desarrollo de la presente investigación debido a que se realizó en la misma comunidad, su objetivo general fue evaluar el grado de sostenibilidad de la aplicación de simulacros de gestión de riesgos de desastres. Los objetivos específicos se basaron en la elaboración de mapas de riesgos de inundación, incendio y sismos; así como, rutas de evacuación y refugios. La investigación fue de tipo descriptiva apoyada en el trabajo de campo cuyas técnicas de recolección de información empleadas fueron la observación directa, la encuesta y la entrevista, mediante el uso de un cuestionario como instrumento. Como resultado se obtuvo que la aplicación de actividades que fomenten la gestión de riesgos de desastres son altamente sostenibles, debido al nivel de participación por parte de los habitantes y la buena disposición de los mismos a seguir instruyéndose en la materia.

La investigación se consideró como un aporte importante al presente estudio, ya que proporcionó información sobre la condición de vulnerabilidad ante eventos naturales en la comunidad, así como, otros aspectos inherentes a las técnicas y estrategias utilizadas en la gestión de riesgo de desastre.

Farías, B. et al. (2020). En su investigación titulada: *Plan de gestión sustentable de riesgo de inundación: una propuesta desde Carabobo, Venezuela*, la cual tuvo como objetivo mejorar la capacidad de preparación y de respuesta ante situaciones de desastres en las comunidades afectadas por las inundaciones. Dicha investigación fue de tipo descriptiva y con un diseño de campo donde la obtención de los datos e información se efectuó a través de la aplicación de entrevistas, encuestas y la observación directa. El alcance de este estudio, se centró en una propuesta de gestión sustentable para superar los riesgos por inundación, orientándose a promover estrategias y criterios educativos para la reducción de este riesgo, mediante la creación de capacidades en la población que permitieran superar las amenazas y contribuir, de ese modo, a formar una comunidad resiliente. Como conclusión, expusieron la posibilidad de desarrollar proyectos entre la Universidad y la Comunidad, donde se pueda lograr la sostenibilidad del desarrollo social y económico de la población, requiriendo la integración efectiva de la gestión del riesgo de desastres en sus políticas, planes de desarrollo, proyectos y acciones dirigidas al conocimiento y comportamiento de la sociedad ante la presencia de fenómenos hidrometeorológicos.

Se consideró un aporte importante a la investigación ya que se desarrolló en comunidades del mismo municipio que están expuestas a los similares efectos del cambio climático; además, se implementa en ambas, medidas no estructurales dirigidas a preparar a las comunidades para enfrentar situaciones desastrosas causadas por eventos de origen natural.

Villamizar, A. (2022). En el reporte académico acerca del Cambio Climático: *Aportes para la actualización de la Contribución Nacionalmente Determinada (NDC) de Venezuela para el período 2020-2030*, documento de la Academia de Ciencias Físicas, Matemáticas y Naturales, Caracas, Venezuela. El cual tuvo como objetivo principal plantear una propuesta para el desarrollo de intervención multisectorial de conservación, protección y manejo en las cuencas, fortalecimiento de la resiliencia y la capacidad de adaptación ante los riesgos relacionados con el clima, a través de la implementación de actividades estructurales y no estructurales. Los objetivos específicos fueron fomentar la participación de diversos actores, como el sector privado, la sociedad civil y las comunidades locales en la implementación de acciones climáticas, garantizar la coherencia y alineación de las acciones climáticas con los objetivos nacionales de desarrollo sostenible; además de, incluir estrategias para aumentar la resiliencia del país frente a los impactos del cambio climático. La metodología de esta investigación es de tipo documental.

La conclusión describe las propuestas de planificación para las medidas de mitigación y adaptación al cambio climático en Venezuela; así como, la necesidad de formación y sensibilización de la población acerca del mismo, con el fin de transformar el comportamiento de la sociedad y que se vea reflejado en el proceso de implementación en las comunidades. El aporte que se tiene de esta investigación, se centra en que su desarrollo proporcionó información acerca de las medidas AbE para la mitigación y adaptación a nivel local, regional y nacional.

Antecedentes internacionales

Valdiviezo, A (2021). En su tesis de grado presentada en la Escuela Superior Politécnica del Litoral, Facultad de Ingeniería Marítima y Ciencias del Mar (FIMCM), titulada: *Propuestas de Medidas de Adaptación Basadas en Ecosistemas en el Estero la Matanza, Durán, Ecuador*, cuyo objetivo general propone las medidas de Adaptación basadas en Ecosistemas (AbE) ante el cambio climático, mediante la

aplicación de un análisis multicriterio utilizando sistemas de información geográfica. Los objetivos específicos fueron: identificar los impactos, vulnerabilidades y riesgos por eventos climáticos, evaluar la ecología urbana e identificar los sectores potenciales para la implementación de medidas de AbE utilizando sistemas de información geográfica; así como, definir propuestas de dicho enfoque ante el cambio climático en los sectores identificados. La metodología implementada es de tipo descriptiva, sustentada en el trabajo de campo y utilizaron como herramientas los softwares SIG-AMC, QGIS y FRAGSTATS. Los resultados de esta investigación se presentan en tres partes: la primera, presenta el análisis correspondiente de información secundaria para comprender el entorno social del área en estudio; la segunda parte, describe la prioridad para aplicación de medidas AbE y la tercera enumera las medidas AbE propuestas.

Esta investigación, se consideró por su importante aporte en lo que respecta al enfoque metodológico en el contexto AbE para promover e implementar estrategias de adaptación ante el cambio climático; también, proporcionó algunos conocimientos de información geográfica mediante la elaboración de mapas de áreas que determinan la zona en estudio La Matanza utilizando como herramienta el software QGIS.

Giraldo, J (2021). En su trabajo de grado titulado: *Análisis de las medidas de adaptación basada en ecosistemas propuestas en el plan de cambio climático “Cartagena de Indias Competitiva y Compatible con el Clima*, realizado en la Universidad de Manizales, Colombia con el objetivo de analizar las medidas de adaptación basada en ecosistemas propuestas en el plan de cambio climático para enfrentar los impactos producidos por este fenómeno. Adicionalmente, establece como objetivos específicos el identificar los tipos de medidas de Adaptación basado en Ecosistemas incluidas en el plan de cambio climático, evaluar el estado de avance de cada una de ellas, en relación con su implementación para responder al impacto climático esperado y analizar el enfoque de planificación urbana actual; además de, hacer frente a la capacidad de una Adaptación basado en Ecosistemas. El tipo de

investigación aplicado fue documental con un diseño analítico.

La investigación permitió identificar tres medidas de AbE incluidas en el Plan de Adaptación al Cambio Climático de Cartagena, las cuales fueron adecuadas para abordar los desafíos futuros, aunque solo dos de ellas pertenecen a las zonas de clasificación en la propuesta. Dichas medidas fueron el mantenimiento de áreas verdes y embellecimiento que se relaciona con la creación de corredores ecológicos y plantación de árboles. Esta investigación se consideró como un aporte dado que proporciona información sobre las medidas de AbE que se pueden implementar para abordar la problemática, las estrategias están incluidas en estudios realizados en áreas naturales, este caso aplica a entornos urbanos, lo cual aborda información importante para la comprensión de las medidas AbE en la investigación presente.

Cerón, M. (2020). Realizó una investigación titulada: *Estrategias de adaptación de cambio climático basada en ecosistemas para el Municipio de Villavicencio*, que fue presentada en Facultad de Ciencias Ambientales de la Universidad Tecnológica de Pereira, Colombia, con el objetivo de consolidar información relacionada con las estrategias de adaptación al cambio climático basada en ecosistemas; así mismo, los objetivos específicos que se plantearon fueron recopilar información relacionada con variables climáticas durante los últimos 10 años, identificar las medidas de adaptación al cambio climático y sistematizar las medidas de adaptación al cambio climático basadas en ecosistemas. La metodología empleada fue de tipo descriptiva apoyada en trabajo de campo. Como resultado del análisis se obtuvieron parámetros meteorológicos a nivel de temperatura y humedad, que condicionaban cada zonificación climática, esta información recopilada contribuyó en las estrategias de adaptación al cambio climático para la implementación en el municipio.

Esta investigación se consideró como aporte debido a los parámetros meteorológicos representativos para el análisis de las estrategias de adaptación al

cambio climático a nivel regional.

Marco Teórico

Todas las teorías, conceptos, características y funciones que pertenecen al tema de investigación permiten recopilar datos para construir la base teórica del presente estudio. Según Pérez (2006), un fundamento teórico es un conjunto actualizado de conceptos, definiciones y principios que explican las principales teorías relacionadas al tema investigado.

Cambio Climático: Impactos, Adaptación y Vulnerabilidad

El cambio climático tiene diversos impactos sobre el planeta, desde el aumento gradual de las temperaturas hasta los eventos meteorológicos más frecuentes y violentos, estos impactos afectan a los ecosistemas del mundo, como a las sociedades humanas que dependen de ellos, poniendo en riesgo la seguridad alimentaria, la salud pública y la estabilidad económica de manera más evidente, según lo indica el informe del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC, 2022). Ante esta situación alarmante y desafiante, la adaptación se ha convertido en una estrategia importante para abordar los desafíos del cambio climático y garantizar la resiliencia a largo plazo de los sistemas naturales y humanos que buscan proteger ecosistemas frágiles, prepararse para los cambios y condiciones extremas para minimizar el impacto negativo en la vida diaria de las personas y garantizar la supervivencia de las generaciones a futuro.

Solo a través de la adaptación inteligente y planificada, respaldada por políticas adecuadas y colaboración global, podemos enfrentar con éxito los desafíos y mantener la sostenibilidad de nuestro planeta y la calidad de vida de sus habitantes. Ante los desafíos planteados por el cambio climático, es imprescindible tomar medidas para que la población pueda adaptarse a esta nueva realidad. En este sentido, la

adaptación implica la implementación de estrategias y políticas destinadas a reducir la vulnerabilidad de los sistemas naturales y humanos frente a los impactos del cambio climático (IPCC, 2022). La vulnerabilidad de una comunidad ante un evento adverso puede evaluarse considerando diversas dimensiones que pueden subdividirse en tres categorías:

a) Exposición y susceptibilidad física. Corresponde a riesgos duros, relacionados con daños potenciales a la infraestructura física y el ambiente. Incluye la población, la propiedad, los sistemas u otros elementos de un área donde existen amenazas y por lo tanto enfrentan pérdidas potenciales.

b) Fragilidades socioeconómicas. Plantean riesgos leves relacionados con el impacto potencial en el entorno social.

c) La falta de resiliencia para enfrentar desastres y recuperarse. Contribuye al surgimiento de factores de riesgo leves con influencia de segundo orden en las comunidades y organizaciones, (Renda et al., 2017).

Mitigación. La Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina (REPDAL, 1996), la define como una serie de medidas cuyo fin es minimizar las consecuencias de los desastres mediante la intervención del entorno social y los componentes expuestos. Estas acciones tienen como propósito la reducción de los riesgos.

Resiliencia o capacidad de afrontamiento. La resiliencia es la capacidad de un sistema, comunidad o sociedad expuestos a una amenaza para resistir, absorber, adaptarse y recuperarse de sus efectos de manera oportuna y eficaz, lo que incluye la preservación y la restauración de sus estructuras y funciones básicas (Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres [UNISDR], 2017).

La interacción del clima con los ecosistemas y las sociedades humanas.

Existen tres sistemas de riesgos derivados del cambio climático, la degradación de los ecosistemas y la pérdida de biodiversidad, pero también brindan oportunidades para abordar estos riesgos. En la figura 2.1, se muestra de forma simplificada dichas interrelaciones que presenta el clima, los ecosistemas y la sociedad humana como sistemas acoplados e interdependientes.

Figura 2.1

Riesgos climáticos al desarrollo resiliente al cambio climático: clima, ecosistemas (incluyendo su biodiversidad) y sociedad humana como sistemas interconectados.



Nota. Adaptado de los riesgos climáticos al desarrollo resiliente al cambio climático: clima, ecosistemas (incluyendo su biodiversidad) y sociedad humana como sistemas interconectados. Informe Grupo de Trabajo II del IPCC (2022). Figura SPM.1. p.9, https://www.miteco.gob.es/content/dam/miteco/es/cambio-climatico/temas/impactos-vulnerabilidad-y-adaptacion/ipcc-guia-resumida-gt2-imp-adap-vuln-ar6_tcm30-548667.pdf

En la imagen (a) se muestran las principales interacciones y tendencias: El

cambio climático genera impactos y riesgos que pueden sobrepasar los límites de la capacidad de adaptación y ocasionar pérdidas. La sociedad humana y los ecosistemas pueden mitigar el cambio climático y adaptarse dentro de unos límites. Entre tanto, la imagen (b) presenta las opciones que se tienen para enfrentar y mitigar el cambio climático y promover la resiliencia en el sistema humano (sociedad, industrias, entornos rurales y urbanos) y ecosistemas terrestres, acuáticos, marinos y costeros. En las sociedades humanas, también se dan casos de mal adaptación. Los ecosistemas y la biodiversidad proporcionan medios de subsistencia y múltiples servicios esenciales para la sociedad humana que, por un lado, provoca impactos negativos sobre los mismos, pero también es capaz de conservarlos y restaurarlos.

El reconocimiento de los riesgos climáticos es esencial para impulsar y fortalecer las medidas de adaptación y de mitigación, pasando de la urgencia a una acción eficaz y oportuna. La adopción de las medidas necesarias está condicionada por diversos factores, entre ellos: la gobernanza, los recursos financieros, el conocimiento, la capacitación y la tecnología.

Soluciones basadas en la Naturaleza: Enfoque que impulsa la adaptación al cambio climático

Un enfoque importante son las soluciones basadas en la naturaleza (SbN), todas aquellas iniciativas que tienen como objetivo proteger, gestionar de manera sostenible y restaurar ecosistemas naturales o mejorados para abordar de manera efectiva y adaptativa los desafíos sociales y al mismo tiempo promover el bienestar para las personas y la biodiversidad (Cohen et al, 2016).

Es por este motivo que son consideradas como valiosas herramientas para hacer frente a los efectos del cambio climático en el largo plazo, pues plantean formas de trabajar con los ecosistemas en lugar de utilizar alternativas diseñadas a partir de criterios convencionales, según la Unión Internacional para la Conservación de la

Naturaleza (UICN, 2020). De esta manera, las SbN se convierte en un mecanismo de apoyo efectivo que permite a las diferentes comunidades adaptarse al cambio climático y proteger la biodiversidad que le rodea.

Las SbN incluyen diversos enfoques provenientes del ámbito de la investigación científica, de aplicaciones prácticas que comparten métodos en común para contribuir con la naturaleza. En palabras de Suarez (2023), estos enfoques nacen a partir de distintas disciplinas, pero comparten un interés común: utilizar las funciones de los ecosistemas para resolver los problemas que enfrenta la sociedad actual en lugar de depender solamente de soluciones convencionales.

Además, las SbN permiten resolver diversos problemas gestionando adecuadamente los recursos naturales y construyendo y fortaleciendo la capacidad comunitaria. Esto les permite responder a los riesgos reales del cambio climático y los impactos naturales que amenazan sus medios de vida a través de diferentes enfoques de adaptación basada en ecosistemas (AbE). En las figuras 2.2 y 2.3, se presenta el marco conceptual del SbN y sus principales desafíos en la actualidad.

Figura 2.2

Marco conceptual de las SbN según la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza

**Figura 2.3**

Principales desafíos del SbN en la actualidad



Nota: Adaptado del Marco conceptual de las SbN (UICN, 2020). Documento de Lectura Módulo 1: Introducción a las Soluciones basadas en la Naturaleza y Adaptación basada en Ecosistemas. Curso Virtual Soluciones basadas en la Naturaleza para el desarrollo sostenible y resiliente en Colombia. Gland, Suiza: UICN y Bogotá, Colombia: Minambiente. p.8.

<https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/documents/CV-SbN-CO-001-Es.pdf>

Como se puede apreciar, el SbN se basa en enfoques que se encuentran fundamentados en los ecosistemas y sus servicios con cuales se espera afrontar los desafíos sociales que enfrenta la humanidad tales como: mitigación y adaptación al cambio climático, reducción del riesgo de desastres, desarrollo económico y social, salud humana, seguridad alimentaria, seguridad hídrica, biodiversidad ambiental. Ejemplos de sistemas naturales donde se puede aumentar el uso de SbN incluyen cuencas hidrográficas, humedales y embalses (UICN, 2020).

Para ello, su accionar debe basarse en 8 principios fundamentales que permiten una comprensión más amplia de su campo de acción (Cohen, et al., 2016):

- a) Las SbN adoptan las normas y principios de la conservación de la naturaleza, que pueden ser implementadas de forma autónoma o integrada con otras soluciones planteadas a los desafíos sociales (por ejemplo, con soluciones técnicas o de ingeniería).
- b) Están establecidas de acuerdo con el contexto natural y cultural de un sitio, incluyendo conocimientos tradicionales, locales y científicos.
- c) Las SbN generan beneficios sociales de forma justa y equitativa, de manera que promuevan un ámbito de transparencia y amplia participación social.
- d) Mantienen la diversidad biológica y cultural, así como la capacidad de los ecosistemas de transformarse y evolucionar a través del tiempo.

La aplicación de estos principios a escala del paisaje, buscan reconocer y abordan las compensaciones existentes entre la generación de beneficios económicos para el desarrollo inmediato, así como opciones futuras para la producción de un amplio rango de servicios ecosistémicos; siendo parte integral del diseño de políticas, medidas o acciones orientadas a la resolución de un desafío específico.

Adaptación Basada en Ecosistema (AbE)

La AbE es una metodología que se enfoca en generar bienestar social; sin embargo, resalta que las capacidades de resiliencia de las personas dependen mayoritariamente de la conservación de naturaleza y de los ecosistemas que la conforman; de esta forma, la AbE establece que la salud de los ecosistemas constituye un pilar fundamental para reducir las vulnerabilidades tanto a nivel social, ambiental como a nivel económico, según lo menciona los Amigos de la Adaptación basado en Ecosistemas (FEBA, 2017). Por otro lado, la AbE incluyen un fuerte elemento de participación de las comunidades, con el fin de incentivar el adecuado manejo de los recursos naturales: así como, la búsqueda de apoyo local para llevar a cabo actividades de restauración y manejo sostenible.

El Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB) promueve medidas que conduzcan a un futuro sostenible, enfocándose en los servicios que los ecosistemas brindan al ser humano, el vínculo existente entre las interacciones de las especies con el medio ambiente físico y el bienestar de las personas, ya sea en términos de nutrición o seguridad (PNUMA, 2020). Como parte de su esquema principal de acción, aparece el enfoque ecosistémico, el cual es definido como una estrategia para lograr un manejo integrado de la tierra, el agua y los recursos vivos; y fomentar su conservación y uso sostenible de forma justa y equitativa. Este enfoque coloca al ser humano y al uso de recursos naturales como punto de partida para la toma de decisiones, buscando alcanzar un balance entre la conservación y el uso de la diversidad biológica en áreas en donde conviven múltiples usuarios con recursos naturales importantes (Sheperd, 2006).

Se pueden describir las medidas destinadas a restaurar o desarrollar servicios a los ecosistemas que brinda la AbE y ayudan a las personas a adaptarse al cambio climático contribuyendo así con el bienestar común. Entre ellos se pueden incluir: Proteger a las comunidades de los impactos directos del cambio climático (por ejemplo,

lluvias, estrés por calor o daños por inundaciones) y reducir el riesgo del mismo; manejo integrado del agua para regular sus flujos y aprovecharla de forma eficiente y la restauración de ecosistemas para reducir el riesgo de desastre (Pérez, 2017). La AbE tiene mucho en común con otros enfoques que combinan aspectos de conservación de biodiversidad y ecosistemas, desarrollo socioeconómico y una adaptación al cambio climático más amplia como se puede apreciar en la figura 2.4, como la adaptación basada en la comunidad (AbC) o la reducción del riesgo de desastres basada en ecosistemas(EcoRRD2). Al entrar en la categoría más amplia de Soluciones Basadas en la Naturaleza (SbN), que incluye todas las acciones que trabajan con la naturaleza y la mejoran para ayudar a abordar una variedad de desafíos sociales, la AbE se basa en esos otros enfoques y los complementa (Cohen, et al., 2016).

Figura 2.4

Interrelaciones entre la AbE y otros enfoques que contribuyen al desarrollo sostenible



Nota. Adaptado de Guía para Monitoreo y Evaluación de Intervenciones de Adaptación Basada en Ecosistemas de GIZ, CMVC-PNUMA y FEBA (2020). Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH, Bonn, Alemania.
https://www.adaptationcommunity.net/download/ME-Guidebook_EbA.pdf

Elementos y criterios de AbE. Para la calificación es necesario tener en cuenta los elementos de AbE, como sus criterios establecidos conforme a su definición. En este sentido, la AbE tiene tres elementos.

1. Ayuda a las personas a adaptarse al cambio climático.
2. Utiliza la biodiversidad y los servicios ecosistémicos.
3. Es parte de una estrategia general de adaptación.

Además, cada elemento contiene criterios con información adicional que permite realizar la vinculación entre la iniciativa y el marco de evaluación de estándares de calidad. De esta manera, se establecen 5 criterios que ayudan a determinar la pertinencia de una iniciativa con el enfoque AbE y a su vez evitan una mala adaptación a largo plazo. Estos criterios se detallan a continuación: (CMVC-PNUMA, FEBA, 2020).

Tabla 1*Elementos y criterios de vinculación de iniciativas con enfoques AbE*

ELEMENTOS	CRITERIOS
1. Ayudar a las persona a adaptarse al cambio climático	Reduce las vulnerabilidades sociales y ambientales, basado en evaluaciones de amenazas climáticas, vulnerabilidad y riesgo climático para las personas, así como los beneficios de adaptación derivados de servicios ecosistémicos. Genera beneficios sociales en el contexto de la adaptación al cambio climático, proporcionado beneficios directos o indirectos e incrementando la resiliencia de las personas frente al mismo.
2. Utilizar la Biodiversidad y los servicios ecosistémicos	Restaura, mantiene o mejora la salud de los ecosistemas, paisajes terrestres y marinos, haciendo frente al cambio climático mediante la gestión de los ecosistemas, el refuerzo y la restauración de infraestructuras naturales, así como la gestión de amenazas asociadas al mismo o provenientes de actividades antropogénicas.
3. Ser parte de una estrategiageneral de adaptación	Recibe el respaldo de políticas a niveles nacional, regional, o de paisaje; e implica el apoyo múltiples sectores y escalas geográficas. El enfoque está integrado en marcos de políticas existentes, haciéndolas sostenibles y escalables. Apoya a la gobernanza equitativa de recursos naturales respecto al uso de la biodiversidad y servicios ecosistémicos y mejora las capacidades, centrándose en la comunidad, la participación social y la perspectiva de género en la creación de políticas. Comprende la transparencia, el empoderamiento, la rendición de cuentas, la no discriminación y la participación, relevante y libre a nivel local.

Nota: Adaptado a los elementos y criterios de vinculación de iniciativas con enfoques AbE (CMVC-PNUMA, FEBA, 2020).
https://www.iucn.org/sites/default/files/2022-7/feba_eba_qualification_criteria_and_quality_standards_es.pdf

Riesgo climático. Las evaluaciones de los riesgos climáticos deben tener en consideración el posible cambio climático futuro (Pörtner et al., 2022). Al desarrollar una evaluación de riesgo, como aporte a la toma de decisiones, deben existir mecanismos que permitan conocer que esta se ha realizado con las técnicas adecuadas y el conocimiento suficiente para la toma de decisiones (Zio, 2018).

Al analizar los impactos asociados con el cambio climático, los riesgos son el resultado de las interacciones dinámicas entre las amenazas vinculadas con el clima, la exposición y la vulnerabilidad de los sistemas afectados (Pörtner et al., 2022). Esta definición reconoce la naturaleza dinámica del riesgo. Cada uno de los tres elementos (amenaza, vulnerabilidad y exposición) están sujetos a variaciones en el tiempo debido a cambios en el clima o a transformaciones socioeconómicas (Reisinger et al., 2020).

Enfoque complementario con la Reducción de Riesgos de Desastres (RRD) basada en Ecosistemas o Eco-RRD

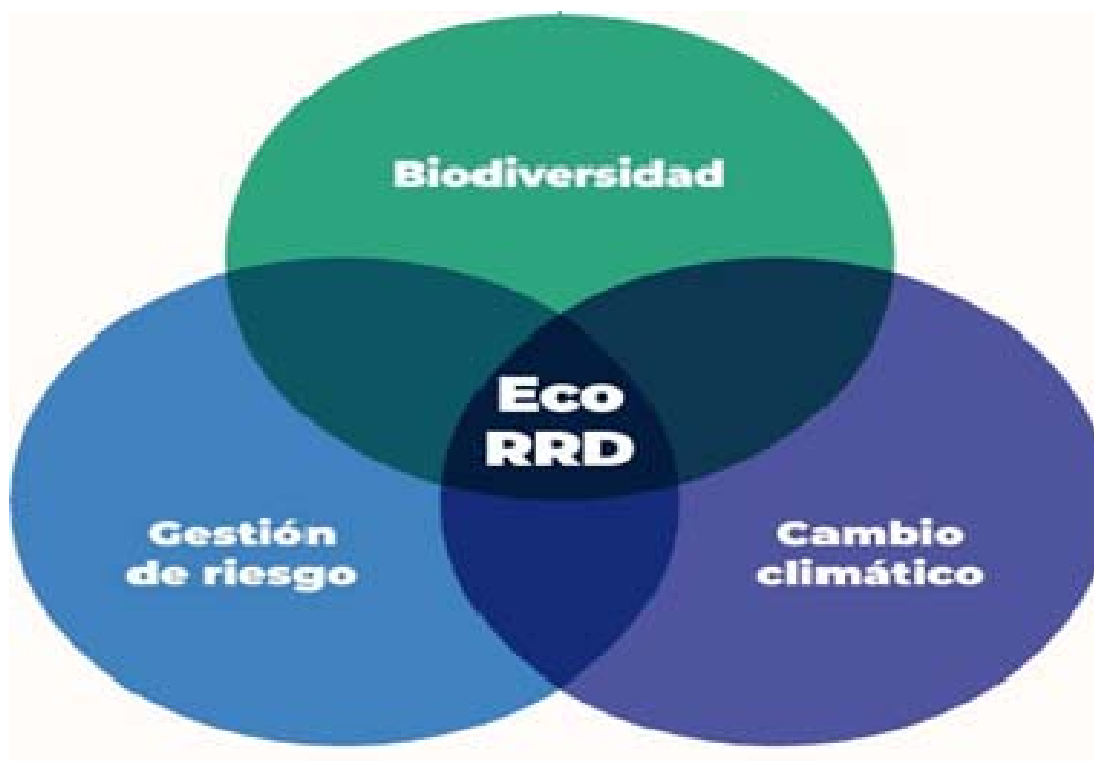
El enfoque AbE es complementario a RRD por el grado de eficacia comprobada de las funciones y servicios de los ecosistemas para reducir los riesgos de desastres, incluyendo inundaciones costeras y urbanas, se ha demostrado que los servicios de provisión y de regulación de los ecosistemas son los que cuentan con las funciones más importantes para la RRD, (Zorrilla y Kuhlmann 2017). En este sentido, el enfoque Eco- RRD está centrado en minimizar los impactos de las amenazas naturales por medio del fortalecimiento de las capacidades de las personas para gestionar y recuperarse de los efectos de eventos climáticos. La gestión de riesgos basada en ecosistemas tiene como objetivo reducir el potencial de pérdida de vidas humanas, funciones espaciales que apoyan el bienestar colectivo y elementos ambientales, para lograrlo es necesario tomar decisiones firmes sobre la restauración, protección o gestión sostenible de áreas ambientalmente importantes y con diversos estados de cambio y riesgo; estos procesos a menudo involucran no sólo el conocimiento técnico sino también a la sociedad misma conocimiento del ecosistema

en el que viven (Rojas, et al, 2023).

La figura 2.5, muestra las Políticas de Gestión de Riesgo de Desastres en Ecosistemas, comprendiendo que el rol en la gestión del riesgo es la generación del conocimiento, incorporar los ecosistemas en la planificación para la reducción del riesgo y la adaptación al cambio climático, la gestión de la biodiversidad y la gestión del riesgo de desastres.

Figura 2.5.

Abordaje de enfoques como el de Reducción de Riesgo de Desastre basado en Ecosistemas.



Nota: Adaptado al abordaje de enfoques como el de Reducción de Riesgo de Desastre basado en Ecosistemas. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Guía para la implementación de medidas de Reducción de Riesgo de Desastre basado en Ecosistemas: énfasis en ecosistemas marino-costeros. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible p.12, <https://www.euroclima.org/publicacion-euroclima-2/guia-para-la-implementacion-de-medidas-de-reduccion-de-riesgo-de-desastre-basado-en-ecosistemas/viewdocument/554>

Implementación de un Sistema de Alerta Temprana para inundación (SAT) como aporte a las medidas AbE

El Sistema de Alerta Temprana (SAT) de inundaciones, sequías, olas de calor o precipitaciones es un sistema integrado que alerta a las personas sobre la aparición de condiciones climáticas peligrosas y describe estrategias que los gobiernos, las comunidades y los individuos pueden adoptar para minimizar los impactos futuros, según lo indica la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (UNFCCC, 2022). El propósito de los sistemas de alerta temprana es permitir que las personas y comunidades tengan la capacidad para responder a los eventos climáticos en el momento apropiado y puedan reducir la probabilidad de lesiones, pérdida de vidas y daños a sus bienes.

Una de las funciones principales de la AbE en relación con la Reducción Riesgo de Desastres (RRD) es identificar formas de fortalecer las medidas de mitigación y mejorar los planes de preparación y los sistemas de alerta temprana, según lo indica la Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres (UNDRR, 2021). Es importante mencionar que un SAT, según la Administración Nacional Oceánica y Atmosférica (NOAA, s.f), debe:

- a) Detectar y pronosticar amenazas.
- b) Evaluar riesgos e integrar información.
- c) Divulgar oportuna, confiable y comprensiblemente.
- d) Brindar insumos para planificar, preparar y capacitar para la respuesta en todo nivel (institucional y comunitario).

Los SAT pueden ser: automatizados y operados remota o manualmente, involucrando a las comunidades afectadas, con sistemas adicionales de recolección de datos de variables meteorológicas e hidrológicas para prevenir situaciones que puedan convertirse en riesgos (The Nature Conservancy Colombia, 2019). Para el

caso de la presente investigación se implementó un SAT como aporte a las medidas AbE en la comunidad Brisas del Café, el cual está compuesto por una caja que contiene un sistema de control automático y manual. Cuenta con el apoyo de dos pluviómetros contruidos de manera artesanal y una regla limnimétrica como instrumentos de medición, los cuales permiten marcar el nivel del agua según se registren las crecidas del río y dar el aviso a través de una sirena.

La alerta es una declaratoria con el fin de tomar precauciones o acciones específicas, debido a la probabilidad del impacto de un fenómeno natural, socio natural o antrópico; por consiguiente, se declara alerta institucional y pública, tomando en cuenta uno de los niveles de alerta (verde, amarilla, anaranjada y roja), declarada por el Consejo Nacional para la Reducción de Desastres de (CONRED,2021), según la amenaza para la población en general, las cuales se definen a continuación, pudiendo ser observadas en la tabla 2:

- a) **Alerta verde (vigilancia).** Se mantienen las actividades normales.
- b) **Alerta amarilla (prevención).** Las personas deben estar preparadas para actuar, del mismo modo, estar atentas a las instrucciones y recomendaciones de las autoridades.
- c) **Alerta anaranjada (peligro).** Los colaboradores de la institución y la población en general deben mantenerse alerta, observando cualquier peligro para evacuar a lugares seguros si es necesario. Recuerde atender las instrucciones de las autoridades.
- d) **Alerta roja (emergencia).** En este punto es momento de evacuar, en caso se ubique en zonas de peligro. Puede dirigirse a albergues ya establecidos, según lo descrito en el Plan Local de Respuesta de su comunidad.

Tabla 2*Niveles de alerta*

Alerta	Lluvia
Alerta verde (vigilancia)	Se mantienen las actividades normales.
Alerta amarilla (prevención)	Las personas deben estar preparadas para actuar
Alerta anaranjada (peligro)	Mantenerse alerta, observando cualquier peligro para evacuar a lugares seguros si es necesario.
Alerta roja (emergencia)	Momento de evacuar, en caso se ubiquen en zonas de peligro.

Nota: Adaptado a los niveles de alerta (verde, amarilla, anaranjada y roja), declarada por el Consejo Nacional para la Reducción de Desastres de (CONRED, 2021). <https://conred.gob.gt/conozca-los-niveles-de-alerta-y-su-significado>
Mapas de riesgos comunitario para la planeación y priorización espacial

Los mapas de riesgo son representaciones cartográficas que permiten visualizar la distribución de determinados riesgos en un territorio específico. Al respecto Renda et al. (2017), indica que un mapa de riesgo es, ante todo, una herramienta de análisis esencial que, entre otros usos, permite identificar zonas de mayor o menor riesgo frente a diferentes peligros, es un recurso fundamental a la hora de prevenir situaciones futuras adecuando la gestión del territorio a las condiciones restrictivas para su ocupación dada la variabilidad espacio temporal de amenazas y factores de vulnerabilidad.

Para realizar la representación espacial, se emplean elementos de la cartografía social que permiten que la comunidad simbolice los peligros, la vulnerabilidad, las infraestructuras seguras, las líneas vitales y las instalaciones críticas. En el mapa también debe reflejarse toda la información recopilada que permita la construcción de los planes de emergencia, de evacuación y de rehabilitación ambiental (Barboza, 2022).

Simulacro, preparación y respuesta ante una inundación

En la Federación Internacional de Sociedades de la Cruz Roja y de la Media Luna Roja, define el simulacro como la ejecución de acciones planificadas previamente que representan situaciones de desastre similares a la realidad a través de la movilización de recursos y personas, lo cual permite evaluar la capacidad existente para responder a una posible emergencia (Centro de Referencia en Preparación para Desastres [IFRC], 2022). Si bien es cierto que, los ejercicios se basan en situaciones hipotéticas y deben planificarse, organizando cuidadosamente el uso de información válida basada en las condiciones prevalecientes y reales de lo que pueda ocurrir durante un evento en el futuro, en este caso una inundación.

Bases Legales

A continuación, se presentan las referencias de la normativa legal vigente sobre la cual se apoya la investigación. Según Arias (2006), las bases legales “Representan el basamento legal que sustenta la investigación, mediante una jerarquía jurídica”.

De acuerdo con, **Constitución de la República Bolivariana de Venezuela (1999)**, en la temática de investigación inciden los siguientes artículos:

Art. 107. La Educación Ambiental es obligatoria en los niveles y modalidades del sistema educativo; así como también en la educación ciudadana no formal. Como se puede apreciar, educar ambientalmente a la ciudadanía se encuentra establecida en la Carta Magna siendo un área de conocimiento obligatoria dentro del sistema educativo venezolano; de manera que, es pertinente que la comunidad reciba la formación básica en para manejar el sistema de alerta temprana que se instaló como parte de las estrategias para mitigar los riesgos basada en AbE.

Art. 127. Es un derecho y un deber de cada generación proteger y mantener el ambiente en beneficio de sí misma y del mundo futuro. Toda persona tiene el

derecho individual y colectivamente a disfrutar de una vida y de un ambiente seguro, sano y ecológicamente equilibrado. El Estado protegerá el ambiente, la diversidad geológica, los recursos genéticos, los procesos ecológicos, los parques nacionales y monumentos naturales y demás área de especial importancia ecológica. La conservación del ambiente es un derecho y a la vez un deber como ciudadano como parte de los compromisos que se tienen con la generación presente y futura, con el propósito de que estas puedan disfrutar de un medio ambiente saludable.

Art. 128. El Estado desarrollará una política de ordenación del territorio atendiendo a las realidades ecológicas, geográficas, poblacionales, sociales, culturales, económicas, políticas, de acuerdo con las premisas del desarrollo sustentable, que incluya la información, consulta y participación ciudadana. Una ley orgánica desarrollará los principios y criterios para este ordenamiento.

Art. 129. Todas las actividades susceptibles de generar daños a los ecosistemas deben ser previamente acompañadas de estudios de impacto ambiental y sociocultural.

En la Ley de Gestión Integral de Riesgos Socionaturales y Tecnológicos:

Art. 2. La gestión integral de riesgos socionaturales y tecnológicos es un proceso orientado a formular planes y ejecutar acciones de manera consciente, concertada y planificada, entre los órganos y los entes del Estado y los particulares, para prevenir o evitar, mitigar o reducir el riesgo en una localidad o en una región, atendiendo a sus realidades ecológicas, geográficas, poblacionales, sociales, culturales y económicas.

Art. 6. A los efectos de esta Ley, el Estado debe: ... 2. Propiciar la ejecución de acciones orientadas a la reducción de la vulnerabilidad existente. 3. Fortalecer las actividades de prevención, mitigación y preparación en todas las instancias de gobierno, así como en la población, con el propósito de reducir los riesgos socionaturales y tecnológicos.

En **Ley del Sistema Nacional de Protección Civil y Administración de Desastres**, se consideran los siguientes artículos:

Art. 3. La Organización Nacional de Protección Civil y Administración de Desastres, tiene como objetivos fundamentales el promover en los diferentes organismos locales relacionados con la gestión de riesgos, las acciones necesarias para garantizar el cumplimiento de las normas establecidas para salvaguardar la seguridad y protección de las comunidades. Así mismo, es necesario el diseño de programas de capacitación, entrenamiento y formación, dirigidos a promover y afianzar la participación y deberes ciudadanos en los casos de emergencias y desastres; además de establecer estrategias dirigidas a la preparación de las comunidades, que garanticen el aprovechamiento del potencial personal, familiar y comunal para enfrentar emergencias y desastres en sus diferentes fases y etapas.

Art. 16. A las Direcciones de Protección Civil y Administración de Desastres estatales y municipales les corresponde: ...3. La promoción y desarrollo de la autoprotección ciudadana. 4. Diseñar y desarrollar programas educativos y de capacitación de las comunidades en gestión local de riesgo y protección civil.

Art. 23. Todos los ciudadanos y las ciudadanas están en el deber de incorporarse activamente en el desarrollo de acciones y programas orientados a la autoprotección y a la formación ciudadana ante desastres.

Ley Orgánica del Ambiente. Gaceta Oficial N° 5.833 del 22 de diciembre de 2006:

Se considera el **Art. 52**, en el cual se establece que todo aprovechamiento y uso deberá promoverse en función del conocimiento disponible y del manejo de información sobre los recursos naturales, la diversidad biológica y los ecosistemas.

En la Ley Orgánica de Seguridad de la Nación, se consideran los siguientes artículos:

Art. 24. El Sistema de Protección Civil se entenderá como una gestión social de riesgo en la cual actúan los distintos órganos del Poder Público a nivel nacional, estatal y municipal, con la participación de la sociedad, y se extiende desde la planificación del Estado hasta procesos específicos, con miras a la reducción de la vulnerabilidad ante los eventos de orden natural, técnico y social.

Art. 25. La gestión social de riesgo comprende los objetivos, programas y acciones que, dentro del proceso de planificación y desarrollo de la Nación, están orientadas a garantizar la calidad de vida de los ciudadanos y las ciudadanas, promoviendo el desenvolvimiento de los aspectos de prevención, preparación, mitigación, respuesta y recuperación ante eventos de orden natural, técnico y social que puedan afectar a la población, sus bienes y entorno, a nivel nacional, estatal y municipal.

En la Ley de Aguas. Gaceta Oficial N° 38.595 del 2 de enero de 2007, se tomaron en cuenta los siguientes artículos:

Art. 4. Garantizar la conservación, protección, aprovechamiento sustentable y recuperación de las aguas superficiales y subterráneas.

Art. 14. La prevención y control de los posibles efectos negativos de las aguas sobre la población y sus bienes se efectuará a través de: Los planes de gestión integral de las aguas; así como en los planes de ordenación del territorio y de ordenación urbanística, insertándose los elementos y análisis involucrados en la gestión integral de riesgos, como proceso social e institucional de carácter permanente, concebidos de manera consciente, concertados y planificados para reducir los riesgos socio naturales y cronológicos en la sociedad. La construcción, operación y mantenimiento de las obras e instalaciones necesarias.

En la **Ley de Diversidad Biológica. Gaceta Oficial N° 5.468 del 24 de mayo de 2000**, se consideró el **Art. 25**, en el cual el Estado promoverá la protección de los ecosistemas naturales y los hábitats necesarios para el mantenimiento de las poblaciones de especies silvestres. Así mismo, en el **Plan de Desarrollo Urbano Local de Naguanagua**, publicado en Gaceta Municipal N° 960251-001 de 19 de diciembre de 2014, se tomó en cuenta el **Art. 144**. Descripción de la zona de restricción. Son las áreas de protección aledañas a los cauces, correspondientes a: una franja de 25 metros a cada lado desde elborde del cauce de caños y ríos.

Finalmente, se tiene la **Norma Venezolana COVENIN 2226-1990. Guía para la elaboración de planes para el control de emergencias**, siendo esta normativa la que detalla la importancia de evaluar los escenarios de riesgo según las actividades realizadas, los materiales utilizados y los equipos presentes en un entorno determinado. Asimismo, establece pautas claras para la alerta, evacuación, rescate y salvamento durante situaciones de emergencia. Adicionalmente, define los roles y responsabilidades de los grupos de control designados para ejecutar el plan de respuesta y control ante emergencias. Proporciona un marco normativo para la elaboración de planes integrales que permitan a organizaciones y entidades prepararse adecuadamente para hacer frente a situaciones críticas y proteger la integridad física de las personas y las instalaciones involucradas.

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

Tamayo (2003), define al marco metodológico como “Un proceso que, mediante la aplicación del método científico, procura obtener información relevante para entender, verificar, corregir o aplicar el conocimiento” (p.37). En este capítulo, se describe la metodología empleada en la investigación, así como la forma en la que se obtuvieron los datos necesarios para abordar los problemas planteados.

Tipo de Investigación

La presente investigación es de tipo descriptiva, ya que en su desarrollo se evalúa la situación de riesgo, amenaza y vulnerabilidad ante los efectos producidos por el cambio climático presente en la comunidad Brisas del Café, ubicada en el municipio de Naguanagua, estado Carabobo. De acuerdo con Guevara et al. (2020), “El objetivo de la investigación descriptiva consiste en llegar a conocer las situaciones, costumbres y actitudes predominantes a través de la descripción exacta de las actividades, objetos, procesos y personas” (p. 171).

Diseño de la Investigación

El diseño de esta investigación es de campo no experimental, pues el soporte que da sustento a esta investigación es la recolección de datos directamente de la comunidad Brisas del Café, sin alterar las condiciones existentes ni manipular las variables ni sus efectos. Según Hernández et al. (2014), en la investigación no experimental las variables independientes ocurren y no es posible manipularlas, no se tiene control directo ni se puede influir en ellas, porque ya sucedieron al igual que sus efectos; de manera que se trata de un diseño observacional donde el investigador se dedica a observar los hechos sin interferir en ellos para describir el fenómeno en estudio.

Modalidad de la Investigación

La elaboración de esta investigación fue bajo la modalidad de proyecto factible, presentando una propuesta denominada: Formulación de un Plan de Gestión de Riesgo Climático para la Adaptación basado en Ecosistemas (AbE), en la cual se propusieron medidas de adaptación para adecuarse ante los efectos y amenazas del cambio climático. En opinión de Martínez y Vivas (2022), el proyecto factible es una modalidad de investigación que consiste en la formulación de un proyecto o modelo operativo viable que busca mejorar una situación en cualquier ámbito con la finalidad de obtener acciones que ayuden a intervenir y mediar impactando positivamente a los grupos de interés.

Población y Muestra de la Investigación

Población

Arias (2012), afirma que una población es un conjunto finito o infinito de elementos con características comunes a los cuales se extenderán las conclusiones de la investigación. Para esta investigación, la población está representada por noventa (90) familias que habitan en la comunidad Brisas del Café, la cual está ubicada en el municipio Naguanagua del estado Carabobo.

Muestra

El mismo autor señala la muestra como “un subconjunto representativo y finito que se extrae de la población accesible” (p.83); además, hace mención referente al muestreo aleatorio y probabilístico como un proceso en el que se conoce la probabilidad de cada elemento que integra la muestra. En este sentido, la muestra en esta investigación se determina mediante la fórmula para el cálculo del tamaño de la muestra para poblaciones finitas, que es empleada cuando el objetivo radica en estimar la proporción poblacional finita plasmada en “El Proyecto de Investigación”

elaborado por Arias (2012).

$$n = \frac{(Z^2 * p * q * N)}{(e^2 * (N - 1) + Z^2 * p * q)}$$

Donde:

- n = Tamaño de la muestra.
- N = Población: Corresponde a 90 viviendas de la comunidad Brisas del Café ubicadas en el municipio Naguanagua del estado Carabobo.
- Z = Nivel de confianza: Es un valor constante que, al desconocer su valor, se selecciona en relación al 95% de confianza equivalente a 2.
- p = Variabilidad positiva = Se toma la variación que hay en un conjunto de puntuaciones, en este caso 0.50.
- q = variabilidad negativa = Se toma la variación que hay en un conjunto de puntuaciones, en este caso 0.50
- e = Nivel de precisión o error: 0.05.

Con estos valores y al aplicar la ecuación para el cálculo de la muestra de una población finita, se obtuvo que el tamaño de la muestra:

$$n = \frac{((2)^2 * 0.5 * 0.5 * 90)}{((0.05)^2 * (90 - 1) + (2)^2 * 0.5 * 0.5)} = 73 \text{ familias}$$

Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos

Con el propósito de definir con claridad las técnicas e instrumentos de recolección que se utilizaron en esta investigación, Arias (2012), expresa que “las técnicas de recolección de datos son las distintas formas o maneras de obtener la información” (p.111). El mismo autor, describe los ejemplos de las técnicas que son: la observación directa, la encuesta y la entrevista, el análisis documental, de contenido, entre otros; siendo estos los medios a través de los cuales se logra captar o

recopilar todos los datos y las informaciones que son necesarias para responder a las preguntas de investigación.

Por consiguiente, en esta investigación las técnicas empleadas consistieron en captar mediante la observación directa, la situación en que se encuentra la comunidad y el uso de la encuesta para conocer las condiciones de cada habitante. Según Arias (2012), los instrumentos son los medios materiales que se utilizan para recopilar y almacenar información. Por ejemplo: cuestionario, cámara fotográfica o de video, entre otros. En esta investigación los instrumentos utilizados fueron: cuestionario, teléfonos con cámaras y GPS.

Validez del Instrumento

La validez de instrumento se determina en la revisión de la presentación del contenido, el contraste de los indicadores con los ítems (preguntas) que miden las variables pertinentes. Según Rusque, M. (2003), la validez representa la posibilidad de que un método de investigación sea capaz de responder a las interrogantes formuladas.

La validez del instrumento utilizada en esta investigación fue realizada empleando la *opinión de expertos*, uno en metodología de investigación para medir su validez y dos profesionales pertenecientes al área de gestión de riesgo de desastres de la Brigada de Rescate y Emergencias del municipio Naguanagua (Anexos del 1 al 5).

Fases de la Investigación

A continuación, se describe la metodología empleada para desarrollar el logro de cada objetivo planteado en la investigación:

Fase I – Diagnóstico de las condiciones de amenaza, vulnerabilidad y

riesgo por los efectos al cambio climático que están presentes en la comunidad Brisas de Café.

En esta primera fase de investigación se realizó un reconocimiento de la zona con personal de la Brigada de Rescate y Emergencias y algunos habitantes miembros del Consejo Comunal, obteniéndose evidencia fotográfica. En comunicación personal con los miembros de la comunidad, se logró recopilar datos de campo donde se obtuvo información respecto a los eventos naturales ocurridos anteriormente. Durante el recorrido, se identificaron los riesgos existentes, la variedad de su ecosistema y la interrelación entre los habitantes de Brisas del Café y su entorno. Se enumeran continuación, las visitas realizadas:

Visita N° 1. Fecha: 04-12-2022. En esta visita se obtuvo mediante la observación la siguiente información:

- La comunidad se encuentra ubicada en la planicie de inundación del río El Retobo.
- Existe una sola vía de acceso, la cual es la de entrada y salida de la comunidad.
- Presencia de residuos sólidos dispersos en la comunidad.
- Presencia de 3 tuberías de gas que se encuentran superficiales pertenecientes a Petróleos de Venezuela, Sociedad Anónima (PDVSA).
- Sedimentación en la parte baja del cauce del río.
- Presencia de abundante maleza en toda la zona.
- Se observaron postes del tendido eléctrico de la comunidad cercanos a la socavación.

Esta primera visualización se documentó en el Anexo 1.

Visita N° 2. Fecha: 08-01-2023. En esta visita se continuó con la socialización con los habitantes de la comunidad, presentar el proyecto al

resto de la comunidad y conocer de primera mano sus expectativas; en este sentido, se hizo una charla introductoria sobre esta metodología asociada a ecosistemas, en la cual se tocaron los siguientes aspectos: el cambio climático, vulnerabilidad, amenazas, riesgo, resiliencia, adaptación, ecosistema y como promover acciones de adaptación ante los impactos negativos del cambio climático. Esta visita se encuentra en el Anexo 2.

Visita N° 3. Fecha: 29-01-2023. Como parte de las actividades previstas, se aplicó el cuestionario (Anexo 4) para el diagnóstico, luego de ser validado por los expertos. El mismo estuvo conformado por 17 preguntas cerradas, las cuales permitieron conocer la situación actual de los habitantes respecto a las amenazas, vulnerabilidad y riesgos a los cuales están expuestos debido a eventos naturales causados por el cambio climático. Esta tercera visita se representa en el Anexo 3, seguido de la documentación pertinente como el cuestionario y la validación del instrumento reflejadas en los Anexos 4 y 5 respectivamente.

Fase II – Determinación de la factibilidad técnica para la evaluación de los riesgos climáticos en la comunidad Brisas del Café con la metodología AbE.

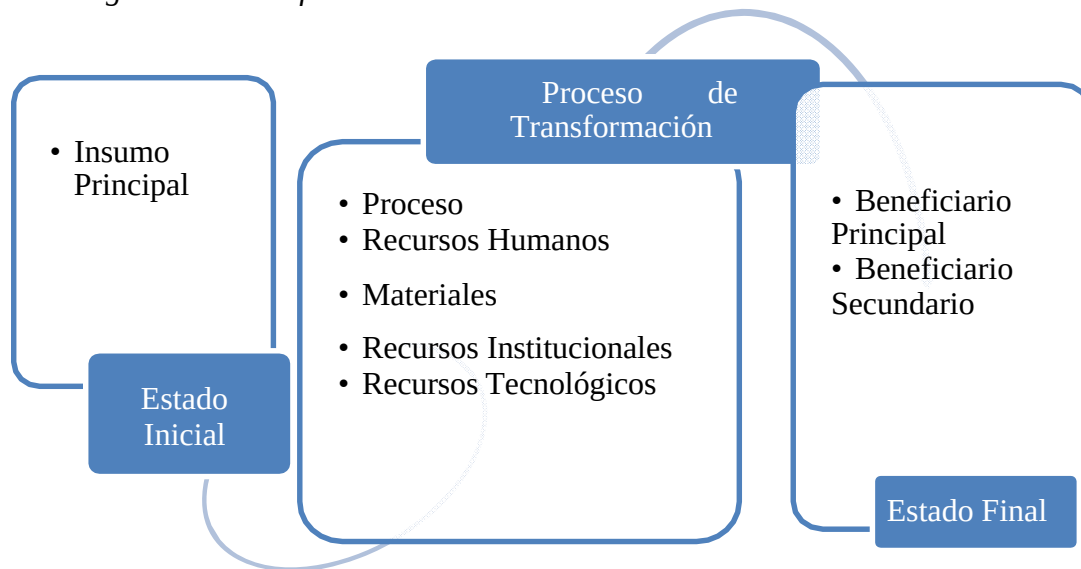
Una vez obtenido el diagnóstico de las condiciones de amenaza, vulnerabilidad y riesgos presentes por los efectos al cambio climático en la comunidad; se continuó con el estudio de la factibilidad técnica de la investigación. Al respecto Martínez, M. et al. (2020), expresa que: “Es la parte operativa de la ejecución de la propuesta, en donde se establecen la existencia de los recursos tecnológicos, (...)”.

En esta fase se describe el proceso global de transformación, el cual según Aular. M, (2014) abarca un estado inicial donde se obtienen los insumos principales, un proceso intermedio de transformación de la realidad en el cual participan otros recursos humanos, materiales, financieros, tecnológicos e institucionales hasta llegar

a un estado deseado donde se evidencia un beneficio a la comunidad, tal como se muestra en la Figura 3.1:

Figura 3.1.

Proceso global de transformación



Nota. Adaptado del Taller sobre Formulación y Desarrollo de Proyectos Factibles en Ingeniería, por Aular. M, (2014).

En esta investigación, el insumo principal y secundario estuvo conformado por los datos recolectados en las visitas de campo; así como, de la opinión de los habitantes de la comunidad en relación a hechos ocurridos, recopilados a través de aplicación de un cuestionario como instrumento. Una vez analizada y procesada toda la información recopilada, se determinó cuáles serían los recursos (humano, tecnológico, materiales requeridos) y las estrategias a seguir para cumplir con los objetivos planteados. En relación a los beneficiarios, se identificó al beneficiario principal y al beneficiario secundario.

Fase III - Diseño de un Plan de Gestión de Riesgo Climático conforme a las estrategias y medidas directas basadas en la metodología AbE.

A continuación, en esta fase se describen las medidas de adaptación recomendadas en el diseño del Plan de Gestión de Riesgo Climático basado en Ecosistema en la comunidad Brisas del Café:

1) Programa de capacitación a la comunidad con temas relacionados al cambio climático, amenazas, vulnerabilidad, riesgos y las opciones de repuestas ante estos eventos climáticos. La finalidad de esta capacitación es lograr la sensibilización y concientización de los miembros de la comunidad, destacando que una comunidad capacitada logrará tomar las acciones pertinentes para no sufrir las situaciones climáticas extremas que comprometan las condiciones de vida en el planeta.

2) Acciones de Adaptación basado en Ecosistema de la planicie de inundación del río El Retobo promoviendo el uso de vegetación para adecuar las condiciones climáticas locales, con el propósito de reducir el riesgo de incendio e inundación en las zonas verdes.

3) Rehabilitación y restauración del entorno natural en la planicie de inundación del río El Retobo. Estas acciones incluyen la limpieza para disminuir los residuos sólidos en el cauce del río y en las áreas verdes de la comunidad.

4) El diseño de un Sistema de Alerta Temprana (SAT) ante inundación, como medida no estructural, siendo un aporte para el enfoque AbE, Este sistema lo conforma una caja, que contiene un tablero con elementos que la caracterizan para su uso manual y automático ya que está conectada a sensores de nivel del agua ubicados al borde del río con una regla limnimétrica demarcada con sus niveles de alerta; además de, una sirena que se activará cuando los sensores detecten el aumento de nivel del agua por efecto de lluvias intensas y unas luces LED sincronizadas con los sensores de nivel. Adicional a los dos pluviómetros comunitarios, se realizaron actividades como: visitas, talleres, construcción de croquis dónde se ubica la

comunidad señalando su vulnerabilidad; así como, el croquis donde se delimitaron las zonas de amenazas que la exponen los riesgos presentes, las rutas de evacuación y zonas seguras y simulacros ante una posible inundación.

Fase IV – Implementar el plan de gestión de riesgo climático conforme a las estrategias y medidas basadas en la metodología AbE.

En esta fase se desarrolló la metodología para el diseño del Plan de Gestión de Riesgo Climático para la Adaptación basado en Ecosistemas en la comunidad Brisas del Café. En este sentido, la realización de esta fase ameritó la realización de una serie de actividades para la elaboración del plan las cuales involucran medidas no estructurales como la capacitación de la comunidad, la realización de los croquis de riesgos por inundación, incendio, sismo, los cuales les permitirán identificar las zonas más vulnerables del sector y determinar las medidas a implementarse.

En cuanto a la Capacitación de la comunidad:

a) El primer taller fue realizado el 9-2-2023. Entre las actividades recomendadas para diseñar un Plan de la capacitación de los habitantes es una actividad prioritaria, ya que es necesario concientizarlos sobre aspectos importantes que logren su sensibilización ante la crisis climática que ocurre en todo el mundo; para ello es necesario conocer sobre: ¿Qué es el cambio climático?; ¿Cuáles son sus causas, efectos y consecuencias?; ¿Qué son amenazas y riesgos ante el cambio climático?; ¿Cómo se pueden abordar los efectos del cambio climático a través de la naturaleza? El taller tuvo una duración de: 40 minutos de explicación, más 20 minutos de preguntas aclaratorias, siendo responsabilidad de los investigadores la ejecución de este primer taller. En el Anexo 6 se representó un resumen del taller.

b) El segundo taller se llevó a cabo en fecha del 19-03-2023. Para este taller, se elaboró material digital (infografía) para exponer algunos conceptos

relacionados con el enfoque AbE. Entre ellos: adaptación, mitigación, diferencias entre adaptación y mitigación, ecosistema, ¿Cómo el cambio climático afecta a los ecosistemas?; ¿Qué beneficios ofrecen los ecosistemas para poder enfrentar las amenazas ante el cambio climático?; vulnerabilidad, resiliencia. ¿Cómo la adaptación a los efectos del cambio climático es una respuesta para ajustar los medios de vida?; enfoque de Adaptación basado en Ecosistemas para sobrellevar un clima cambiante. Este taller tuvo una duración de 40 minutos de explicación, más 20 minutos de preguntas aclaratorias: así mismo, las investigadoras tuvieron la responsabilidad de ejecutar el taller; el material didáctico empleado en este taller se encuentra en el Anexo 7.

c) El tercer taller se realizó el 14-4-2023. En este taller se identificaron los factores que contribuyen a la vulnerabilidad ante el cambio climático; así mismo, se habló de algunas medidas de adaptación para mejorar las condiciones de vida ante las amenazas ocasionadas por eventos climático. El manejo del ecosistema para aumentar la resiliencia y la reducción de la vulnerabilidad mediante el uso de medidas como: arborización de la comunidad, la cual no es más que la reforestación de las zonas verdes y construcción de barreras verdes, restauración del corta fuego y el sistema de alerta temprana en caso de inundación. Este taller tuvo una duración de 40 minutos de explicación y 20 minutos de preguntas aclaratorias, teniendo como responsable a las investigadoras.

d) Cuarto taller realizado el 23-06-2023. Para la realización de este taller, la comunidad realizó un croquis a mano alzada en papel bond (Anexo 8), donde se reflejaban las viviendas, el río, la ubicación de algunos de sus recursos como un módulo de primeros auxilios, iglesia, bodegas, y posibles sitios seguros, entre otros. Este croquis se digitalizó con el software QGIS, el cual es un sistema de información geográfica (SIG) donde se organizan capas de información para la visualización de su ubicación espacial, utilizando los mapas 3D para determinar las zonas de amenazas, vulnerabilidades y riesgos a los que están expuestos. Posteriormente, se imprimió en un formato tipo cartel y se socializó con la

comunidad donde ellos pudieron revisar y aportar ideas para el plan.

e) Croquis de delimitación de zonas de riesgo ante inundación. Para la realización de este croquis; primeramente, se delimitaron los retiros normativos que deben tener las viviendas con respecto al cauce del río Retobo, de acuerdo a lo establecido en el PDUL del Municipio Naguanagua en el artículo 144, donde se establece que las áreas de protección aledañas a los cauces les corresponden una franja de 25 metros a cada lado desde el borde del cauce del río El Retobo. Cabe resaltar que, la comunidad cumple con los 25 metros de retiro del río El Retobo, pero la problemática del sector son las inundaciones producto de las lluvias fuertes y a lo variable de la topografía, ya que gran parte de la comunidad se encuentra al mismo nivel de la planicie de inundación del río El Retobo, trayendo como consecuencia inundaciones frecuentes de la zona cada vez que ocurre un evento climático extremo.

f) Croquis por riesgo en caso de incendio. Durante los recorridos realizados y la elaboración del mapa por riesgo de incendio, se determinó que la comunidad presenta una amenaza de incendio debido a la alta maleza existente en gran parte del terreno lo que representa un mayor riesgo las viviendas próximas a la zona incendiable. Adicionalmente, se ubicó la franja del cortafuego a una distancia de 15 metros de ancho, siguiendo la Norma de Manejo de Prevención y Protección contra Incendios Forestales que establece como ancho mínimo 10 metros y máximo 20 metros.

g) Croquis por riesgo sísmico. El estado Carabobo debido a su ubicación geográfica cuenta con un alto riesgo sísmico, en el caso del municipio Naguanagua según lo expuesto en la norma COVENIN 1756:2001-1, presenta un riesgo sísmico elevado. La actividad sísmica de la zona se debe a la influencia de las fallas de la Victoria, La Guacamaya y Las Trincheras.

h) El Quinto taller fue realizado en los días del 10-11-2023 y 11-12-2023. Después de haber realizado el análisis de los resultados del cuestionario inicial

y con las experiencias históricas, se pudo determinar que el riesgo de inundación en esta comunidad es evidente; razón por la cual, se seleccionaron los equipos e instrumentos de acuerdo a la situación. Las lluvias extremas ocasionan inundaciones; por lo tanto, se diseñó un Sistema de Alerta Temprana (SAT) para inundación integrado por: dos pluviómetros comunitarios, una regla limnimétrica y un tablero de control. En vista de lo extenso del tema este taller se dividió en dos etapas: en la etapa 1, se explicó la función del Sistema de Alerta Temprana y su importancia, funcionamiento del pluviómetro comunitario y el significado de los niveles de las alertas con una duración de 40 minutos, más 20 minutos de preguntas aclaratorias bajo la responsabilidad y dirección de las investigadoras.

La Etapa 2 del taller, se mencionaron los aspectos más relevantes del tablero de control y la importancia de los niveles de alerta; dicho taller tuvo igual duración que los anteriores y fue realizado por las investigadoras.

Realización de simulacros. Una vez instalado el sistema SAT para inundación, se demarcó la ruta de evacuación en caso de inundación y la zona segura. Posteriormente, se llevaron a cabo 2 simulacros, esto debido a una mejor comprensión de la dinámica de los simulacros, con la colaboración de los representantes de la Brigada de Rescate y Emergencias, representantes del Cuerpo de Bomberos, Policía Municipal de Naguanagua y la participación de los habitantes de la comunidad. Este simulacro se realizó bajo las pautas establecidas en la norma COVENIN 3810-2003. La aplicación de estos simulacros se encuentra en el Anexo 9.

CAPITULO IV

PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

En este capítulo, se presentan los resultados obtenidos en la investigación, la cual tiene como finalidad la Formulación de un Plan de Gestión de Riesgo Climático basado en Ecosistema en la comunidad Brisas del Café. En este sentido, cada una de las fases se presentarán en forma de gráficos para una mejor exposición y visualización de los mismos; así mismo, serán interpretados y analizados.

Los resultados presentados a continuación se obtuvieron teniendo como estrategia principal las visitas de campo, donde se pudo observar el entorno en la comunidad y obtener información de las condiciones de amenazas, riesgos y vulnerabilidades presentes en la zona; posteriormente aplicar el cuestionario de diagnóstico, el cual proporcionó información relacionada con el grado de capacitación de los habitantes de la comunidad.

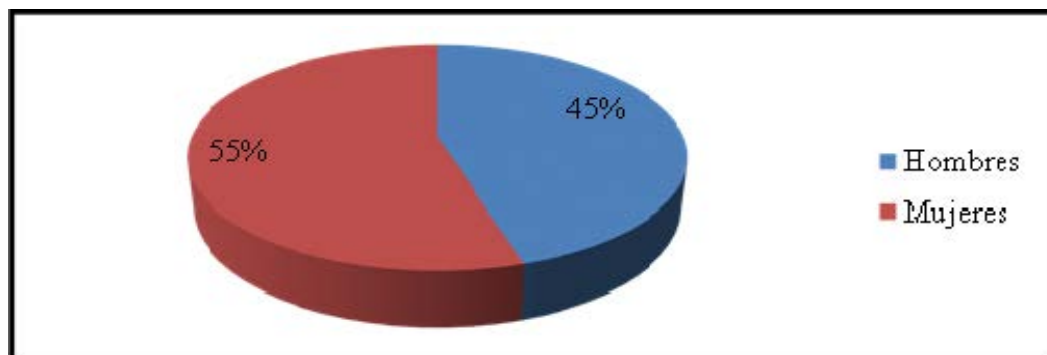
Para llegar a estos resultados, las estrategias empleadas para la obtención de estos resultados fueron la inspección del entorno en la comunidad mediante el trabajo de campo

Fase I. Diagnóstico de las condiciones de amenaza, vulnerabilidad y riesgo por los efectos al cambio climático que están presentes en la comunidad Brisas del Café.

Pregunta N° 1: ¿Cuál es el sexo de jefe/a de familia?

Gráfico 1

Distribución de la muestra según el género.



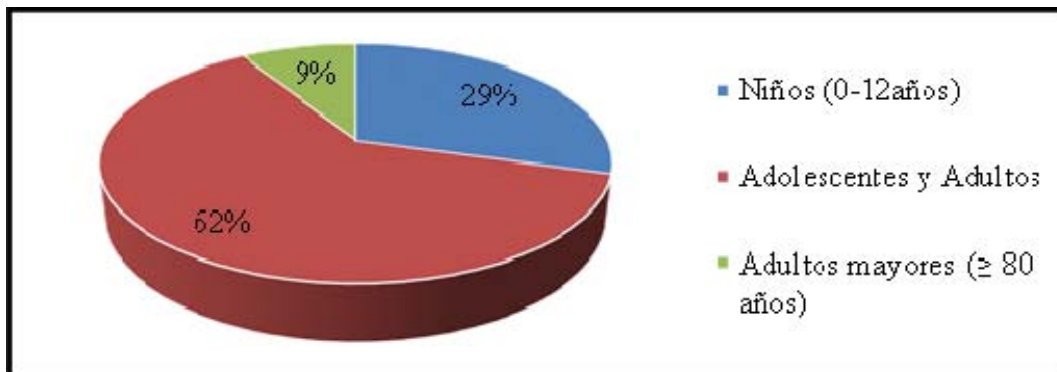
Nota. Elaborado a partir de datos obtenidos a través de la aplicación de la encuesta.

En la gráfica 1, se presenta la distribución de la muestra según el género pudiéndose observar una diferencia del 10% entre hombres y mujeres, siendo en mayor proporción la cantidad de mujeres. Esto beneficia a la comunidad a la hora de tomar decisiones, pues ayudan a impulsar estrategias que fomenten la igualdad de género, lo cual es uno de los principios AbE. Cabe resaltar que, hubo mayor receptividad por parte de las mujeres durante las visitas realizadas manifestando estar dispuesta a realizar actividades que aporten y mejoren las condiciones existentes de la comunidad; así como, de realizar cualquier trámite necesario ante los entes gubernamentales.

Pregunta N° 2: ¿Cuál es la edad de los habitantes de la vivienda?

Gráfico 2

Clasificación de la muestra según grupos etarios predominantes en la comunidad.



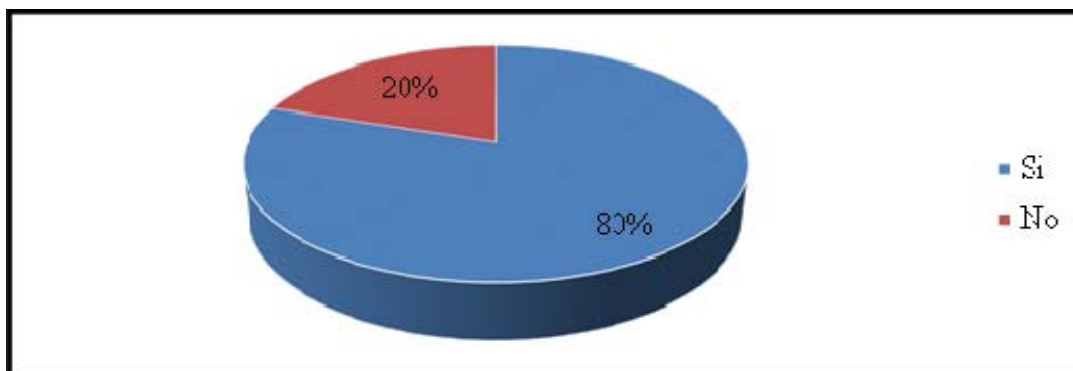
Nota. Elaborado a partir de datos obtenidos a través de la aplicación de la encuesta.

Según los resultados obtenidos presentados en el gráfico 2 se tiene que el 29% representa a los niños. Hay mayor proporción entre adolescentes y adulto con un valor de 62% y el 9% representa a los adultos mayores. Se puede decir que, la comunidad está compuesta en su mayoría por adultos jóvenes y niños lo que beneficia a la hora de realizar la capacitación relacionada con educación ambiental y entender el significado de lo que es una medida AbE. Estos resultados son importantes ya que, a la hora de realizar una evacuación en la comunidad, beneficia la rapidez y eficacia del proceso, ya que las personas mayores pueden requerir mayor tiempo y asistencia especial durante la evacuación.

Pregunta N° 3: ¿Conoce usted lo que significa cambio climático?

Gráfico 3

Clasificación porcentual de personas que conocen el significado de cambio climático.



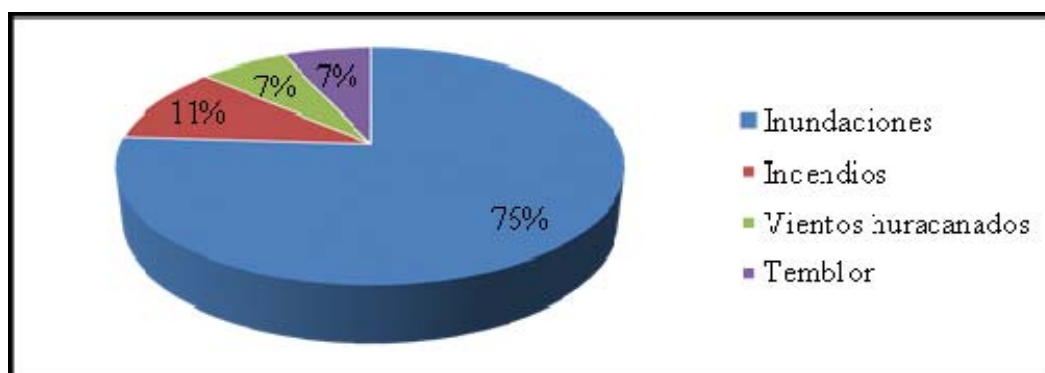
Nota. Elaborado a partir de datos obtenidos a través de la aplicación de la encuesta.

Los resultados del gráfico 3, muestran que el 80% de los encuestados manifestó conocer lo que significa cambio climático, ya que asociaron la pregunta como una variación del clima y/o temperatura. Esto representa un indicativo de que se debe dar a conocer lo que significa el cambio climático y cómo se puede afrontar sus consecuencias.

Pregunta N° 4: ¿Cuál ha sido el evento de origen natural de gran magnitud que haya afectado a su comunidad?

Gráfico 4

Clasificación según los eventos de origen natural que ha afectado a la comunidad.



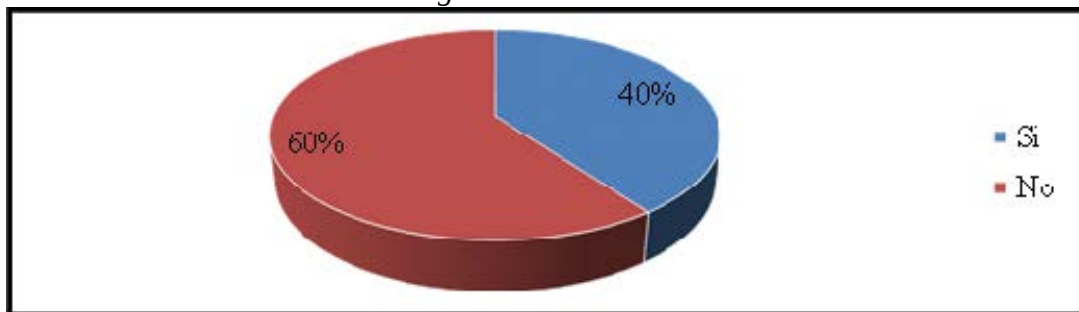
Nota. Elaborado a partir de datos obtenidos a través de la aplicación de la encuesta.

En el gráfico 4, se aprecia que el 76% de los encuestados recuerdan haber sido afectados por una inundación. Esta información es de suma importancia para la investigación, ya que es necesario diseñar un plan estratégico que le garantice a la comunidad su preparación para afrontar la inundación, en caso de que se repita el evento natural.

Pregunta N° 5: ¿Conoce usted una ruta segura en caso de tener que evacuar la comunidad debido a un evento de origen natural?

Gráfico 5

Conocimiento de los encuestado acerca de una ruta segura en caso de tener que evacuar debido a un evento de origen natural



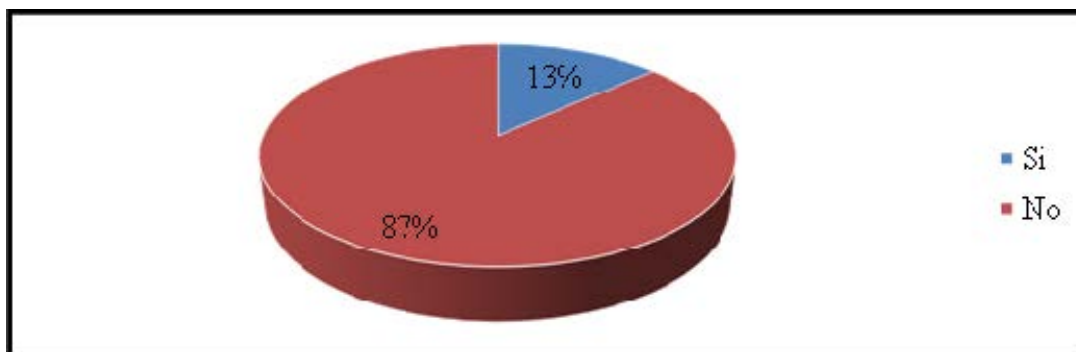
Nota. Elaborado a partir de datos obtenidos a través de la aplicación de la encuesta.

De acuerdo a los resultados que muestra el gráfico 5, el 40% de los encuestados manifestaron conocer una ruta segura para evacuar a la comunidad, siendo esta una ruta conocida y segura que conduce a la Avenida Universidad; mientras que, el 60% expusieron desconocer el término de una ruta segura.

Pregunta N° 6: ¿La comunidad cuenta con una zona segura para protegerse ante un evento de origen natural?

Gráfico 6

Zona segura en caso de tener que evacuar debido a un evento de origen natural.



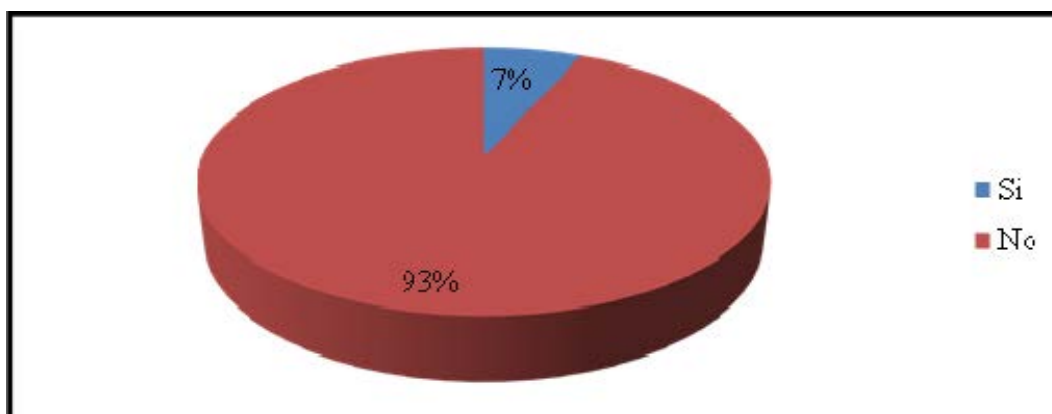
Nota. Elaborado a partir de datos obtenidos a través de la aplicación de la encuesta.

Los resultados que muestra el gráfico 6, reflejan que el 87% de los consultados desconoce la existencia de una zona segura, lo que indica una falta de preparación y planificación en caso de la ocurrencia de un evento climático de origen natural. Esto puede resultar en consecuencias graves, ya que las personas no saben cómo actuar o a dónde dirigirse en situaciones de riesgos. Por lo tanto, es importante desarrollar estrategias de evacuación para asegurar que la comunidad tenga conocimiento acerca de las acciones que debe tomar en caso de la ocurrencia de evento climático y hacia qué zona sería seguro evacuar a la población de ser necesario.

Pregunta N° 7: ¿Cuenta la comunidad Brisas del Café con algún instrumento que permita alertar a la comunidad en caso de que ocurra un evento de origen natural?

Gráfico 7

Cantidad de personas que conocen si la comunidad cuenta con algún instrumento que permita alertar en caso de que ocurra un evento de origen natural.



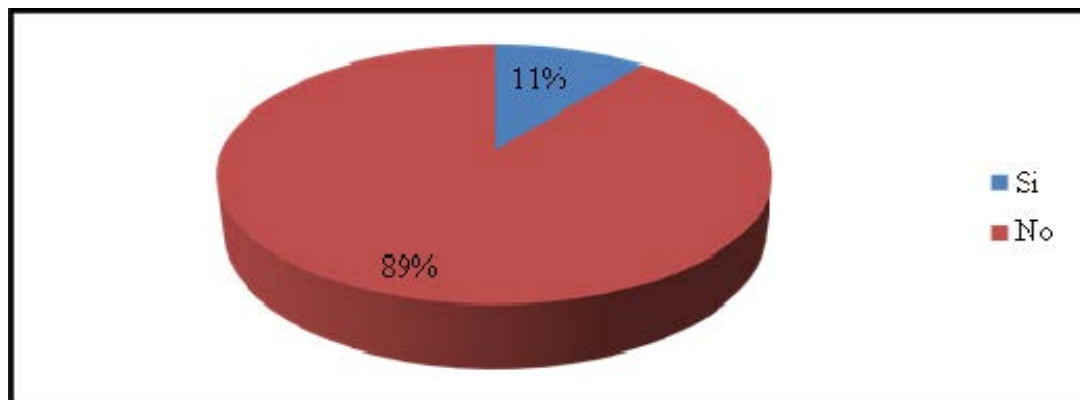
Nota. Elaborado a partir de datos obtenidos a través de la aplicación de la encuesta.

El gráfico 7, muestra que el 93% de los encuestados manifestaron desconocer algún tipo de instrumento que permita alertar a la comunidad ante la presencia de un evento climático de origen natural. Sabiendo de la pregunta anterior, la ocurrencia de inundación en la comunidad, es crucial implementar medidas no estructurales que les permita mejorar la vulnerabilidad a la que están expuestos.

Pregunta N° 8: ¿Ha recibido alguna capacitación de Gestión de Riesgo de Desastres por parte de algún organismo público?

Gráfico 8

Capacitación de Gestión de Riesgo de Desastres.



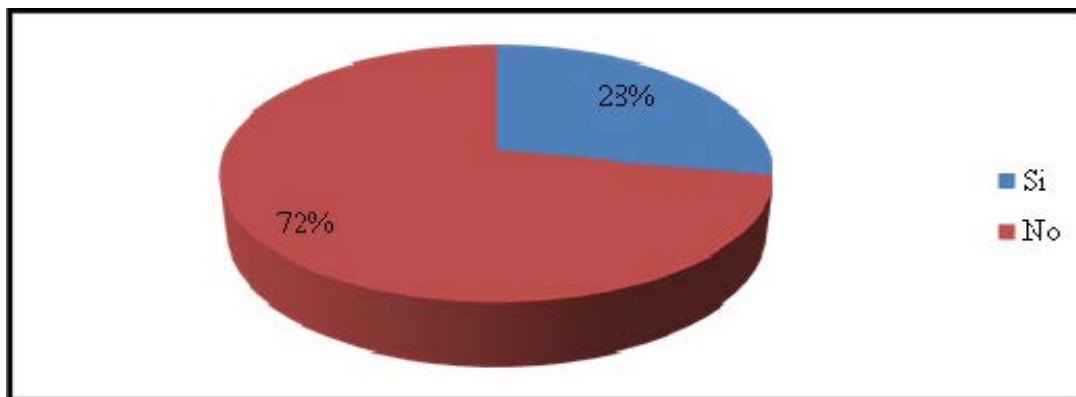
Nota. Elaborado a partir de datos obtenidos a través de la aplicación de la encuesta.

En función a los resultados obtenidos en el gráfico 8, un 89% de los encuestados no ha recibido capacitación en materia de Gestión de Riesgos de Desastres de parte de algún organismo público. Entretanto, un 11% de los encuestados que afirmaron haber recibido capacitación, son profesionales y han recibido en su trabajo información al respecto. Estos resultados reflejan la importancia de capacitar a la comunidad como una de las medidas AbE, pues permite a la comunidad estar preparada para enfrentar eventos de origen natural y reducir los riesgos de daños a los ecosistemas y la comunidad.

Pregunta N° 9: ¿La comunidad se encuentra organizada en caso de que algún evento de origen natural que los coloque en riesgo?

Gráfico 9

Organización de la comunidad ante el riesgo de un evento de origen natural.



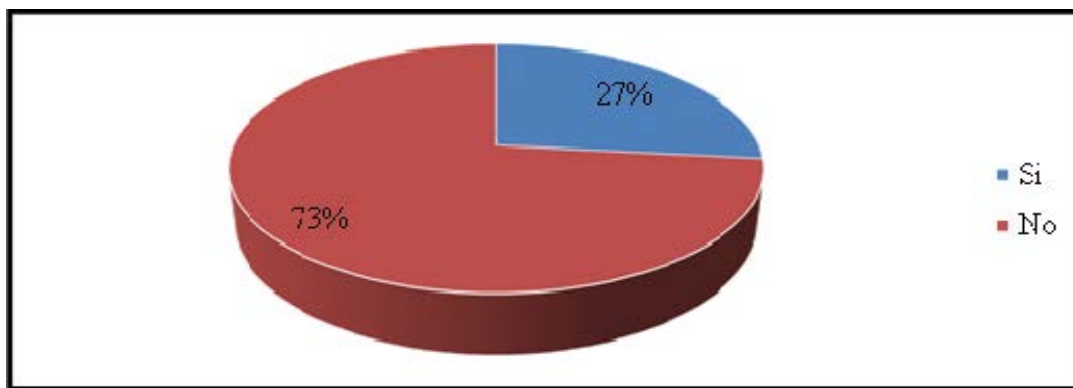
Nota. Elaborado a partir de datos obtenidos a través de la aplicación de la encuesta.

De acuerdo a los resultados reflejados en el gráfico 9, un 72% de los encuestados informó que la comunidad no está organizada ni tienen el conocimiento de cómo afrontar un evento climático. Sin embargo, la comunidad cuenta con un Consejo Comunal organizado y dispuesto a cooperar ante cualquier situación que pueda presentarse, lo cual es un beneficio para conformar un comité de gestión de riesgo, como una medida AbE.

Pregunta N° 10: ¿Conoce usted lo que significa vulnerabilidad?

Gráfico 10

Clasificación según las personas que conocen el significado de vulnerabilidad



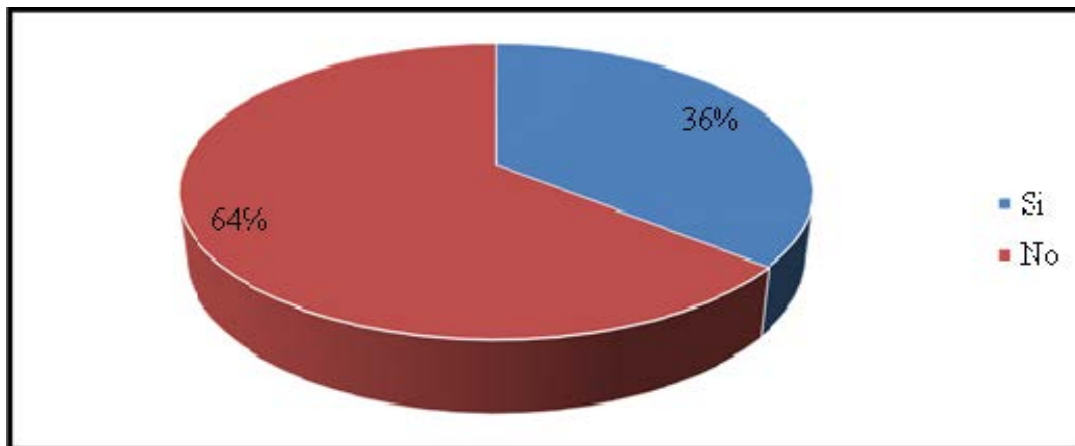
Nota. Elaborado a partir de datos obtenidos a través de la aplicación de la encuesta.

En el gráfico 10, se puede apreciar que sólo el 27% conoce lo que significa vulnerabilidad; mientras que, el 73% desconoce su significado. Es importante este concepto para el desarrollo de la investigación, por lo que se reitera que la capacitación de la comunidad para ayudarles a identificar los riesgos a los que se encuentran expuestos.

Pregunta N° 11: ¿Conoce usted lo que significa amenaza?

Gráfico 11

Clasificación según las personas que conocen el significado de amenaza.



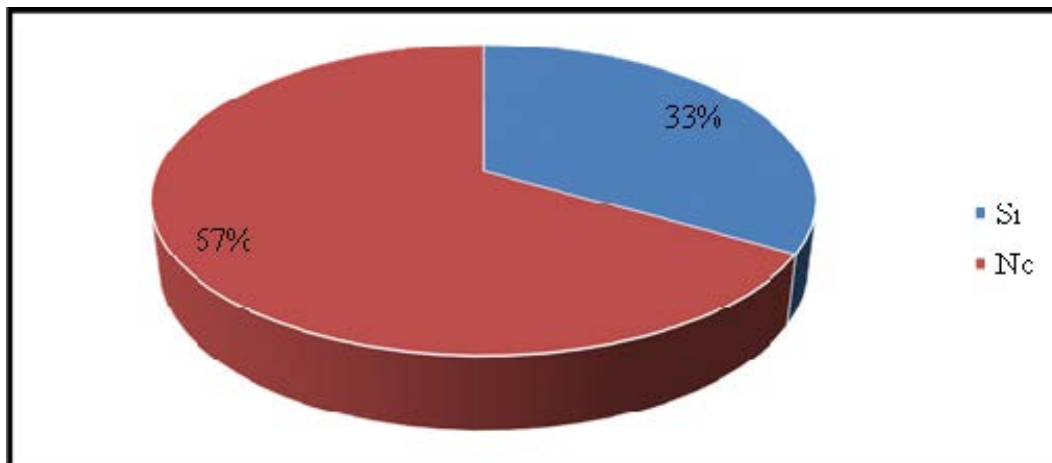
Nota. Elaborado a partir de datos obtenidos a través de la aplicación de la encuesta.

En el gráfico 11, muestra que un 36% de los encuestados conocen el significado de amenaza, ya que lo asocian con la existencia de algún tipo de peligro, mientras que el 64% lo desconoce. Es fundamental que las comunidades conozcan y manejen estos conceptos para poder identificar, evaluar y gestionar adecuadamente los riesgos y peligros a los que puedan enfrentarse, permitiéndoles tomar medidas preventivas y de respuesta eficaces al momento de encontrarse frente a un evento de origen natural, como una inundación o incendio.

Pregunta N°12: ¿Conoce usted lo que es un ecosistema?

Gráfico 12

Clasificación según las personas que conocen el significado de ecosistema.



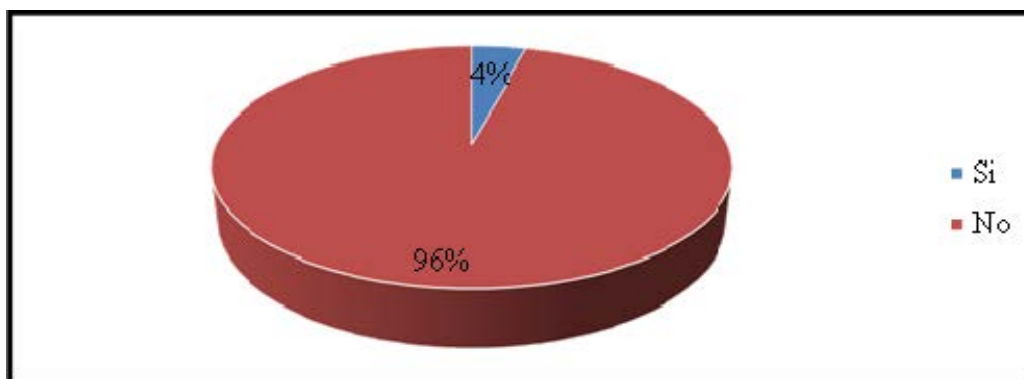
Nota. Elaborado a partir de datos obtenidos a través de la aplicación de la encuesta.

En el gráfico 12, se observa que sólo un 33% de los encuestados conocen lo que significa un ecosistema; mientras que, un 67% desconoce su definición. Cabe resaltar que, este porcentaje (33%) se debe al grado de instrucción que poseen estos encuestados.

Pregunta N° 13: ¿Conoce usted lo que es la adaptación al cambio climático?

Gráfico 13

Clasificación según las personas que conocen el significado de adaptación al cambio climático.



Nota. Elaborado a partir de datos obtenidos a través de la aplicación de la encuesta.

De acuerdo con el gráfico 13, la comunidad en general desconoce lo que significa adaptación al cambio climático. Al responder, por la falta de conocimiento, acotaron no haber oído el término anteriormente. Esto refuerza la importancia de realizar capacitación en la comunidad, pues se trata de un tema importante en el desarrollo de estrategias de gestión de riesgos empleando la metodología AbE.

En función al análisis realizado de los resultados obtenidos de la aplicación del cuestionario y la información recopilada durante las visitas de campo, se pudo determinar las vulnerabilidades y las amenazas en la comunidad; por ende, el riesgo presente.

En función a eso, en la tabla 4.3 se creó una matriz DOFA en la cual se establecieron las fortalezas, oportunidades, debilidades y las amenazas de la comunidad.

Tabla 3*Matriz DOFA de la comunidad Brisas del Café.*

Fortalezas	Oportunidades
- Los habitantes de la comunidad mostraron disposición e interés por la realización de las actividades del proyecto. - La comunidad posee los servicios básicos de agua, electricidad y aseo urbano. Adicionalmente poseen conexión a internet lo que facilita la divulgación de información. - El nivel de estudios de los habitantes de la comunidad es media, técnico e incluso hay un porcentaje de universitarios.	- Por su ubicación geográfica, la comunidad tiene cerca la sede de los bomberos universitarios, sede de la policía municipal, hospital, mercados y en caso de cualquier tipo de emergencia. - La comunidad cuenta con educadores, ingenieros y técnicos dispuestos a ayudar en pro de mejorar la comunidad. - La comunidad cuenta con un Consejo Comunal.
Debilidades	Amenazas
- La comunidad no tiene conocimiento de que hacer en caso de un evento extremo. - La comunidad cuenta con una sola vía de acceso.	- Parte de la comunidad se encuentra al mismo nivel de la planicie de inundación. - Las áreas verdes alrededor de las viviendas no tienen un área de cortafuegos delimitada.

Basado en la matriz anterior, surge la matriz de estrategias FODA que muestra la tabla 4 donde se resalta la manera en que se deben abordar aquellas debilidades y amenazas identificadas en el análisis anterior.

Tabla 4

Matriz de estrategias FODA

	Oportunidades	Amenazas
Fortalezas	- Organizar un comité de gestión de riesgo. - Elaborar material digital didáctico para ser compartido a la comunidad por las redes sociales. - Elaborar un plan para restaurar la franja del cortafuego. - Implementación de un sistema de alerta temprana para inundación.	- Capacitar a los habitantes de la comunidad Brisas del Café por medio de talleres para adaptarse y mitigar los efectos del cambio climático.
Debilidades	- Solicitar al ente gubernamental el mantenimiento preventivo del río El Retobo. - Concientizar a la comunidad acerca de mantener las áreas verdes en buenas condiciones.	- Solicitar al ente gubernamental el mantenimiento continuo del cortafuego en la comunidad Brisas del Café.

Fase II. Determinación de la factibilidad técnica para la evaluación de los riesgos climáticos en la comunidad Brisas del Café con la metodología AbE.

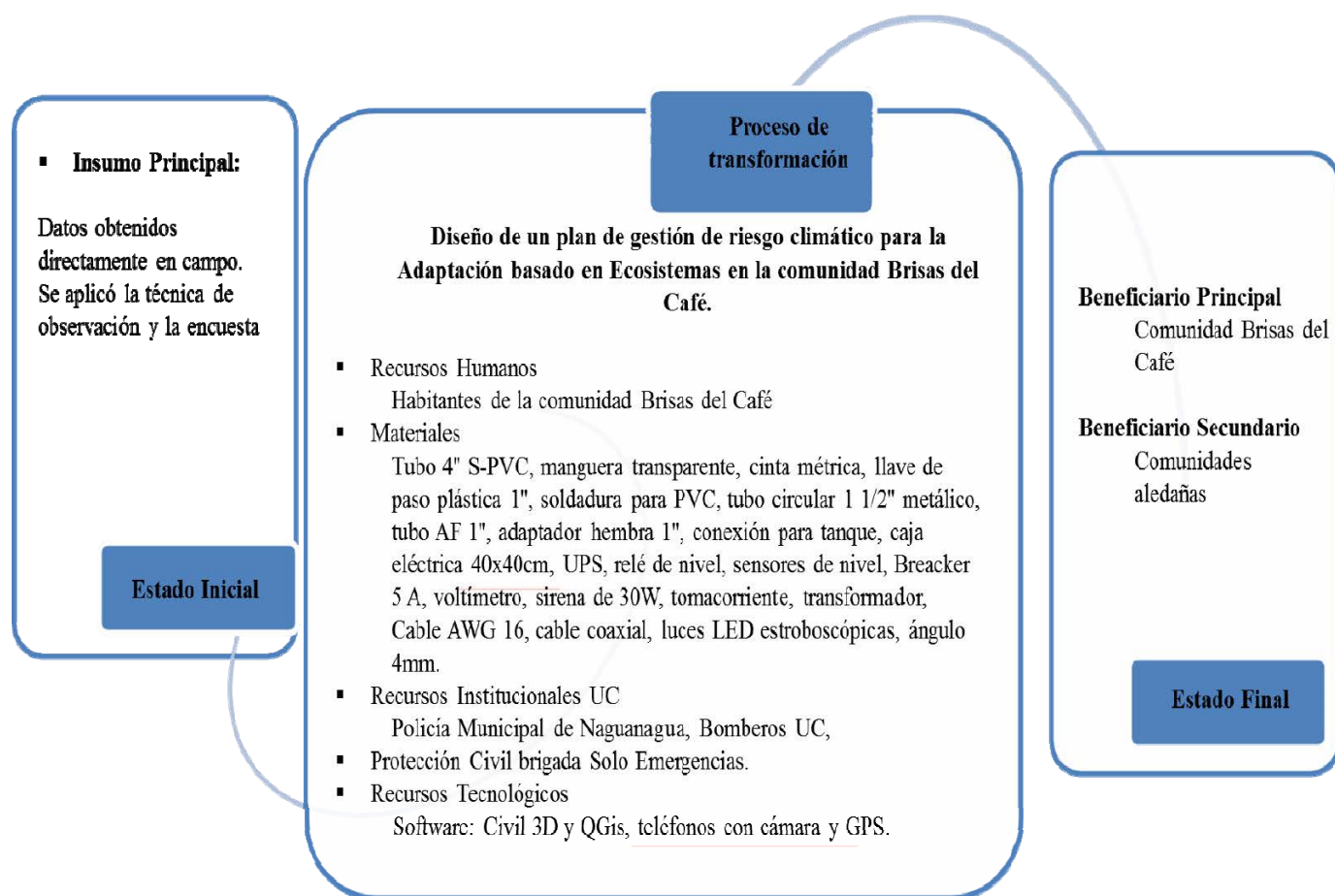
En función a lo planteado en la metodología para determinar la factibilidad técnica descrita en el marco metodológico de esta investigación, se define el tamaño del proyecto, proceso global de transformación y localización del proyecto.

Tamaño del proyecto

El tamaño del proyecto está representado por el diseño de un Plan de Gestión de Riesgo Climático para la Adaptación basado en Ecosistemas en la comunidad Brisasdel Café, el cual se basa en la identificación de los riesgos, amenazas y vulnerabilidades presentes; elaboración de mapas cartográficos de riesgo por inundación, sismo, incendio, zonas seguras y ecosistemas con criterio AbE, diseño de un Plan de Gestión de Riesgo Climático basado en Ecosistema en la comunidad Brisas del Café así como la instalación de un Sistema de Alerta Temprana para inundación. El proceso de la elaboración del proyecto tuvo una duración de 14 meses.

Proceso global de transformación

El proceso global de transformación del diseño del Plan de Gestión de Riesgo Climático para la Adaptación basado en Ecosistemas se desarrolló a partir de varios factores condicionantes en el proceso de ejecución del proyecto, los cuales están dispuestos en el siguiente flujograma representado en la figura 4. 1.

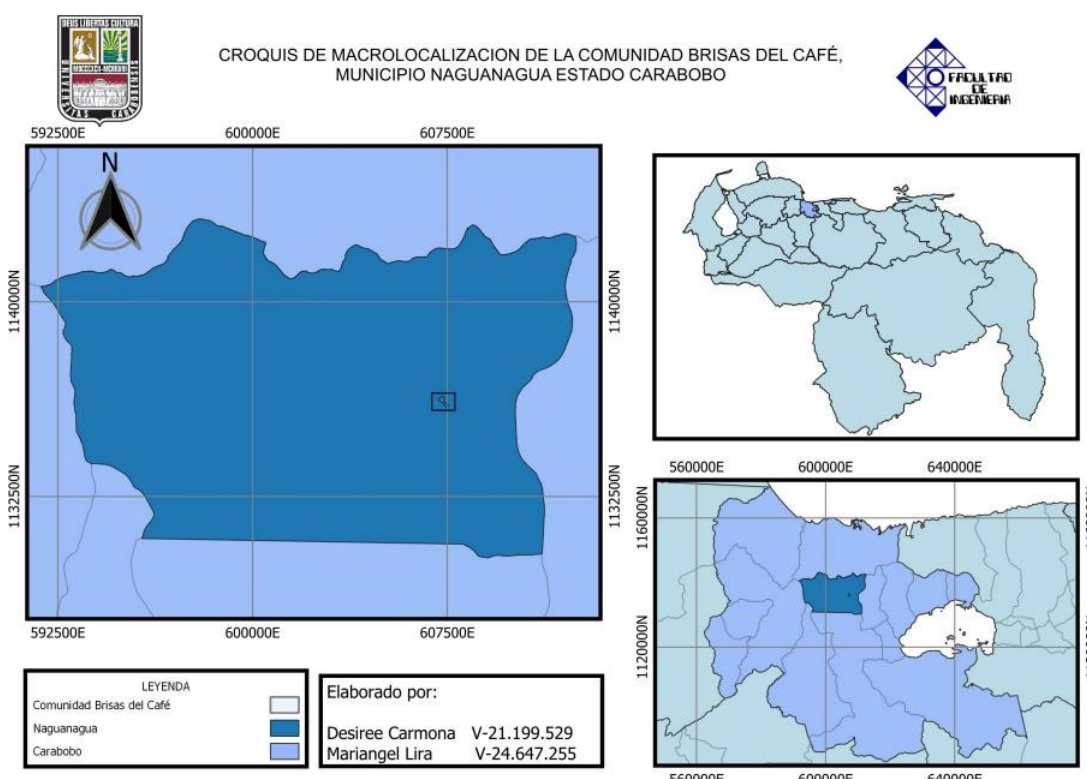
Figura 4.1.*Proceso de transformación de la comunidad*

Localización del proyecto

Macro localización. El Plan de Gestión de Riesgo Climático para la AbE se desarrollará desde el punto de vista macro en Venezuela, en el estado Carabobo, municipio Naguanagua en el sector Bárbula. En la figura 4.2, se muestra su ubicación.

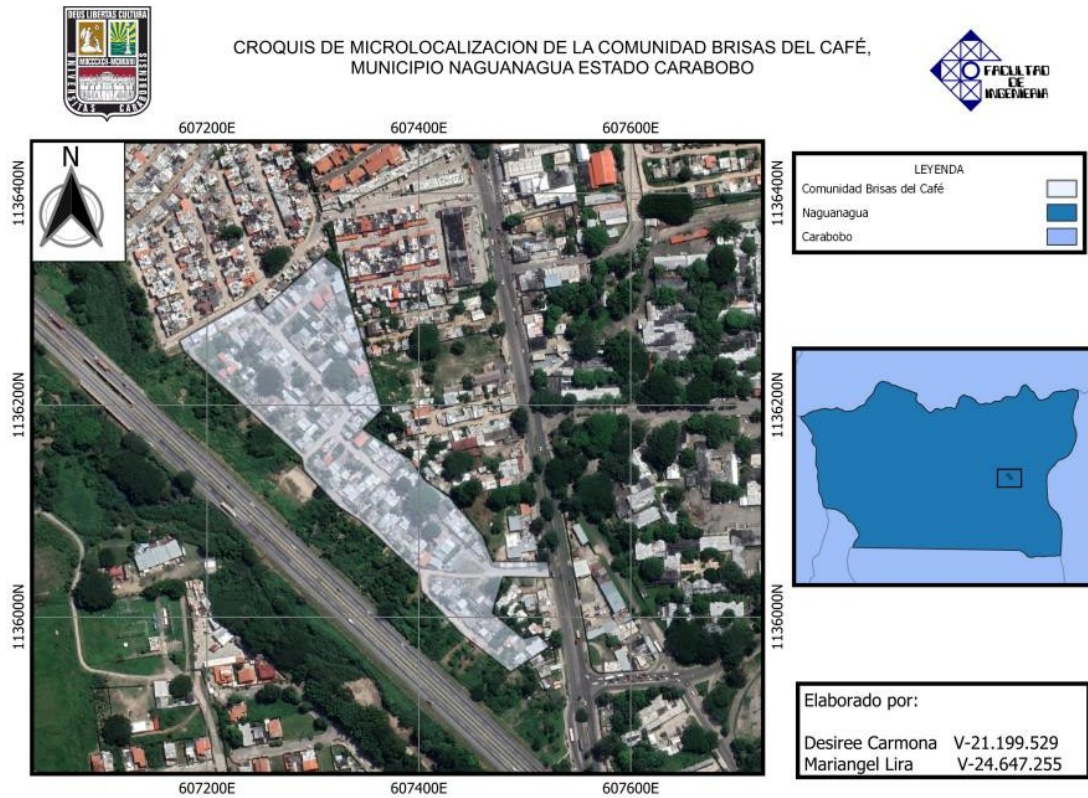
Figura 4.2.

Macro localización del proyecto



Nota. Adaptado de Naguanagua [QGIS], Google Maps, 2024.

Micro localización. El desarrollo del proyecto se realizó específicamente en la comunidad Brisas del Café, la cual se localiza en la zona UTM 19N con coordenadas (607501.98 E, 1136043.67 N) (ver figura 4.3.).

Figura 4.3.*Micro localización del proyecto*

Nota. Adaptado de Brisas del Café [QGIS], Google Maps, 2024.

De acuerdo a los resultados, se obtiene que la presente investigación es factible, en virtud de que existen todos los recursos humanos, materiales e institucionales; así como, los instrumentos necesarios para llevar a cabo el desarrollo de la misma.

CAPITULO V

LA PROPUESTA

Este capítulo presenta la propuesta de un Plan de Gestión de Riesgo Climático para la Adaptación basado en Ecosistemas en la cuenca del río Cabriales, caso de estudio Brisas del Café, municipio Naguanagua, estado Carabobo; como respuesta a las fases III y IV de esta investigación.



PLAN DE GESTIÓN DE RIESGO CLIMÁTICO PARA LA ADAPTACIÓN BASADA EN ECOSISTEMAS



INTRODUCCIÓN

Este plan propone estrategias para la Adaptación basada en Ecosistemas (AbE) aplicando los principios del enfoque ecosistémicos con la finalidad de adaptar a la comunidad Brisas del Café para afrontar los efectos adversos generados por el cambio climático. El término AbE tal como se define en el Convenio sobre la Diversidad Biológica (CBD, 2009) es “la Adaptación basada en Ecosistemas, es el uso de la biodiversidad y los servicios de los ecosistemas como parte de una estrategia general de adaptación para ayudar a las personas a adaptarse a los efectos adversos del cambio climático”. Los ecosistemas bien conservados o manejados tienen un amplio potencial de adaptación ante los efectos del cambio climático.

La comunidad Brisas del Café, es una de las comunidades que se encuentra en riesgo por situarse en la planicie de inundación del río El Retobo, en el municipio Naguanagua, estado Carabobo. Por lo que este plan servirá para fortalecer las capacidades de la comunidad, para enfrentar la situación de amenaza, vulnerabilidad y riesgo a los que están expuestos, en virtud de que está basado en estrategias de sensibilización para la adaptación con el fin de disminuir los riesgos ocasionados por el cambio climático y hacer de la comunidad Brisas del Café una comunidad resiliente. Para la realización de este plan se cumplió con una serie de actividades que incluyeron visitas, talleres, encuestas, se determinó la ruta de evacuación, se delimitó una zona segura, se elaboraron mapas de: estrategias AbE, de riesgos por inundación, incendio y sismo, se construyó un Sistema de Alerta Temprana para inundación (SAT) y se ejecutaron simulacros por riesgo de inundación.

OBJETIVOS

Objetivo General

Desarrollar un Plan de Gestión de Riesgo Climático para la Adaptación Basada en Ecosistema (AbE) en la comunidad Brisas del Café.

Objetivos Específicos

1.- Identificar las medidas de Adaptación basado en Ecosistemas (AbE) para la comunidad Brisas del Café.

2.- Establecer acciones educativas para la gestión de riesgo climático empleando medidas de Adaptación basado en Ecosistemas (AbE).

3.- Implementar estrategias de gestión de riesgo climático empleando medidas no estructurales en caso de inundación como aporte al enfoque AbE.

BASES TEÓRICAS

Las bases teóricas de la investigación según Arias (2012): “comprenden un conjunto de conceptos y proposiciones que constituyen un enfoque determinado, cuyo objetivo es explicar el problema planteado.”

Cambio climático

Son los cambios en el clima atribuidos directa o indirectamente a actividades humanas, que alteran la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos de tiempo comparables (CMNUCC, 2006).

Vulnerabilidad

Factor complejo interno de riesgo o sistema que corresponde al grado de exposición a sufrir algún daño por la manifestación de una amenaza específica, ya sea de origen natural o antrópico, debido a su disposición intrínseca de ser dañado. Tienen un carácter multidimensional, el cual se expresa a través de diversas dimensiones: físico, cultural, psicosocial, ambiental, económico, político e institucional (Glosario de Términos de la ONPCAD, 2010).

Riesgo

Probabilidad de daños a la vida, bienes o el ambiente, en un lugar particular, siendo resultado de relacionar la amenaza con la vulnerabilidad de los elementos expuestos (Glosario de Términos de la ONPCAD, 2010).

En la figura 5.1, se puede observar los niveles de riesgos en eventos naturales como la inundación.

Figura 5.1

Descripción de riesgo por inundación.



Nota. Adaptado de Programa Regional “Estrategias de Adaptación al cambio climático basadas en Ecosistemas en Colombia y Ecuador”. 2018. <https://biblio.flacsoandes.edu.ec/libros/digital/57851.pdf>

Amenaza

Factor externo, con respecto a un sujeto o sistema, representado por la potencial ocurrencia de un suceso de origen natural o generado por la actividad humana, que se presenta en un sitio específico y por un determinado período de tiempo, capaz de provocar daños sociales, ambientales y económicos en las personas, comunidades, infraestructura, bienes, servicios, ambientes y demás dimensiones de la sociedad (Glosario de Términos de la ONPCAD, 2010).

Ecosistema

Comunidades de plantas, animales y microorganismos que habitan e interactúan en un medio físico. Las interacciones se dan para intercambiar energía y nutrientes (ABC de AbE, 2018).

Resiliencia

Se refiere a la característica de una persona o comunidad que cuenta con recursos y capacidades que le permiten convivir con eventos peligrosos y, en caso de ser afectado, recuperarse (ABC de ABE, 2018).

ANTECEDENTES

La comunidad Brisas del Café es una de las comunidades del municipio Naguanagua afectada por las inundaciones principalmente, producto del desbordamiento del río El Retobo, por lo cual fue escogida para el desarrollo de un plan de gestión de riesgos para la Adaptación basado en Ecosistema, con el fin de que puedan disminuir la vulnerabilidad existente, de esta manera, puedan adaptarse a convivir con el riesgo al que está sometido en la zona ante la ocurrencia de un evento producido por el cambio climático.

DESARROLLO DE LOS OBJETIVOS

Identificar las medidas de Adaptación basado en Ecosistemas en la comunidad Brisas del Café

Para lograr los objetivos planteados, se realizaron recorridos de la zona a fin de identificar y analizar los factores que determinan la vulnerabilidad, riesgo y amenaza potenciales ante efectos adversos al cambio climático. La comunidad Brisas del Café es una comunidad no planificada, la cual está conformada por 276 familias. La zona está distribuida por 3 calles pavimentadas, que tienen una sola vía de entrada y salida.

Ubicación del área de estudio

La comunidad Brisas del Café está ubicada en la Avenida Universidad del Municipio Naguanagua, Estado Carabobo. A continuación, en las figuras 5.2 y 5.3 se muestra el mapa de ubicación de la comunidad, donde se puede apreciar la cercanía al río El Retobo.

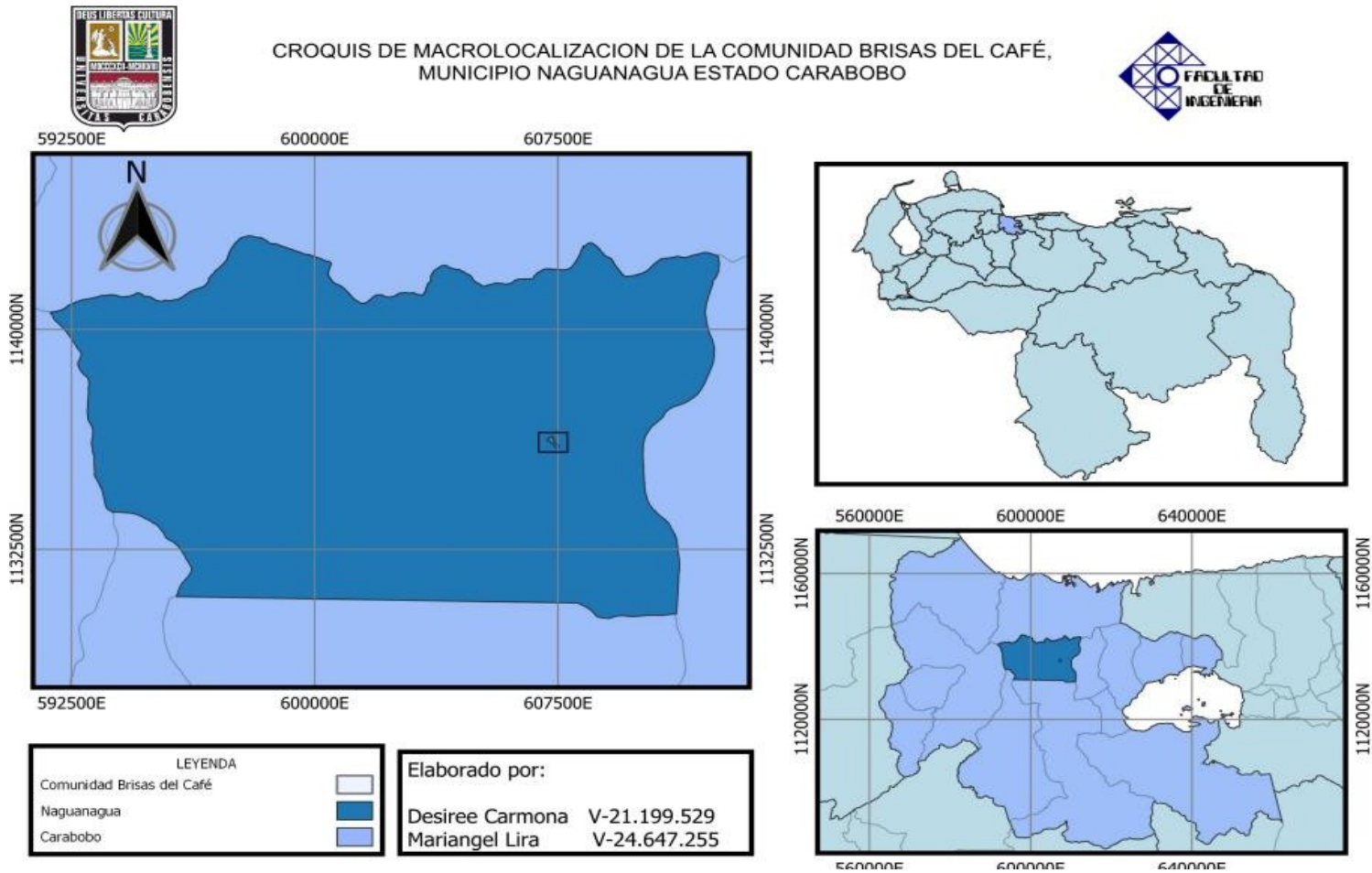
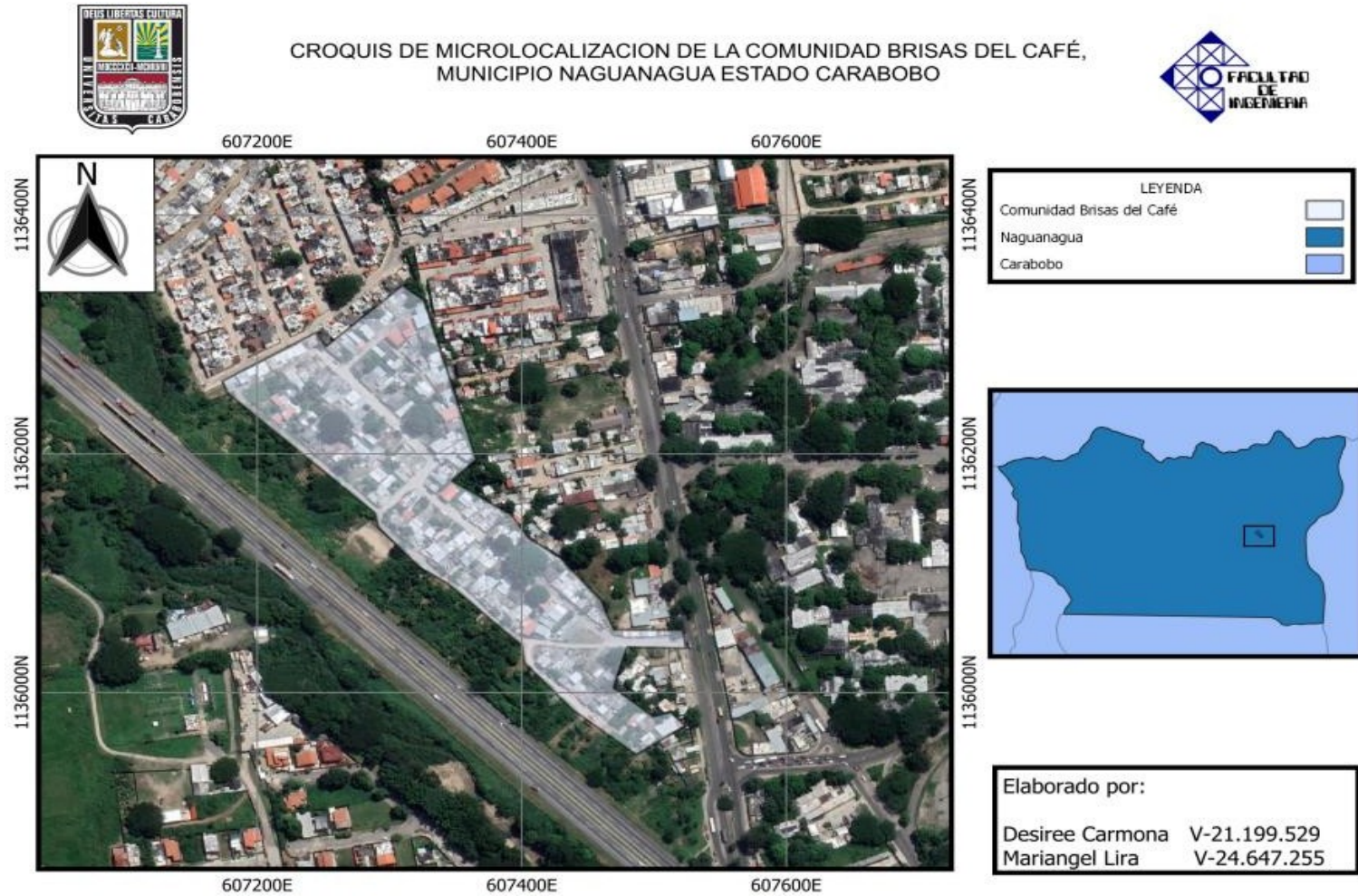
Figura 5.2*Macro localización del proyecto*

Figura 5.3*Micro localización del proyecto*

Distribución poblacional y servicios básicos

La comunidad Brisas del Café está constituida por 90 viviendas con un total de 276 habitantes. Adicionalmente, cuenta con los servicios básicos como: agua potable, sistema de eliminación de aguas servidas, servicio eléctrico y servicio de aseo urbano.

Vía de acceso a la comunidad

La comunidad cuenta con una sola vía de acceso, la cual está ubicada en la Avenida Universidad, entre el puente de Bárbula y la entrada de la Facultad de Ingeniería.

Historial de eventos climáticos

En base a las experiencias de los habitantes de la comunidad, se pudo conocer el historial de eventos climáticos de la comunidad. En el año 2016, ocurrió un evento de inundación en la comunidad, como consecuencia de las fuertes precipitaciones, causando que gran parte de la comunidad se anegara, esto produjo que, en las viviendas más elevadas, sufrieran el retorno del agua por la tubería de agua servidas, así como pérdidas materiales de las viviendas afectadas.

En la siguiente tabla 5, se puede observar el análisis de los riesgos y vulnerabilidades existentes, así como las amenazas a la que se encuentran expuestos los habitantes de la comunidad Brisas del Café.

Tabla 5

Análisis de amenaza, vulnerabilidad y riesgo presentes en la comunidad.

Amenaza	Vulnerabilidad	Riesgo presente
Lluvias intensas, sequías y cercanía a fallas.	Física: - No existe una zona segura para resguardarse. - La comunidad cuenta con una sola vía de entrada y salida.	Inundación, incendio y sismo.
	Social: - No tienen un plan a seguir en caso de un evento climático. - No se encuentra organizada ante la presencia de algún evento climático.	

Establecer acciones educativas para la gestión de riesgo climático empleando medidas de Adaptación basado en Ecosistemas (AbE).

En base al análisis de las vulnerabilidades y riesgos presentes, se plantea la tabla 6 de actividades para llevar a cabo el plan de gestión de riesgo climático basado en Ecosistemas.

Tabla 6

Actividades a ejecutar en el Plan de Gestión de Riesgo climático para la Adaptación basada en Ecosistemas (AbE)

Acciones Estratégicas	Descripción	Beneficio de la Medidas AbE
1. Conformar un comité de gestión de riesgo.	En vista de que la comunidad está organizada en consejo comunal, el cual está presidido por una mujer, se solicitó que este funja como comité de riesgo.	Una comunidad organizada es capaz de comunicarse con personas e instituciones dentro y fuera del municipio y están dispuestas a actuar conjuntamente para lograr un objetivo común.
2. Implementar programas de capacitación de la comunidad en materia relacionada con la adaptación, ecosistema, cambio climático, vulnerabilidad, riesgo, resiliencia y mitigación, mapas de riesgo de inundación, incendio y sismo.	Con la finalidad de fortalecer la capacidad de la comunidad se deben implementar talleres para lograr la sensibilización y concientización de la comunidad.	Una comunidad capacitada les permitirá realizar un mejor análisis de los amenazas, riesgos y vulnerabilidades a los que están expuestos.
3. Implementar un Sistema de Alerta Temprana para Inundación.	En base al análisis realizado, la comunidad requiere un instrumento que les permita alertar ante el riesgo de una inundación.	Protección de la vida de las personas ante la amenaza de inundación. Este instrumento es una medida no estructural, la cual será un aporte a estas medidas.

Identificación de la zona segura

La zona segura se fijó en la entrada de la comunidad, ya que es la única vía de acceso y salida que esta posee. Adicionalmente, es una ventaja ya que facilitaría el trabajo de los organismos que prestan apoyo en caso de emergencia para acceder al sitio más fácil y rápido.

Identificación de ruta de evacuación

Una vez ubicada la zona segura es importante identificar la ruta de evacuación. Esta se delimitó a partir de la vivienda más cercana al río El Retobo y a partir de allí, se ubicaron señalizaciones en el camino hasta llegar a la zona segura.

En las figuras 5.4, 5.5, 5.6, 5.7 y 5.8 se presentan la ubicación de la comunidad, la delimitación de las rutas de evacuación, las zonas de riesgo de inundación, riesgo sísmico, y por incendio.

Figura 5.4

Croquis de ubicación de la comunidad.

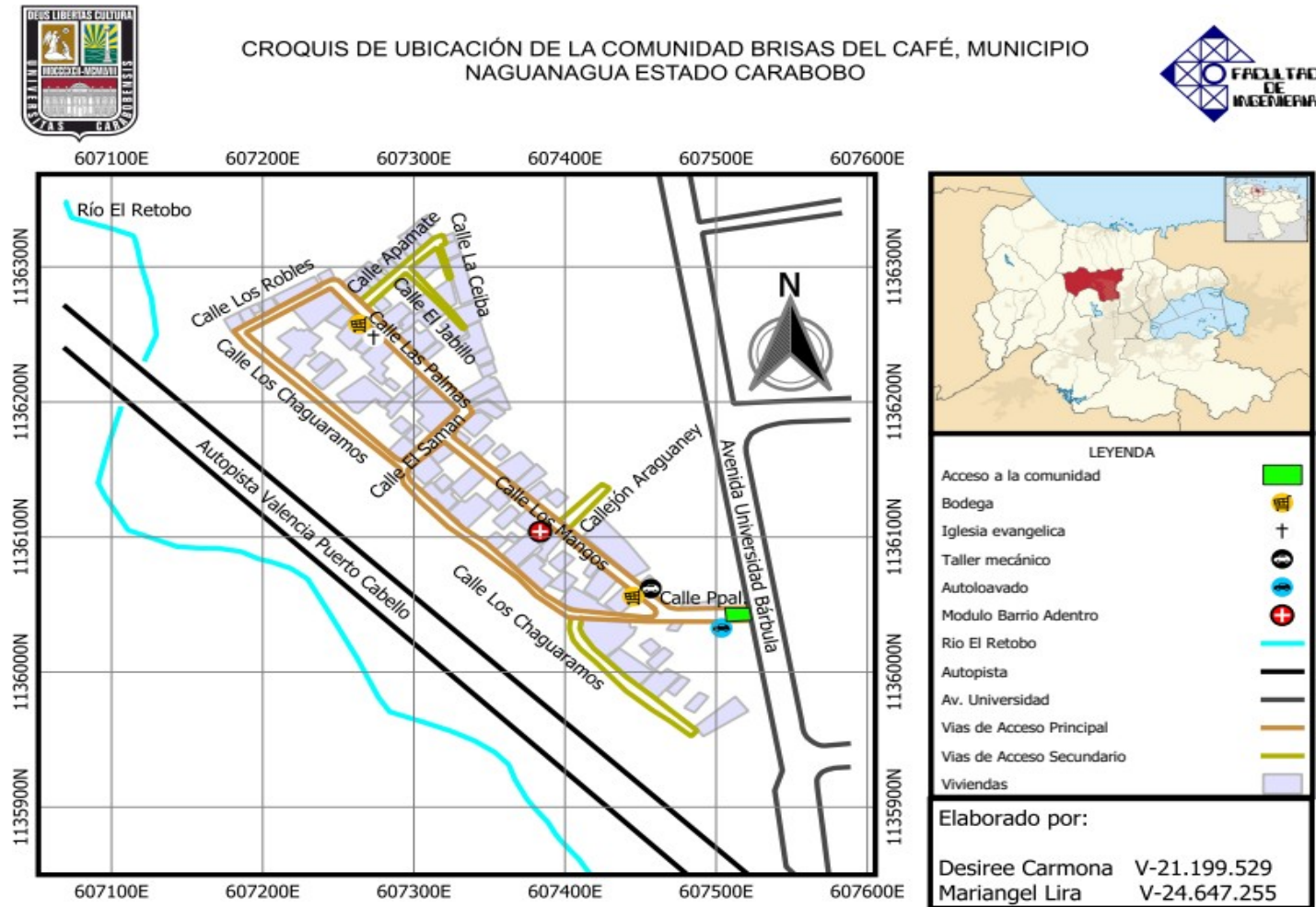


Figura 5.5

Croquis de delimitación de las rutas de evacuación.

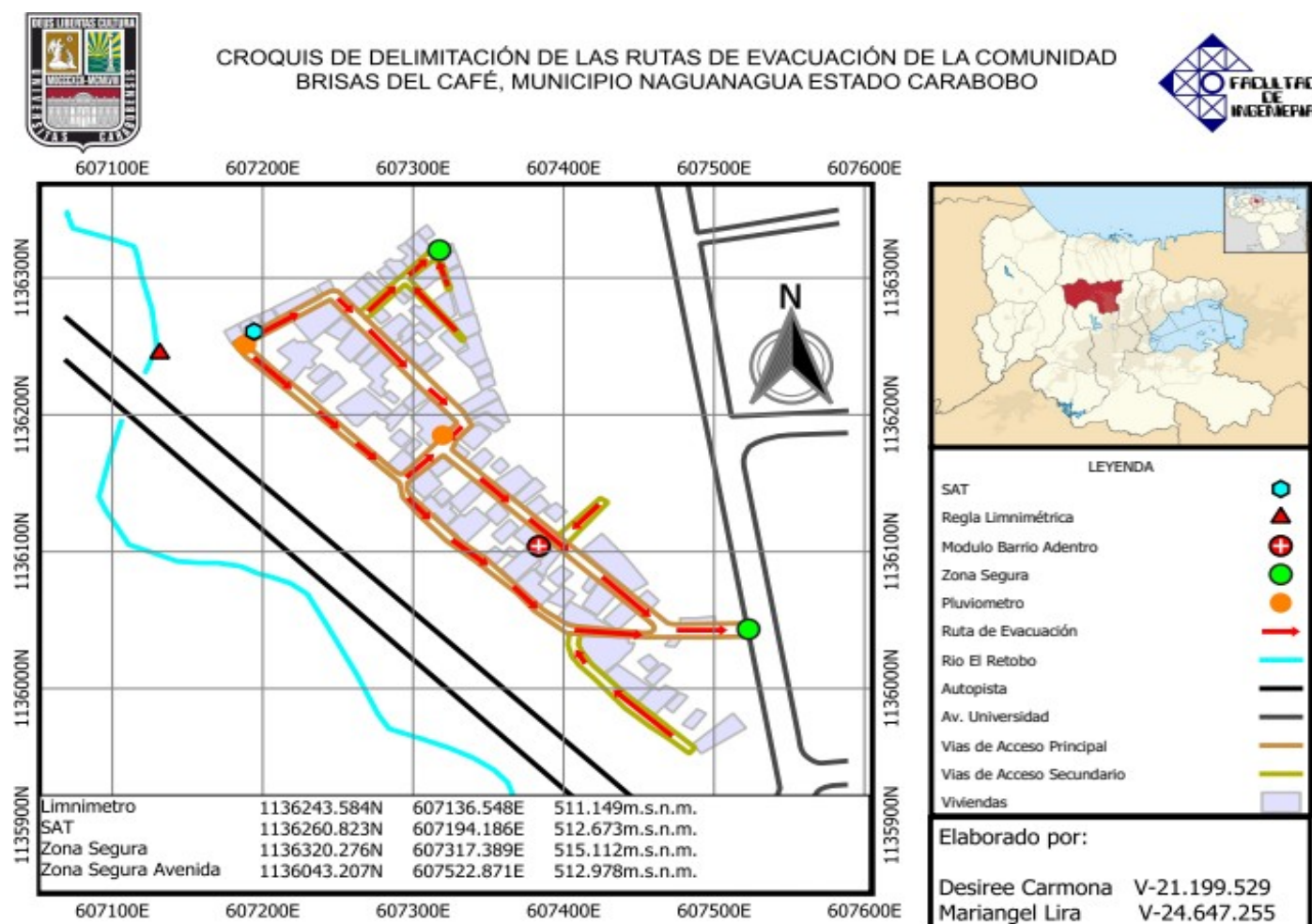


Figura 5.6

Croquis de delimitación de las zonas de riesgo de inundación.

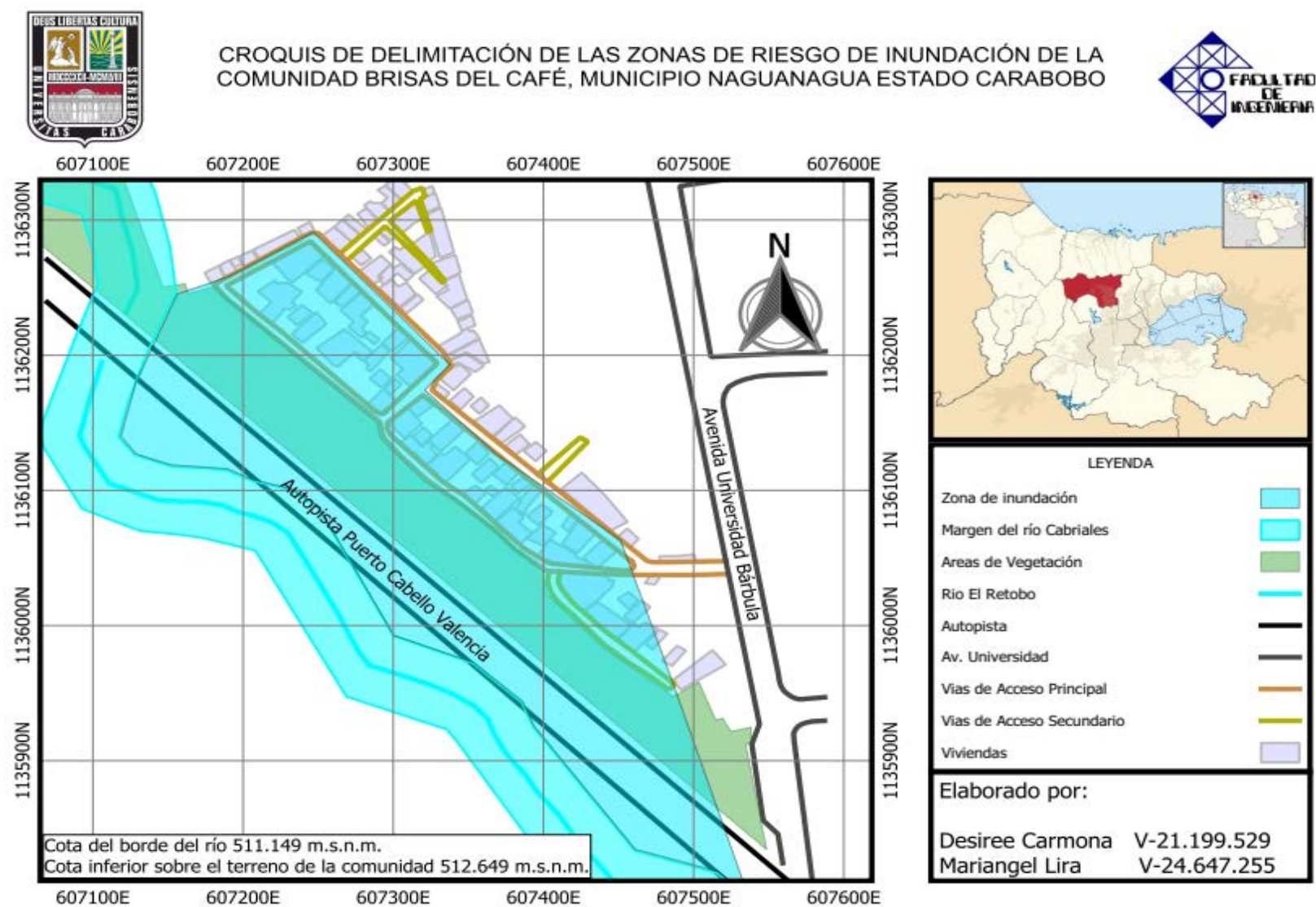
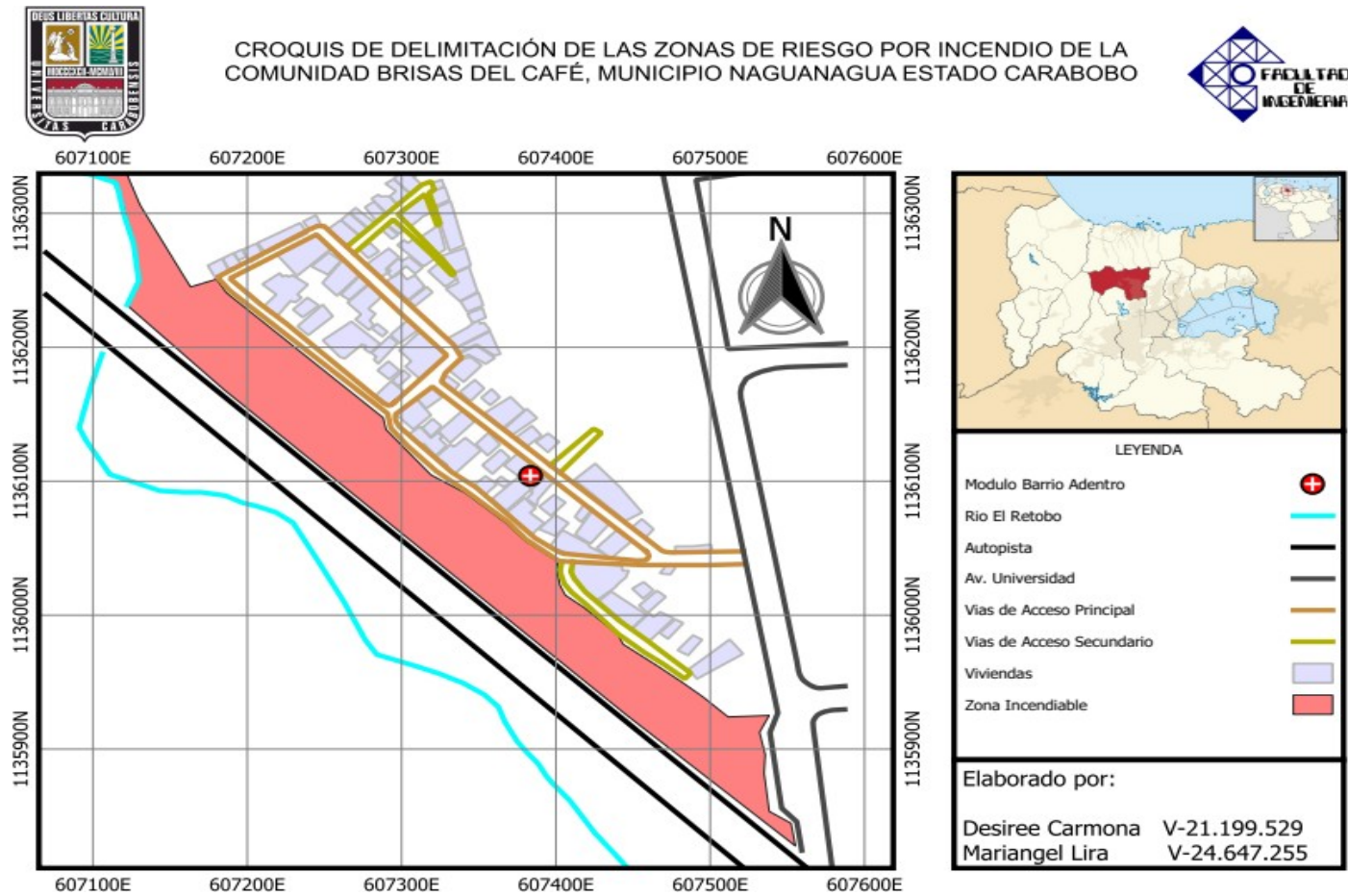


Figura 5.7*Croquis de delimitación de las zonas de riesgo sísmico.*

Figura 5.8

Croquis de delimitación de las zonas de riesgo por incendio.



Implementar estrategias de gestión de riesgo climático empleando medidas no estructurales en caso de inundación como aporte al enfoque AbE.

Conformación de Comité de Gestión de Riesgo.

Para la conformación del Comité de Gestión de Riesgo se tomó en consideración lo siguiente:

1.- Los representantes del comité serán los miembros pertenecientes al Consejo Comunal, para así favorecer la organización comunitaria ya existente.

2.- Los representantes deberán participar activamente en los talleres impartidos en la comunidad.

Programas de capacitación a la comunidad.

Taller 1:

Sensibilizar a la comunidad sobre la crisis climática: ¿Qué es el cambio climático?; ¿Cuáles son sus causas, efectos y consecuencias?; ¿Qué son amenazas y riesgos ante el cambio climático?; ¿Cómo se pueden abordar los efectos del cambio climático a través de la naturaleza? En la figura 5.9, se muestra la infografía diseñada para explicar y desarrollar estos temas con la comunidad.

Duración del taller: 40 minutos de explicación.

Figura 5.9

Resumen taller 1



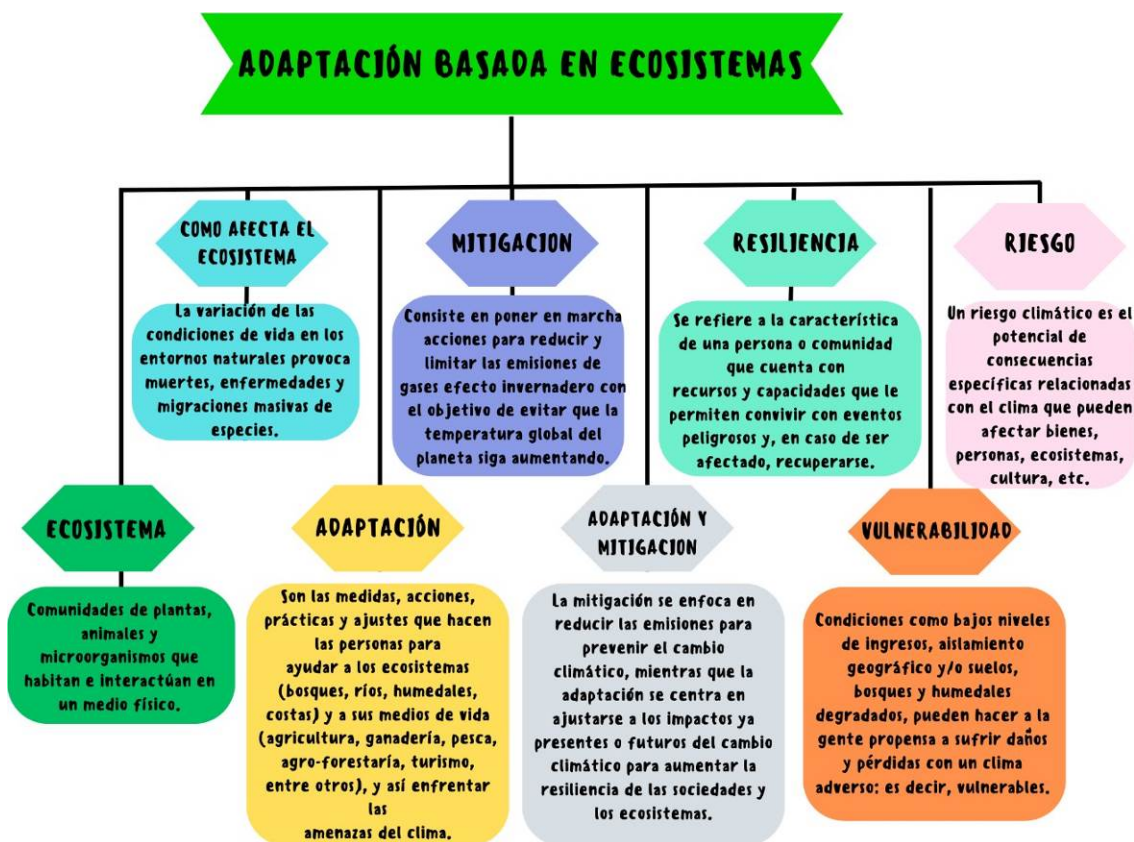
Taller 2:

Sensibilizar a la comunidad sobre la metodología Adaptación basado en Ecosistema. Exponer los conceptos sobre: adaptación, mitigación, diferencias entre adaptación y mitigación, ecosistema, ¿Cómo el cambio climático afecta a los ecosistemas?; ¿Qué beneficios ofrecen los ecosistemas para poder enfrentar las amenazas ante el cambio climático?; vulnerabilidad, resiliencia. ¿Cómo la adaptación a los efectos del cambio climático es una respuesta para ajustar los medios de vida?; enfoque de Adaptación basado en Ecosistemas para sobrellevar un clima cambiante. La figura 5.10, muestra la infografía para abordar estos tópicos en el taller. Duración

del taller: 40 minutos de explicación.

Figura 5.10

Resumen de taller 2



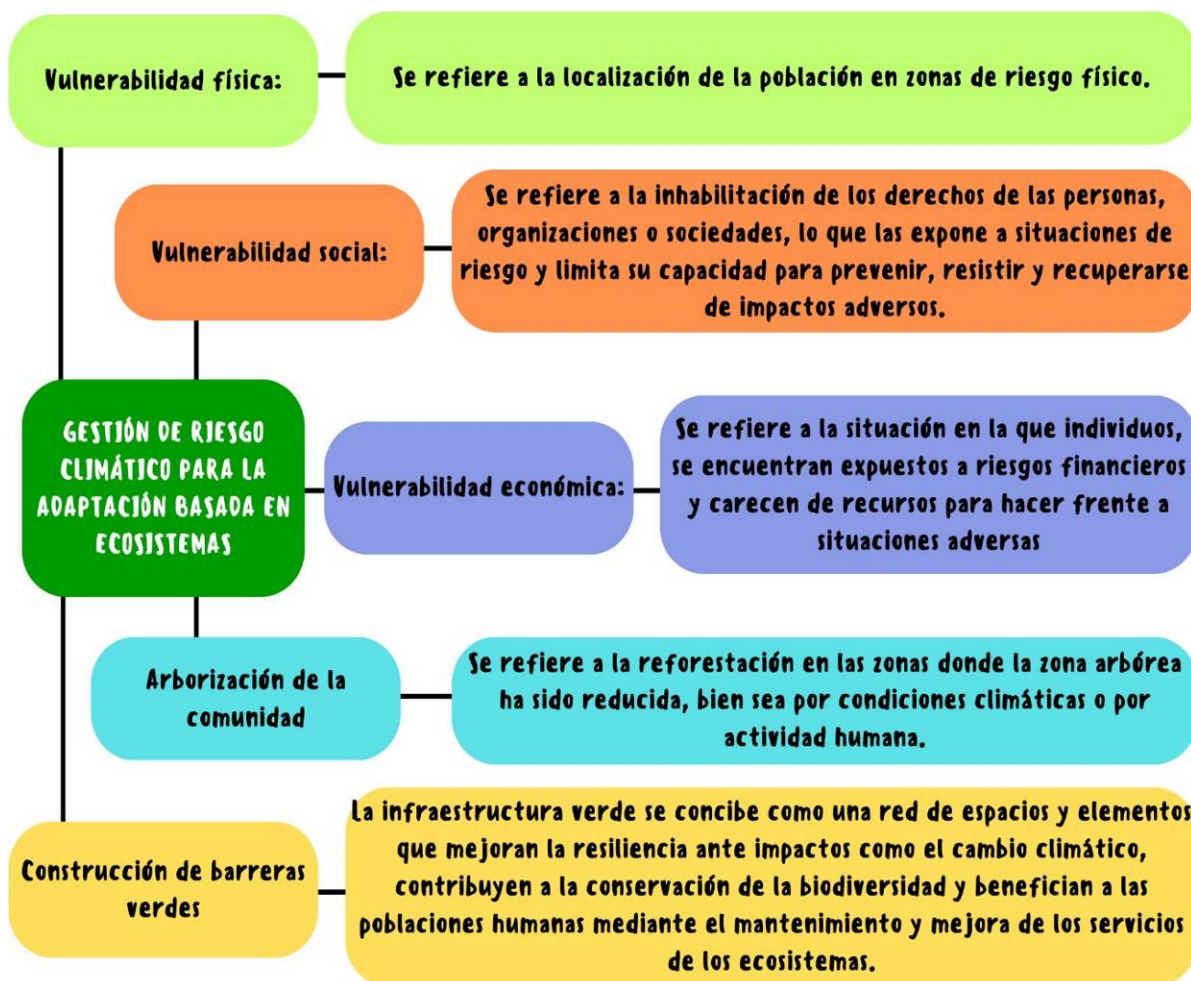
Taller 3:

Exponer a la comunidad acerca del manejo del ecosistema para aumentar la resiliencia y reducir la vulnerabilidad uso de medidas como: arborización de la comunidad, la cual no es más que la reforestación de las zonas verdes y la construcción de barreras verdes. Duración del taller: 40 minutos de explicación.

En figura 5.11, se tiene el resumen bajo un mapa mental de los temas inherentes al taller 3 efectuado en la comunidad.

Figura 5.11

Resumen de taller 3

**Taller 4:**

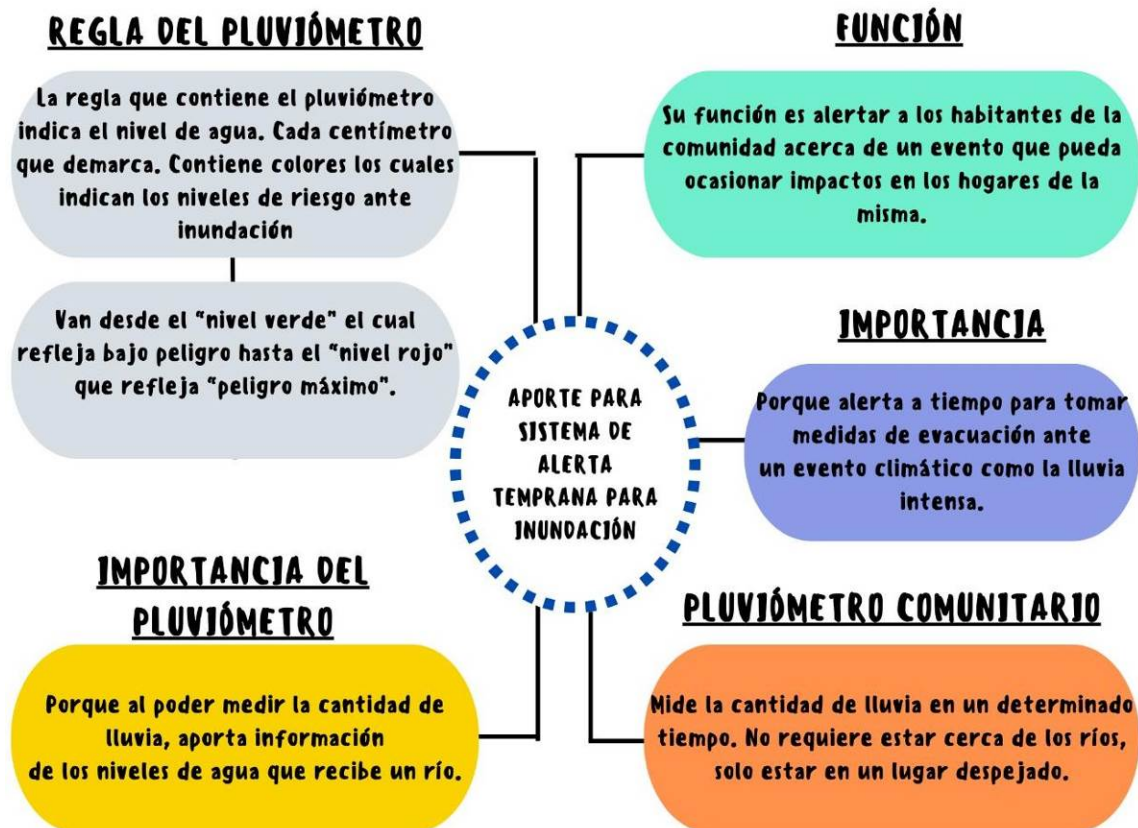
Explicar los croquis de delimitación de las zonas de riesgos. La creación de estos mapas son una herramienta clave para la toma de decisiones a la hora de realizar un plan de evacuación. Duración del taller: 40 minutos.

Taller 5:

Explicar el funcionamiento del sistema de alerta temprana para inundación, siguiendo las medidas AbE. ¿cuál es la función del sistema de alerta temprana?; ¿por qué es importante?; ¿cómo funciona el pluviómetro comunitario?; ¿qué significan los niveles de alerta que contiene el pluviómetro? Duración del taller: 40 minutos. Posteriormente, explicar los aspectos más relevantes que componen al sistema de caja automatizada con alerta de nivel de líquido, como: ¿qué es una regla limnimétrica? ¿Por qué se coloca al borde del río?; ¿qué se mide?; ¿por qué es importante? La duración del taller fue de 40 minutos y los temas abordados se resumen en la figura 5.12.

Figura 5.12

Resumen de contenido taller 5



Implementación de un Sistema de Alerta Temprana para Inundación.

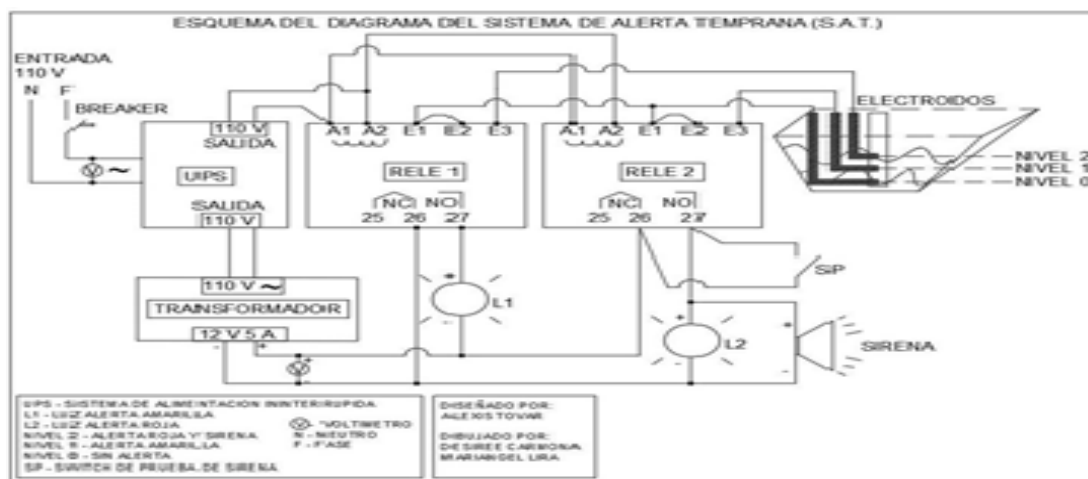
Para la implementación de un Sistema de Alerta Temprana para Inundación, se requiere de los siguientes materiales para la caja, se utilizaron los siguientes materiales:

- 1 breaker 10 Amperios
- 2 relé de nivel de líquido conductor
- 1 UPS y 2 voltímetros
- 1 transformador de 5 Amperios
- 1 estrobo led Color rojo y 1 naranja
- 1 sirena 30 Voltios y 1 bornera de 6 conexiones
- 1 Caja ciega metálica con orejas o cerradura
- 5 metros de cable thw14 y 160 metros de cable RG 6
- Caja de 40x40x20 cm

La construcción de esta caja se realizó bajo el esquema que muestra la figura 5.13; mientras que, en las figuras del 5.14 al 5.19 se presentan la evidencia fotográfica de la realización e instalación.

Figura 5.13

Esquema del diagrama del SAT para inundación.



Fuente propia.

Figura 5.14*Ensamblaje de la caja.*

Fuente propia.

La caja fue instalada en la vivienda de uno de los habitantes, a 60 metros de la regla limnimétrica. Para la construcción se la regla limnimétrica, se utilizaron los siguientes materiales:

Ángulo 40x40 mm

Pintura en esmalte rojo, verde y naranja

Fondo anticorrosivo

Cable coaxial

Tubería de electricidad de ½"

Figura 5.15

Instalación de regla limnimétrica.



Fuente propia.

Una vez instalados ambos componentes, se procede realizar la configuración de los niveles para ponerlos en servicio, teniendo como referencia de nivel la regla limnimétrica.

Figura 5.16

Puesta en servicio de los componentes.



Fuente propia.

Figura 5.17

Sistema en servicio



Fuente propia.

Para la construcción de los pluviómetros, se emplearon los siguientes materiales:

- Tubo PVC sanitario de 4".
- Tapa PVC sanitario de 4".

- Cinta métrica.
- Abrazadera de 3/8".
- Teflón y pega PVC (cemento para PVC), lo necesario.
- Manguera transparente de 3/8",
- Codo de bronce de 3/8".
- Niples PVC de 1".
- 1 conexión para tanque a 3/4".

Se procedió a su ensamblaje para posteriormente ser instalado, como se muestra en la siguiente figura:

Figura 5.18

Instalación de pluviómetro en la parte baja de la comunidad.



Fuente propia.

Figura 5.19

Instalación de pluviómetro en la parte alta de la comunidad.



Fuente propia

CONCLUSIONES

Una vez culminadas las fases de la investigación se presentan a continuación las siguientes conclusiones:

1- En relación al diagnóstico realizado a la comunidad para dar respuesta al primer objetivo, se determinó que, por encontrarse en la planicie de inundación del río El Retobo y por ser la más frecuente, la principal amenaza es la inundación. De igual manera, es vulnerable a los sismos por estar bajo la influencia de las fallas La Guacamaya y Trinchera y a incendio como consecuencia del incremento de temperatura y a la falta de mantenimiento de las áreas verdes.

2- De acuerdo a lo planteado en el segundo objetivo, esta investigación fue factible ya que se contó con todos los recursos humanos, materiales e institucionales, así como los instrumentos necesarios para llevar a cabo su desarrollo.

3- Para cumplir con el tercer objetivo, se diseñó el Plan de Gestión de Riesgo Climático basado en Ecosistema con el cual se emplearon medidas AbE como: conformación del Comité de Riesgo Climático, capacitaciones a la comunidad a través de talleres enfocados en temas relacionados con el cambio climático, la Adaptación basado en Ecosistemas y herramientas de apoyo para prevenir a la comunidad en caso de un evento climático extremo.

4- Para la implementación del plan de Gestión de Riesgo Climático para la Adaptación basado en Ecosistemas, se desarrollaron acciones educativas, así como la construcción de un Sistema de Alerta Temprana para inundación, con el fin de que la comunidad estuviese en posición de gestionar el riesgo al que están expuestos.

RECOMENDACIONES

En base a la experiencia obtenida durante el desarrollo de la investigación, se formulan las siguientes recomendaciones:

- Fomentar el desarrollo de las medidas AbE con las instituciones pertinentes en los procesos regionales de planificación, que se pueda incluir en los planes de gestión municipal y de cuencas hidrográficas.
 - Restauración y mantenimiento del ecosistema en la planicie de inundación del río El Retobo de manera regular, mediante estrategias de restauración participativa con la comunidad, teniendo en cuenta el cambio climático, con esta medida se pueda eliminar la acumulación de escombros permitiendo el curso natural de las aguas del río.
 - Prácticas de gestión de siembras para los diferentes sistemas de cultivo adoptadas a través de planes de arborización para favorecer el suelo.
 - Evaluación y difusión de información climática para determinar los diferentes escenarios de cambio climático y para facilitar la adopción de medidas y políticas de adaptación.
 - Construcción de cortafuegos, como una medida de prevención en el área incendiable de la comunidad, para garantizar su seguridad y bienestar.
-

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Arias, F. (2012). *Proyecto de Investigación: Introducción a la metodología científica*. 6ta Edición.

https://tauniversity.org/sites/default/files/libro_el_proyecto_de_investigacion_de_fidias_g_arias.pdf

Amigos de la Adaptación basada en Ecosistemas [FEBA]. (2017). *Hacer que la adaptación basada en ecosistemas sea eficaz: un marco para definir criterios de cualificación y estándares de calidad*.

https://www.iucn.org/sites/default/files/202207/feba_eba_qualification_criteria_and_quality_standards_es.pdf

Aular, M. (2014). *Taller sobre Formulación y Desarrollo de Proyectos Factible en Ingeniería* [Diapositiva PowerPoint].

Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres [CENAPRED]. (2011). *Glosario de Términos*.

<https://dms.cenepred.gob.pe/simse/cenepred/docs/glosario-terminos-grd-cenepred.pdf>

Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático (2006). *Glosario de Términos de la ONPCAD*.

<https://saludsindanio.org/glosarioCC>

Convenio sobre la Diversidad Biológica de las Naciones Unidas (CDB, 2009). *Relación entre la Diversidad Biológica y la Mitigación y Adaptación al Cambio Climático: Mensajes Importantes del Informe del Segundo grupo especial de expertos técnicos sobre diversidad biológica y cambio climático*.

<https://www.cbd.int/doc/publications/ahteg-brochure-es.pdf>

Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático CMNUCC, (2022). *Los sistemas de alerta temprana deben proteger a todo el mundo en un plazo de cinco años*. <https://unfccc.int/es/news/los-sistemas-de-alerta-temprana-deben-proteger-a-todo-el-mundo-en-un-plazo-de-cinco-anos>

Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC, 2023). *Diálogo técnico del primer balance global. Informe de síntesis de los cofacilitadores sobre el diálogo técnico.*

<https://unfccc.int/documents/631600>

Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL, 2015). *Adaptación al cambio climático en América Latina y el Caribe.*

https://www.cepal.org/sites/default/files/publication/files/39842/S1501318_es.pdf

Cordero, R y Toledo, D (2016). *Evaluación del grado de sostenibilidad de la aplicación de simulacros de gestión de riesgos de desastres en el sector popular Brisas del Café del municipio Naguanagua, estado Carabobo.*

<http://riuc.bc.uc.edu.ve/handle/123456789/9815>

Cerón, M. (2020). *Estrategias de adaptación de cambio climático basada en ecosistemas para el Municipio de Villavicencio.* Trabajo de grado Especialización en Gestión Ambiental Local.

<https://hdl.handle.net/11059/13145>

Constitución de la República Bolivariana de Venezuela. (1999, 30 de diciembre). Asamblea Nacional Constituyente. Gaceta Oficial Extraordinaria No 36.860.

https://www.oas.org/dil/esp/constitucion_venezuela.pdf

Consejo Nacional para la Reducción de Desastres de CONRED, mayo 25, 2021. *Conozca los niveles de alerta y su significado.* Nota de Prensa No. 2433

<https://conred.gob.gt/conozca-los-niveles-de-alerta-y-su-significado/>

Centro de Referencia en Preparación para Desastres, (IFRC, 2022) *Guía práctica para la realización de simulaciones y simulacros.* Federación Internacional de la Cruz Roja y la Media Luna Roja.

<https://infoinundaciones.com/recursos/item/guia-practica-para-la-realizacion-de-simulaciones-y-simulacros/>

Cohen-Shacham, E., Walters, G., Janzen, C. and Maginnis, S. (eds.) (2016). *Nature-based Solutions to address global societal challenges.* Gland, Switzerland: IUCN. xiii p.97, <https://doi.org/10.2305/IUCN.CH.2016.13.en>

El pitazo, 30 de enero 2024. *Carabobo* | *Al menos 450 incendios de vegetación se contabilizan en enero.*

<https://elpitazo.net/centro/carabobo-al-menos-450-incendios-de-vegetacionsecontabilizan-en-enero/>

Fariás, B., Márquez, A., Guevara, E. y Rey, D. (2020). *Plan de Gestión Sustentable de Riesgo de Inundación: Una Propuesta desde Carabobo, Venezuela. Revista de Estudios Latinoamericanos sobre Reducción del Riesgo de Desastres REDER*,4(1),pp.67-79.

<https://www.revistareder.com/ojs/index.php/reder/article/view/42/45>

FEBA (Friends of Ecosystem-based Adaptation). (2017). *Hacer que la adaptación basada en ecosistemas sea eficaz: un marco para definir criterios de cualificación y estándares de calidad.*

https://www.iucn.org/sites/default/files/202207/feba_eba_qualification_criteria_and_quality_standards_es.pdf

Guevara, A., Verdesoto, A., y Castro, N. (2020). Metodologías de investigación educativa (descriptivas, experimentales, participativas, y de investigación-acción). *RECIMUNDO*, 4(3), 163-173.

[https://doi.org/10.26820/recimundo/4.\(3\).julio.2020.163-173](https://doi.org/10.26820/recimundo/4.(3).julio.2020.163-173)

GIZ, CMVC-PNUMA y FEBA (2020). *Guía para Monitoreo y Evaluación de Intervenciones de Adaptación Basada en Ecosistemas.* Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH, Bonn,Alemania.

<https://www.adaptationcommunity.net/publications/guia-para-monitoreo-evaluacion-de-intervencionesde-adaptacion-basada-en-ecosistemas/>

Hernández. R., Fernandez. C., Baptista. P . (2014) *Metodologia de la investigación.* 6ta edición.

https://apiperiodico.jalisco.gob.mx/api/sites/periodicooficial.jalisco.gob.mx/files/metodologia_de_la_investigacion_-_roberto_hernandez_sampieri.pdf

Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC, 2022) *Impacts, Adaptation and Vulnerability.* Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment

Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press.

https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg2/downloads/report/IPCC_AR6_WGII_SummaryVolume.pdf

Lhumeau, A. y Cordero, D. (2012). *Adaptación basada en Ecosistemas: una respuesta al cambio climático*. UICN, Quito, Ecuador.

<https://portals.iucn.org/library/efiles/documents/2012-004.pdf>

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Álvarez Rojas, C., Chica Jiménez, F., Devia Barros, A., Devia Zapata, I., Ochoa Osorio, M.C., Trujillo Ortiz, L. (2023). *Guía para la implementación de medidas de Reducción de Riesgo de Desastre basado en Ecosistemas: énfasis en ecosistemas marino-costeros*. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

<https://www.euroclima.org/publicacion-euroclima-2/guia-para-la-implementacion-de-medidas-de-reduccion-de-riesgo-de-desastre-basado-en-ecosistemas/viewdocument/554>

Martinez, M., Vivas, A. (2022). *Guía de Modalidad de Proyecto Factible: etapas, propuesta, ejecución y evaluación*. Santiago de Chile: Universidad Miguel de Cervantes programa de Licenciatura en educación.

http://estudios.umc.cl/wp-content/uploads/2023/01/Gu%C3%ADa-de-Modalidad-de-Proyecto-Factible-Mart%C3%ADnez-Vivas-2022-LED-UMC_compressed.pdf

Norma Venezolana COVENIN 2226-1990. Guía para la elaboración de planes para el control de emergencias (1990, 06 de junio). FONDONORMA. Consejo Superior. <https://pandectasdigital.blogspot.com/2018/10/norma-covenin-2226-90-guia-para-la.html>

Norma Venezolana COVENIN 3810-2003. Guía para la realización de simulacros (1990, 26 de marzo). FONDONORMA. Consejo Superior. http://fastmed.com.ve/wpcontent/uploads/2014/07/Covenin_3810_2003_Guia_para_la_realizacion_de_Simulacros.pdf

- Observatorio de Ecología Política de Venezuela, (OEP, 2022). *Venezuela en tiempos de Cambio Climático*. <https://ecopoliticavenezuela.org/2022/06/28/venezuela-en-tiempos-de-cambio-climatico/>
<https://ecopoliticavenezuela.org/2022/03/24/el-oep-continua-en-el-2022-exigiendo-medidas-urgentes-contr-el-cambio-climatico-en-venezuela/>
- Observatorio Venezolano de Derechos Humanos Ambientales (OVDHA, 2023), *Venezuela es el único país que no cuenta con un plan de adaptación al cambio climático*. <https://clima21.net/noticias/la-desproteccion-de-venezuela-frente-al-cambio-climatico/>
- Organización de las Naciones Unidas (ONU, 2022). *Cambio climático y medio ambiente*. Noticias ONU. <https://news.un.org/es/story/2022/07/1511942>
- Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres, UNISDR (2015). *Marco de Acción de Sendai 2015-2030*.
https://www.unisdr.org/files/43291_spanishsendaiframeworkfordisasterri.pdf
- Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres UNDRR, (2021.) *Soluciones basadas en la Naturaleza para la Reducción del Riesgo de Desastres, de las palabras a la acción*. Marco de Sendai para la Reducción de Riesgo de Desastre 2015-2030. www.undrr.org
- Organización Meteorológica Mundial (OMM, 2022). *Estado del Clima en América Latina y El Caribe en 2022*.
<https://mexico.un.org/es/download/137495/239027>
- Panel Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático [IPCC]. (2022). *Comunicado de Prensa del IPCC*.
https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2022/02/PR_WGII_AR6_spanish.pdf
- Pérez, M. (2017) *¿Qué es Adaptación basada en Ecosistemas?*. Entrevista. Oficial Regional de UICN México, América Central y El Caribe. Video recuperado de:
<https://www.youtube.com/watch?v=OLrTt0jOc2w>
- Plan de Desarrollo Urbano Local de Naguanagua. Gaceta Municipal N° 960251-001 de 19 de diciembre de 2014. <https://cmbnaguanagua.gob.ve/wp-content/uploads/2022/12/PUBLICACION-No-176.-ORDENANZA->
-

[SOBRE-ORDENAMIENTO-URBANISTICO.pdf](#)

Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA, 2020). *UNEP y la UICN lanzan fondo global para la adaptación basada en ecosistemas.*

<https://www.unep.org/es/noticias-y-reportajes/comunicado-de-prensa/unep-y-la-uicn-lanzan-fondo-global-para-la-adaptacion>

Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, (PNUMA, 2023). *El impacto del cambio climático se acelera frente al déficit de financiación para las medidas de adaptación que supera al menos en un 50% mayor de lo que se había calculado.*

<https://www.unep.org/es/noticias-y-reportajes/comunicado-de-prensa/el-impacto-del-camb>

Programa De Las Naciones Unidas Para El Desarrollo PNUD, (2024). *¿Qué es la adaptación al cambio climático y por qué es crucial?*

<https://climatepromise.undp.org/es/news-and-stories/que-es-la-adaptacion-al-cambio-climatico-y-por-que-es-crucial>

Renda, E. Rozas, M. Moscardini, O. Torchia, N. Marzo 2017, Manual para la elaboración de mapas de riesgo. 1a ed ilustrada. Programa Naciones Unidas para el Desarrollo PNUD, Argentina Ministerio de Seguridad de la Nación, p.72

<https://www.mininterior.gov.ar/planificacion/pdf/Manual-elaboracion-mapas-riesgo.pdf>

Reisinger, A., Howden, M., Vera, C., Garschagen, M., Hurlbert, M., Kreibiehl, S., Mach, K. J., Mint-enbeck, K., O'Neill, B., & Pathak, M., Pedace, R., Pörtner, H.-O., Poloczanska, E., Rojas, M., Sillmann, J., van Aalst, M., Viner, D., Jones, R., Ruane, A. C. y Ranasinghe, R. (2020). *The concept of risk in the IPCC Sixth Assessment Report: A summary of cross-working group discussions.* Intergovernmental Panel on Climate Change.

<https://acortar.link/RWsZsh>

Rusque, M (2003). *De la diversidad a la unidad en la investigación cualitativa.* Caracas, vadell Hermanos Editores. <http://opac.unellez.edu.ve/>

Suárez, N., Podvin, K. (2023). *Documento de Lectura Módulo 1: Introducción a las Soluciones basadas en la Naturaleza y Adaptación basada en Ecosistemas.*

Curso Virtual Soluciones basadas en la Naturaleza para el desarrollo sostenible y resiliente en Colombia. Gland, Suiza: UICN y Bogotá, Colombia: Minambiente. <https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/documents/CV-SbN-CO-001-Es.pdf>

Secretaria del Convenio sobre la diversidad Biológica, (2009). *Relación entre la diversidad biológica y la mitigación y la adaptación al cambio climático*. <https://www.cbd.int/doc/publications/ahteg-brochure-es.pdf>

Tamayo, M. (2003) *El Proceso de la Investigación Científica*. Limuza Noriega Editores. 4ta Edición. México. <https://books.google.com/cu/books?id=BhymmEqkkJwC&printsec=frontcover&hl=es#v=onepage&q&f=false>

Tal Cual, 2023. *Inundaciones por lluvias en Carabobo evidencian ineficiencia en planes gestión de riesgos*. <https://talcualdigital.com/inundaciones-por-lluvias-en-carabobo-evidencian-ineficiencia-en-planes-gestion-de-riesgos/>

The Nature Conservancy, 2019. *Medidas de adaptación basada en ecosistemas para las planicies inundables de la cuenca del río Magdalena*. https://www.nature.org/content/dam/tnc/nature/en/photos/abe-colombia-publicaciones/TNC_Fichas_VOK%20Final.pdf

UICN (2020). *Estándar Global de la UICN para soluciones basadas en la naturaleza. Un marco sencillo para la verificación, el diseño y la extensión de SbN*. Primera edición. Gland, Suiza: UICN. <https://doi.org/10.2305/IUCN.CH.2020.08.es>

UICN (2020). *Orientación para usar el Estándar Global de la UICN para soluciones basadas en la naturaleza. Un marco fácil de usar para la verificación, diseño y ampliación de las soluciones basadas en la naturaleza*. Primera edición. Gland, Suiza: UICN <https://doi.org/10.2305/IUCN.CH.2020.09.es>

United Nations Office for Disaster Risk Reduction. (2017). *Informe del grupo*

detrabajo intergu-bernamental de expertos de composición abierta sobre los indicadores y la terminología relacionados con la reducción del riesgo de desastres. Asamblea Nacional de las Naciones Unidas.
<https://acortar.link/3L6HoQ>

Valdiviezo, A. (2021). *Propuestas de medidas de Adaptación Basadas en Ecosistemas en el Estero la Matanza, Durán, Ecuador.*
<https://www.dspace.espol.edu.ec/handle/123456789/51470>

Velez, Sussana, 2016. *Mitigación basada en ecosistemas*
<http://reporte.humboldt.org.co/assets/docs/2016/3/305/Mitigacion-basada-en-ecosistemas.pdf>

Viezzler, J., Betti, P., Sepúlveda, C., Dueñas, F., Alfonso, A., Fernández, N., Carro, I., Seijo, L., Lagos, X., Gutiérrez, O., Nagy, G., Segura, C., Zapata, F., Podvin, K., Ruy, A., Brenton L., Caso, M., Gasca, K., Alcázar, D., ... Romain, L. (2019). *Evidencias sobre Adaptación basada en Ecosistemas en América Latina y el Caribe.*
https://adaptacionandes.org/wpcontent/uploads/2022/04/Abe_Casos_de_Estudio_ESPvs.pdf

Villamizar, A. (2022). *Aportes para la actualización de la Contribución Nacionalmente Determinada (NDC) de Venezuela para el período 2020-2030.* <https://acfiman.org/wp-content/uploads/2023/03/Aportes-para-la-actualizacion-de-la-NDC.pdf>

Zio, E. (2018). *The future of risk assessment.* Reliability Engineering & System Safety, 177, 176-190. <https://dx.doi.org/10.1016/j.ress.2018.04.020>.

ANEXOS

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO 1. Memoria fotográfica correspondiente a la visita N°1.....	105
ANEXO 2. Memoria fotográfica correspondiente a la visita N° 2.....	107
ANEXO 3. Aplicación del instrumento.....	108
ANEXO 4. Instrumento de recolección de datos.....	109
ANEXO 5. Validación del instrumento por expertos.....	110
ANEXO 6. Lista de asistencia de taller 1.....	116
ANEXO 7. Material didáctico empleado en el segundo Taller.....	117
ANEXO 8. Croquis de la comunidad a mano alzada.....	118
ANEXO 9. Evidencia del taller de mapas.....	119
ANEXO 10. Lista de asistencia taller 2.....	120
ANEXO 11. Infografía Enfoque AbE.....	121
ANEXO 12. Lista de asistencia taller 3.....	122
ANEXO 13. Elaboración de mapas con el software QGis.....	123
ANEXO 14. Lista de asistencia taller 4.....	143
ANEXO 15. Díptico para elaborar un pluviómetro comunitario.....	144
ANEXO 16. Lista de asistencia taller 5.....	146
ANEXO 17. Memoria fotográfica del Taller 5 primera parte.....	147
ANEXO 18. Solicitud de apoyo a autoridades para la aplicación del primer simulacro.....	149
ANEXO 19. Lista de asistencia de la aplicación del primer simulacro.....	152
ANEXO 20. Evaluación del primer simulacro.....	153
ANEXO 21. Colocación de señalizaciones de ruta segura y zona segura en la comunidad.....	154
ANEXO 22. Aplicación del primer simulacro.....	156
ANEXO 23. Solicitud de apoyo a autoridades para la aplicación del segundo simulacro.....	158
ANEXO 24. Lista de asistencia de la aplicación del segundo simulacro.....	161
ANEXO 25. Evaluación del segundo simulacro.....	162
ANEXO 26. Aplicación del segundo simulacro.....	163

ANEXO 1. Memoria fotográfica correspondiente a la visita N°1



ANEXO 2. Memoria fotográfica correspondiente a la visita N° 2



ANEXO 3. Aplicación del instrumento.



ANEXO 4. Instrumento de recolección de datos.



UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA AMBIENTAL



ENCUESTA DIAGNÓSTICO

Encuestado(a)					
Nombre y Apellido: <u>Wendula Pinate</u>				Sexo: ☒ F ☐ M	
Edad: <u>46</u>		Dirección: <u>Calle el Samán</u>		N° de Teléfono: <u>0412-5008203</u>	
1. Nivel de Educación: <u>Primaria</u>		2. Ocupación: <u>Corturera</u>			
3. Tiempo Viviendo en la Comunidad: <u>25 años</u>					
4.	N° Adultos: <u>02</u>	N° Niños: <u>02</u>	N° Adultos Mayores: <u>02</u>	N° Personas con discapacidad: <u>Ninguna</u>	N° Personas Núcleo Familiar: <u>06</u>
Condición(es) Persona(s) con Discapacidad:					

		Si	No
5	¿Conoce usted lo que significa el cambio climático?	☒	☐
6	¿Recuerda usted un evento de origen natural de gran magnitud que haya afectado a su comunidad? En caso de que su respuesta sea afirmativa, identifique cuál evento natural ha estado expuesto:	☒	☐ <u>inundación</u>
7	¿Conoce usted una ruta segura en caso de tener que evacuar la comunidad debido a un evento de origen natural?	☒	☐
8	¿Conoce usted una zona segura dentro de la comunidad para protegerse ante un evento de origen natural?	☐	☒
9	¿Conoce usted algún instrumento que permita alertar a la comunidad en caso de que ocurra un evento de origen natural?	☐	☒
10	¿Ha recibido alguna capacitación de gestión de riesgo de desastres por parte de algún organismo público?	☐	☒
11	¿La comunidad se encuentra organizada en caso de que algún evento de origen natural los coloque en riesgo?	☐	☒
12	¿Conoce usted el significado de vulnerabilidad?	☐	☒
13	¿Conoce usted lo que significa amenaza?	☐	☒
14	¿Conoce usted qué es un ecosistema?	☐	☒
15	¿Conoce usted lo que es la adaptación al cambio climático?	☐	☒
16	¿Conoce usted que por medio de la adaptación al cambio climático puede mejorar su condición de vida?	☐	☒
17	¿Ha escuchado hablar sobre las barreras verdes?	☐	☒

ANEXO 5. Validación del instrumento por expertos.



UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL



PLANILLA DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

Estimado Profesor, Juan Flores

El presente instrumento forma parte del Trabajo de Grado, titulado: " FORMULACIÓN DE UN PLAN DE GESTIÓN DE RIESGO CLIMÁTICO PARA LA ADAPTACIÓN BASADO EN ECOSISTEMAS (ABE) EN LA CUENCA DEL RIO CABRIALES EN NAGUANAGUA (CASO DE ESTUDIO: COMUNIDAD BRISAS DEL CAFÉ)", con la finalidad de desarrollar la investigación, por lo cual será implementado a los habitantes de la comunidad en estudio, para dar respuesta al objetivo número uno de la investigación: Diagnosticar las condiciones de amenaza, vulnerabilidad y riesgo por los efectos producidos por el cambio climático que están presentes en la comunidad Brisas de Café. El cuestionario está conformado por diecisiete (17) preguntas cerradas. Su valiosa opinión permitirá verificar si las preguntas planteadas servirán de apoyo para dar respuesta al mencionado objetivo.

Se le agradece revisar y validar el instrumento.

Nombres y Apellidos	JUAN FLORES
Cédula de Identidad	14.914.017
Organización/organismo donde labora	BRIGADA RESCATE SOLD EMERGENCIA
Nivel académico	LICENCIADO ADM. DE DESASTRES
Fecha de validación	19-01-2023
Firma	



UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL



VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO – JUICIO DE EXPERTOS

A continuación, se presenta una serie de aspectos a considerar para validar los ítems que conforman el instrumento de relación de datos: cuestionario estructurado con preguntas cerradas para ser aplicado en el estudio de las bachilleres: Desiree Carmona y Mariangel Lira, y que lleva el título: **Formulación de un Plan de Gestión de Riesgo Climático para la Adaptación basado en Ecosistemas (AbE) en la cuenca del río Cabañales en Naguanagua (caso de estudio: Comunidad Brisas Del Café).**

Se ofrecen dos (2) alternativas (Sí-No) para que usted seleccione la que considere correcta y, al final, realice las observaciones pertinentes en el espacio designado para ello.

Ítem	Redacción adecuada		Coherencia		Lenguaje ajustado al nivel		Pertinencia	
	Sí	No	Sí	No	Sí	No	Sí	No
1	✓		✓		✓		✓	
2	✓		✓		✓		✓	
3	✓		✓		✓		✓	
4	✓		✓		✓		✓	
5	✓		✓		✓		✓	
6	✓		✓		✓		✓	
7	✓		✓		✓		✓	
8	✓		✓		✓		✓	
9	✓		✓		✓		✓	
10	✓		✓		✓		✓	
11	✓		✓		✓		✓	
12	✓		✓		✓		✓	
13	✓		✓		✓		✓	
14	✓		✓		✓		✓	
15	✓		✓		✓		✓	
16	✓		✓		✓		✓	
17	✓		✓		✓		✓	

Observaciones: _____

VALIDEZ	
APLICABLE	NO APLICABLE
X	
APLICABLE ATENDIENDO A LAS OBSERVACIONES SIGUIENTES:	
Nombres y Apellidos	JUAN FLORES
Cédula de Identidad	14.914.017
Organización/organismo donde labora	BRIGADA RESCATE SOLID EMERGENCIA
Nivel académico	LICENCIADO ADM. DE DESASTRES
Fecha de validación	19-01-2023
Firma	



UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL



PLANILLA DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

Estimado Profesor, José Vásquez

El presente instrumento forma parte del Trabajo de Grado, titulado: " **FORMULACIÓN DE UN PLAN DE GESTIÓN DE RIESGO CLIMÁTICO PARA LA ADAPTACIÓN BASADO EN ECOSISTEMAS (ABE) EN LA CUENCA DEL RÍO CABRIALES EN NAGUANAGUA (CASO DE ESTUDIO: COMUNIDAD BRISAS DEL CAFÉ)**", con la finalidad de desarrollar la investigación, por lo cual será implementado a los habitantes de la comunidad en estudio, para dar respuesta al objetivo número uno de la investigación: Diagnosticar las condiciones de amenaza, vulnerabilidad y riesgo por los efectos producidos por el cambio climático que están presentes en la comunidad Brisas de Café. El cuestionario está conformado por diecisiete (17) preguntas cerradas. Su valiosa opinión permitirá verificar si las preguntas planteadas servirán de apoyo para dar respuesta al mencionado objetivo.

Se le agradece revisar y validar el instrumento.

Nombres y Apellidos	Jose Vazquez
Cédula de Identidad	V-12.524.835
Organización/organismo donde labora	Brigada Rescate Sdo Emergencia
Nivel académico	Udo. Educación Comercial.
Fecha de validación	
Firma	J.V.



UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL



VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO – JUICIO DE EXPERTOS

A continuación, se presenta una serie de aspectos a considerar para validar los ítems que conforman el instrumento de relación de datos: cuestionario estructurado con preguntas cerradas para ser aplicado en el estudio de las bachilleres: Desiree Carmona y Mariangel Lira, y que lleva el título: **Formulación de un Plan de Gestión de Riesgo Climático para la Adaptación basado en Ecosistemas (AbE) en la cuenca del río Cabriales en Naguanagua (caso de estudio: Comunidad Brisas Del Café).**

Se ofrecen dos (2) alternativas (Si-No) para que usted seleccione la que considere correcta y, al final, realice las observaciones pertinentes en el espacio designado para ello.

Ítem	Redacción adecuada		Coherencia		Lenguaje ajustado al nivel		Pertinencia	
	Sí	No	Sí	No	Sí	No	Sí	No
1	✓		✓		✓		✓	
2	✓		✓		✓		✓	
3	✓		✓		✓		✓	
4	✓		✓		✓		✓	
5	✓		✓		✓		✓	
6	✓		✓		✓		✓	
7	✓		✓		✓		✓	
8	✓		✓		✓		✓	
9	✓		✓		✓		✓	
10	✓		✓		✓		✓	
11	✓		✓		✓		✓	
12	✓		✓		✓		✓	
13	✓		✓		✓		✓	
14	✓		✓		✓		✓	
15	✓		✓		✓		✓	
16	✓		✓		✓		✓	
17	✓		✓		✓		✓	

Observaciones: _____

VALIDEZ	
APLICABLE	☒ NO APLICABLE
APLICABLE ATENDIENDO A LAS OBSERVACIONES SIGUIENTES:	
Nombres y Apellidos	Jose Vazquez
Cédula de Identidad	V-12.524.835
Organización/organismo donde labora	Brigada Rescate Sdo Emergencia
Nivel académico	Univ. Educado Comercial
Fecha de validación	19-01-2023
Firma	



UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL



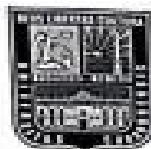
PLANILLA DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

Estimada Profesora, Arelys Montenegro

El presente instrumento forma parte del Trabajo de Grado, titulado: " **FORMULACIÓN DE UN PLAN DE GESTIÓN DE RIESGO CLIMÁTICO PARA LA ADAPTACIÓN BASADO EN ECOSISTEMAS (ABE) EN LA CUENCA DEL RÍO CABRIALES EN NAGUANAGUA (CASO DE ESTUDIO: COMUNIDAD BRISAS DEL CAFÉ)**", con la finalidad de desarrollar la investigación, por lo cual será implementado a los habitantes de la comunidad en estudio, para dar respuesta al objetivo número uno de la investigación: Diagnosticar las condiciones de amenaza, vulnerabilidad y riesgo por los efectos producidos por el cambio climático que están presentes en la comunidad Brisas de Café. El cuestionario está conformado por diecisiete (17) preguntas cerradas. Su valiosa opinión permitirá verificar si las preguntas planteadas servirán de apoyo para dar respuesta al mencionado objetivo.

Se le agradece revisar y validar el instrumento.

Nombres y Apellidos	<i>Arelys Montenegro</i>
Cédula de Identidad	<i>L. 519.642.</i>
Organización/organismo donde labora	<i>Universidad Nacional Experimental Simón Rodríguez</i>
Nivel académico	<i>Msc. Psicología</i>
Fecha de validación	
Firma	<i>Montenegro</i>



UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL



VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO – JUICIO DE EXPERTOS

A continuación, se presenta una serie de aspectos a considerar para validar los ítems que conforman el instrumento de relación de datos: cuestionario estructurado con preguntas cerradas para ser aplicado en el estudio de las bachilleres: Desiree Carmona y Mariangel Lira, y que lleva el título: *Formulación de un Plan de Gestión de Riesgo Climático para la Adaptación basado en Ecosistemas (AbE) en la cuenca del río Cribailes en Naguanagua (caso de estudio: Comunidad Brisas Del Café).*

Se ofrecen dos (2) alternativas (Sí-No) para que usted seleccione la que considere correcta y, al final, realice las observaciones pertinentes en el espacio designado para ello.

Ítem	Redacción adecuada		Coherencia		Lenguaje ajustado al nivel		Pertinencia	
	Sí	No	Sí	No	Sí	No	Sí	No
1	✓		✓		✓		✓	
2	✓		✓		✓		✓	
3	✓		✓		✓		✓	
4	✓		✓		✓		✓	
5	✓		✓		✓		✓	
6	✓		✓		✓		✓	
7	✓		✓		✓		✓	
8	✓		✓		✓		✓	
9	✓		✓		✓		✓	
10	✓		✓		✓		✓	
11	✓		✓		✓		✓	
12	✓		✓		✓		✓	
13	✓		✓		✓		✓	
14	✓		✓		✓		✓	
15	✓		✓		✓		✓	
16	✓		✓		✓		✓	
17	✓		✓		✓		✓	

Observaciones: _____

VALIDEZ	
APLICABLE	☒ NO APLICABLE
APLICABLE ATENDIENDO A LAS OBSERVACIONES SIGUIENTES:	
Nombres y Apellidos	<i>Arlyst Montenegro</i>
Cédula de Identidad	<i>2.519.642</i>
Organización/organismo donde labora	<i>Universidad Nacional Experimental Simón Rodríguez</i>
Nivel académico	<i>MSc. Educación</i>
Fecha de validación	<i>20-01-2023</i>
Firma	<i>Montenegro</i>

ANEXO 6. Lista de asistencia de taller 1.



UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL

**LISTA DE ASISTENCIA TALLER 1**

Dictado por:		Fecha:	9-1-2013.
Lugar:	Brisas del Café, Nagueagua		

[illegible]

ANEXO 7. Material didáctico empleado en el segundo Taller.

CAMBIO CLIMÁTICO

Es la alteración del clima y las temperaturas del planeta que afectan a los ecosistemas y originan cambios que, directa o indirectamente son producidas por la actividad humana.



SISMOS

Es definido como un temblor en la tierra causado por ondas moviéndose causando: fallas de la superficie, temblores vibratorios, licuefacción, derrumbes, temblores y/o tsunamis.



INCENDIOS

Corresponde a un fuego que se propaga sin control a través de vegetación rural y/o urbana y pone en peligro a las personas, los bienes y el medio ambiente.



EN CASO DE FENÓMENOS CLIMÁTICOS



Conserva la calma

El papel más importante en una situación de emergencia es mantener la calma. Proteger a los niños y ancianos de la casa debe ser tu primera reacción; si los nervios te traicionan, ellos podrían asustarse más.



Planifica tus rutas de evacuación

Identifica todas las entradas y las salidas de tu casa, planea la forma más adecuada para evacuar a todos los miembros de la familia. Determina el lugar al que irás en caso de que no puedas quedarte en casa.



Desarrolla un plan de respuesta familiar

Organiza una reunión con tu familia para analizar por qué necesitan prepararse para una emergencia. Habla sobre los tipos de emergencias que podrían suceder, explica qué hacer en cada caso y la importancia de la prevención de desastres.

INUNDACIONES

Desbordamiento de ríos causados por la excesiva escorrentía como consecuencia de fuertes precipitaciones

DESBORDAMIENTO DE RÍOS

Ocurre cuando se excede la capacidad de los canales para conducir el agua y por lo tanto se desbordan las márgenes del río. Las inundaciones son fenómenos climáticos y puede esperarse que ocurran a intervalos irregulares de tiempo en todas las cursos de agua.



Prepara un kit de emergencia

Siempre ten un botiquín de primeros auxilios, linternas, radio y baterías en un lugar estratégico y seguro. También reserva agua potable y algunos alimentos no perecederos como comidas en lata y chocolates que te darán energía.



Participa en simulacros de práctica

Será importante que practiquen lo que harán en caso de que ocurra un desastre natural, en especial si tienes hijos. Deberás realizar simulacros de emergencia todos los años para cada tipo de desastre que pueda ocurrir.



ANEXO 9. Evidencia del taller de mapas.

ANEXO 10. Lista de asistencia taller 2.



UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL



LISTA DE ASISTENCIA TALLER 2

Dictado por:		Fecha:	19-03-2023
Lugar:	Brisas del Café, Naguanagua		

Nombre y Apellido	C.I.	Firma	Observaciones
Jose Palencia	23.648.488	Jose Palencia	
Keny Rquez	11.670.314	Keny Rquez	
Eloí Corbino	12.981.988	Eloí Corbino	
Luis Castillo	21.444.315	Luis Castillo	
Edmar Cuguro	4644510	Edmar Cuguro	
Jaime Acuña	7.096.066	Jaime Acuña	
Jose Ruiz	10.478.703	Jose Ruiz	
Carla Galicia	8.563.784	Carla Galicia	
Humberto Saez	53.390.812	Humberto Saez	
Guillermo Galán	4.190.17	Guillermo Galán	
Gamela García	706796	Gamela García	
Batistio Prospero	807111	Batistio Prospero	
RETOA MANABE Z	1258179	RETOA MANABE Z	
Daniel Paredes	12.498.910	Daniel Paredes	
14 Laura Gual	14304919	Laura Gual	
YASMINA VALLES	11457703	YASMINA VALLES	
Maria Peña	7.413.220	Maria Peña	
Vase Baito	7100791	Vase Baito	
Yosiel Romero	8.798.435	Yosiel Romero	
Yudersi Andrade	20.792.660	Yudersi Andrade	
Edgardo Lopez	21.214.507	Edgardo Lopez	
Hicinia León	10.861.012	Hicinia León	
Wizelvis Navas	29.204.804	Wizelvis Navas	
Wendy Bonaparte	15.602.407	Wendy Bonaparte	
Angela Angulo	14.849.870	Angela Angulo	
Edixon Lopez	26.700.718	Edixon Lopez	
Kenneth Suarez	19.992.572	Kenneth Suarez	

ANEXO 11. Infografía Enfoque AbE

ADAPTACIÓN *basada en* ECOSISTEMAS

¿CÓMO APLICAR ABÉ?



Análisis de amenazas climáticas

Para el análisis de amenazas se debe identificar posibles impactos resultado del cambio climático, el grado de exposición a estas amenazas y la vulnerabilidad



Identificar las medidas AbE

Las medidas de AbE buscan asegurar la provisión de servicios ecosistémicos que ayudan a las personas a enfrentar los riesgos climáticos.



Conservación

Se refiere a evitar que ecosistemas naturales sean alterados o destruidos; y así sigan brindando servicios ecosistémicos.



Restauración

Reparar ecosistemas que han sido degradados, dañados o destruidos. Por ejemplo: reforestar o dejar que ciertas áreas se regeneren.



Participación de la población en la construcción de medidas de AbE.



ANEXO 12. Lista de asistencia taller 3



UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL



LISTA DE ASISTENCIA TALLER 3

Dictado por:		Fecha: 14-4-2023.
Lugar:	Brisas del Café, Nguanagua	

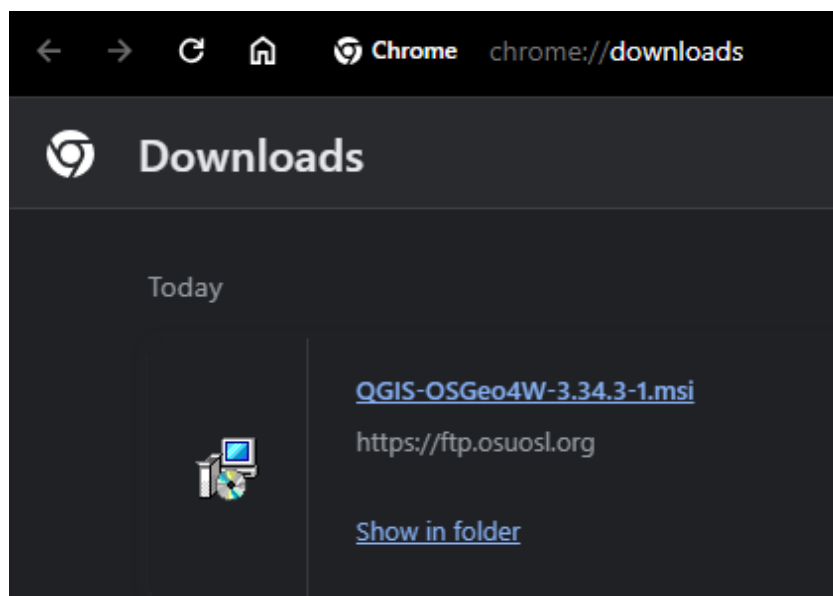
[illegible]

ANEXO 13. Elaboración de mapas con el software QGIS.

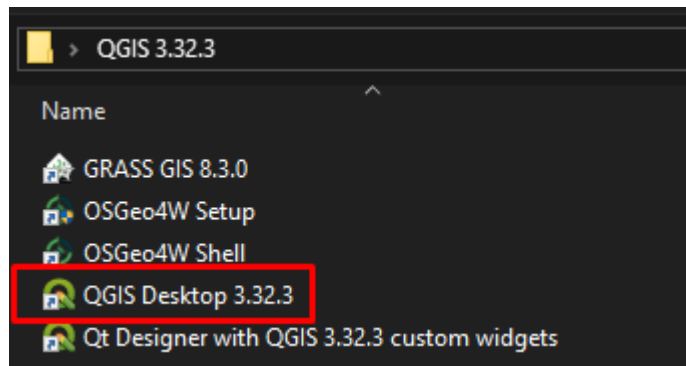
1. El software para la creación de los mapas es QGIS, al acceder al sitio web: <https://qgis.org/es/site/forusers/download.html> se puede descargar de forma gratuita



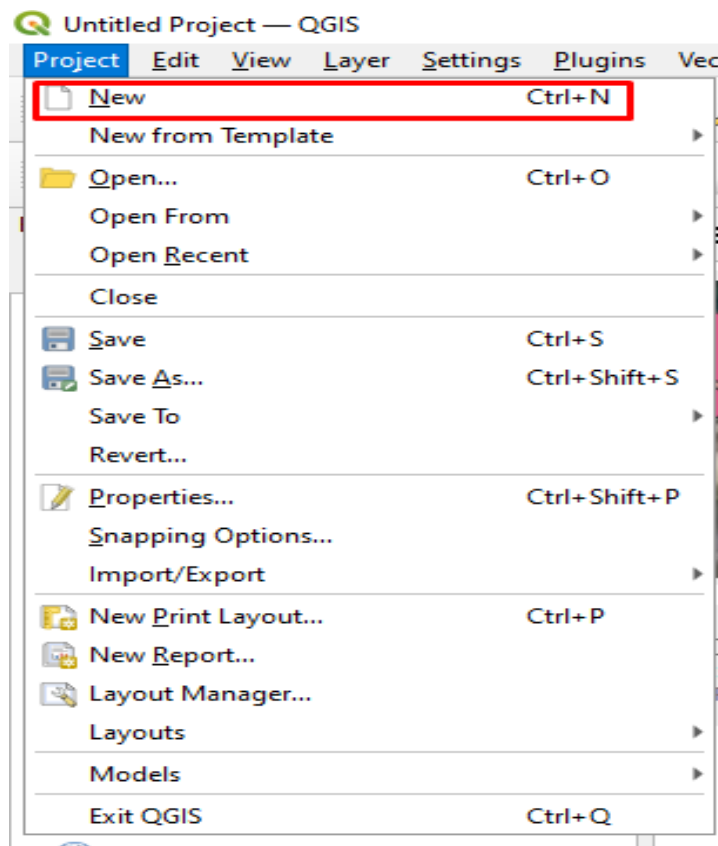
2. Descargado el instalador se ejecuta para instalar el programa QGIS en su versión más reciente.



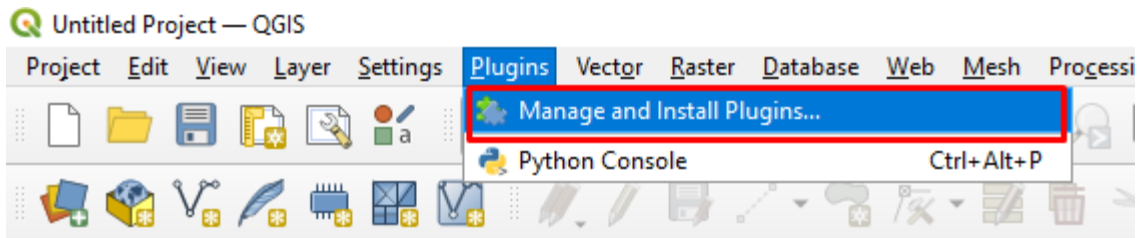
3. Al instalar el programa, se crea una carpeta de QGIS en el escritorio donde se puede acceder al software



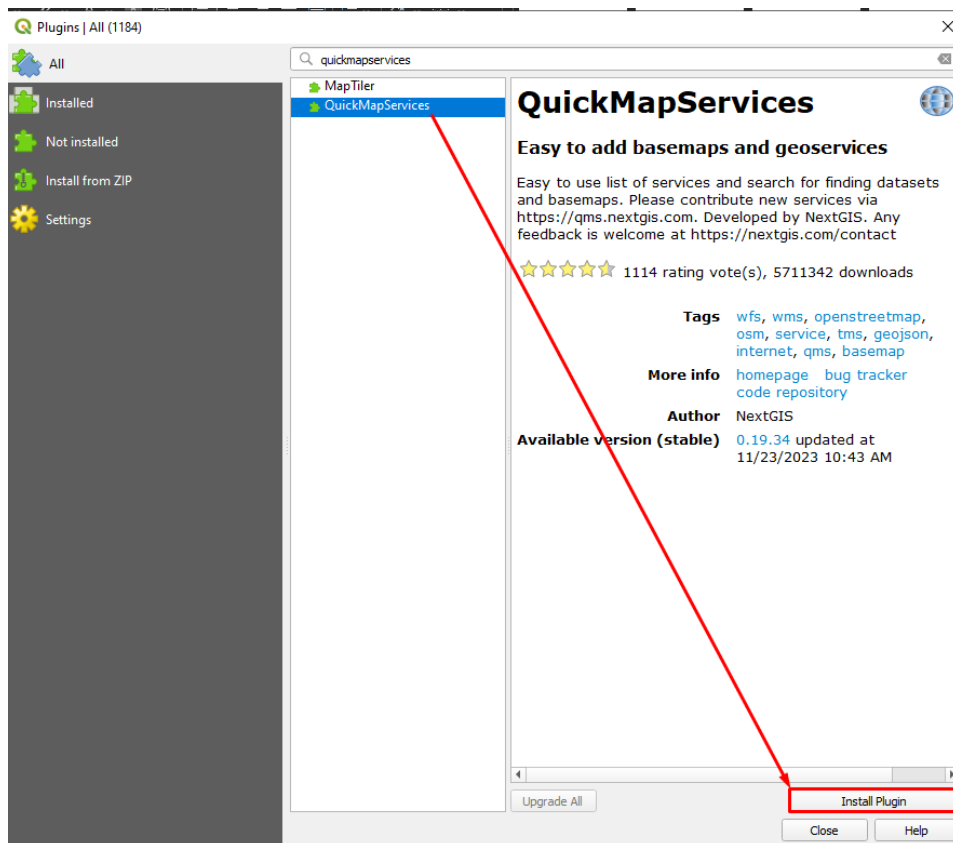
4. Una vez abierto el programa, en la pestaña “Project” se selecciona “New” para abrir un nuevo proyecto.



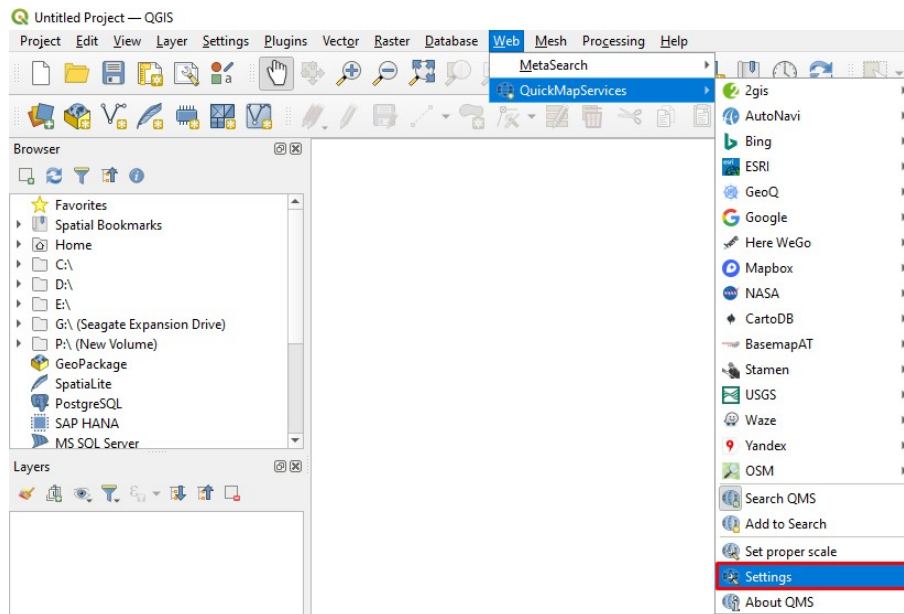
5. Abierto el nuevo proyecto, se procede a la pestaña “Plugins” y se selecciona la opción “Manage and Install Plugins”.



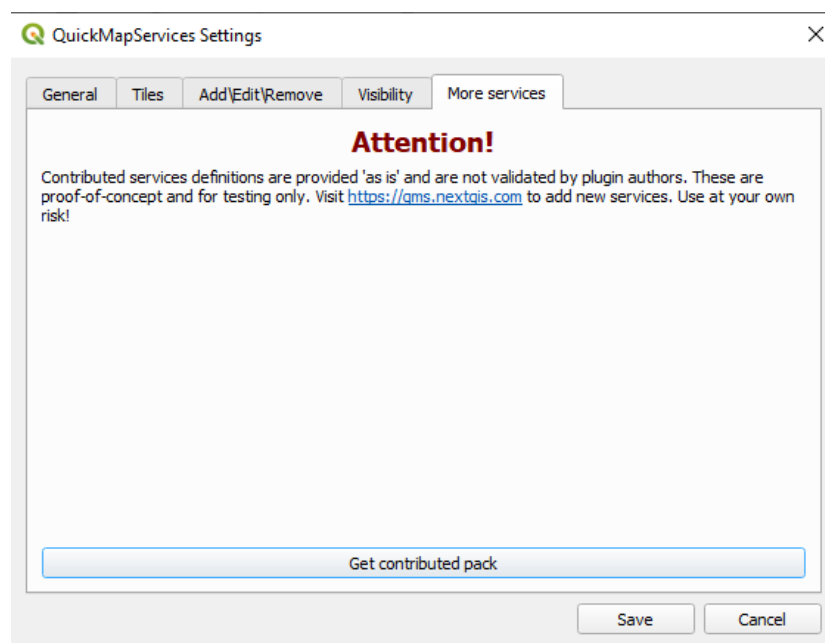
6. Se realiza una búsqueda por “Quickmapservices”, se selecciona y se procede a instalar el complemento en “Install Plugin” y se cierra la ventana.



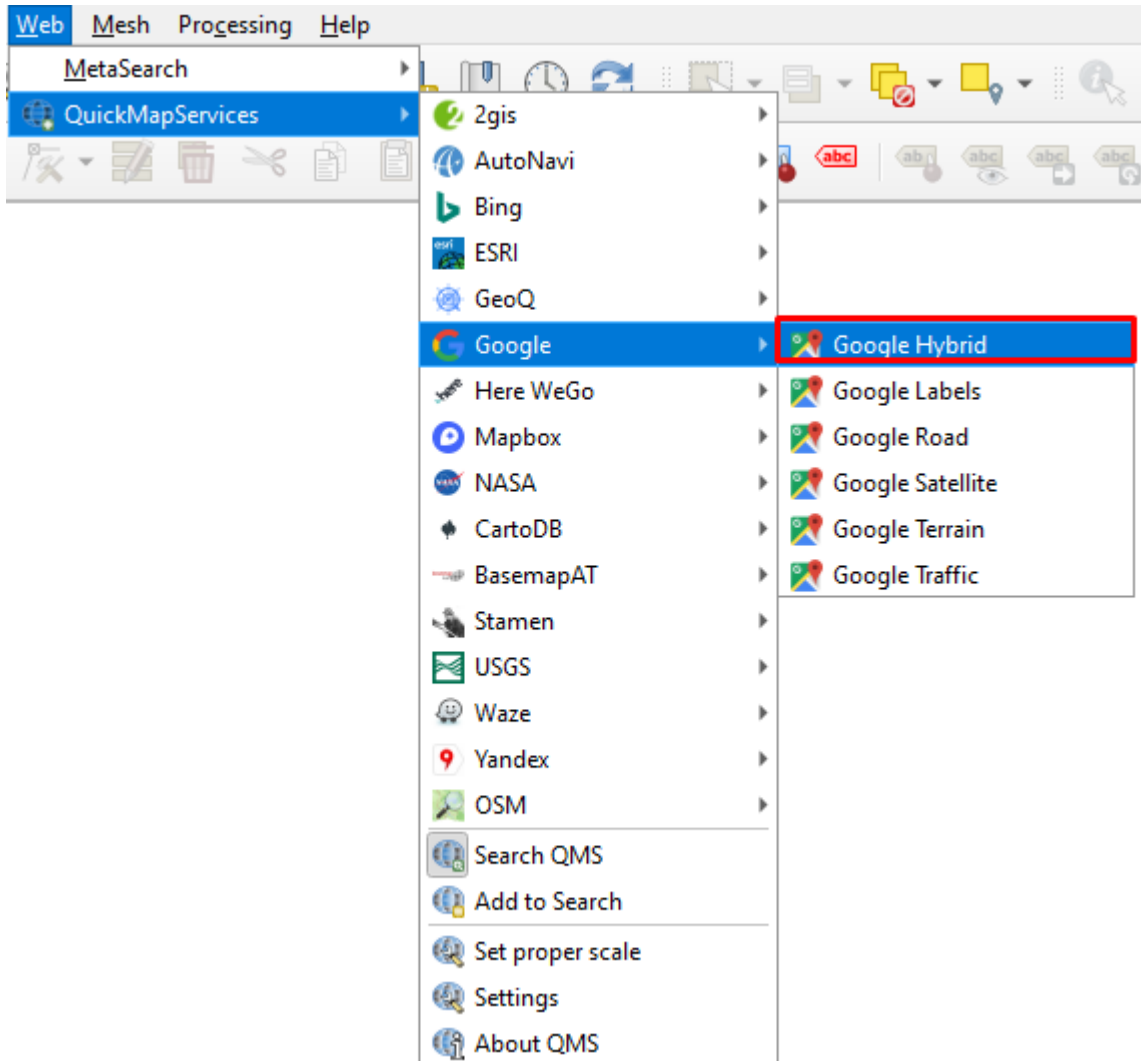
7. En la pestaña “Web”, se procede al “Plugin” instalado en el paso anterior y se selecciona “Settings”.



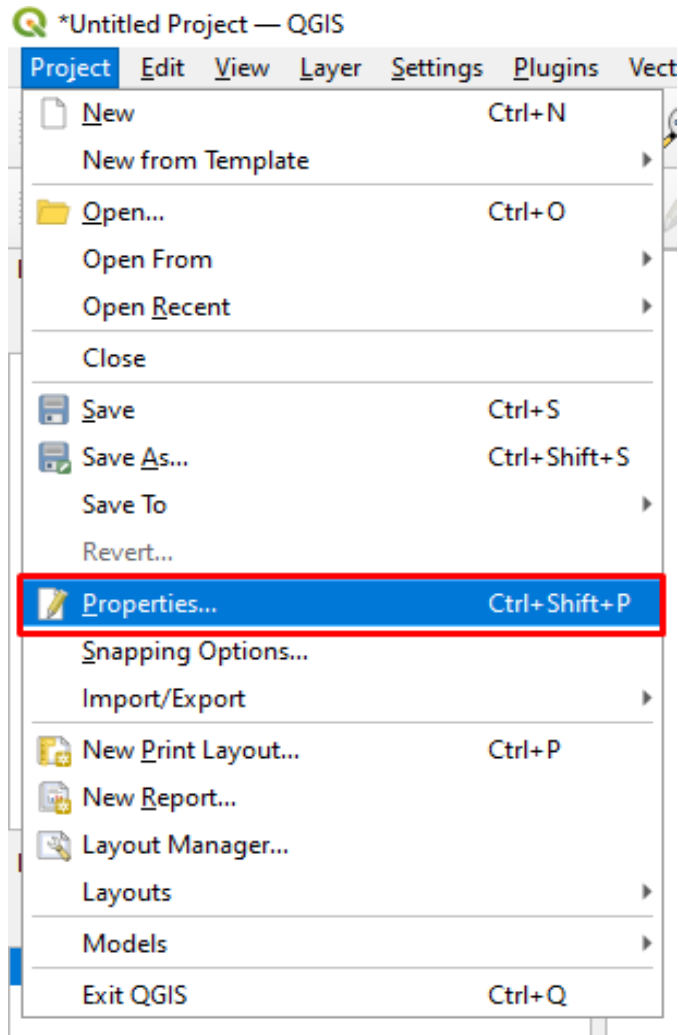
8. En la ventana que se muestra, se procede a la pestaña “More Services”, se selecciona “Get contributed” pack, luego Ok a la ventana de notificación y “Save” para cerrar la ventana.



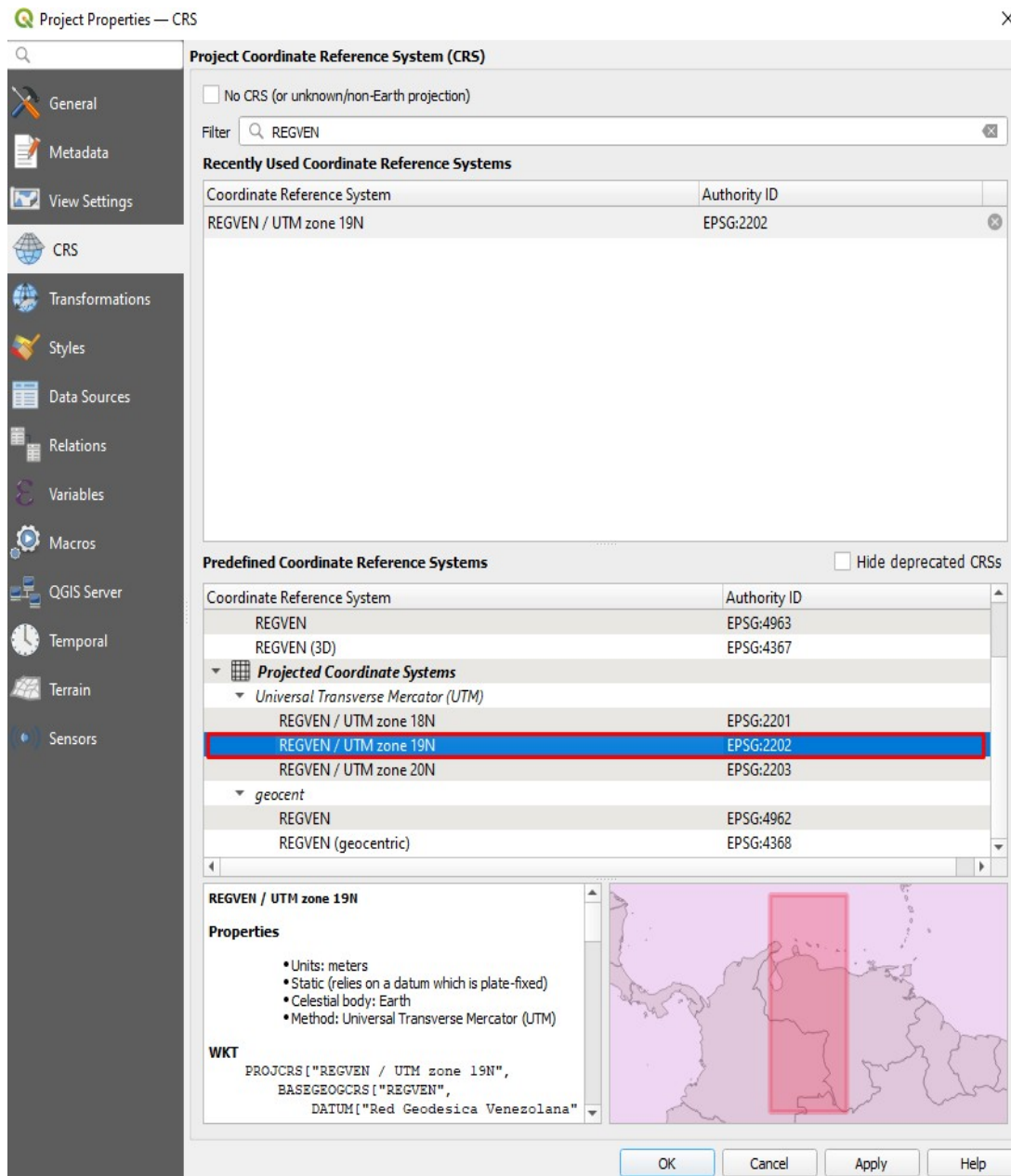
9. En la pestaña “Web”, en el plugin añadido “QuickMapServices”, se selecciona “Google” y “Google Hybrid”. Esto activará la visualización de Google Maps dentro de QGIS.



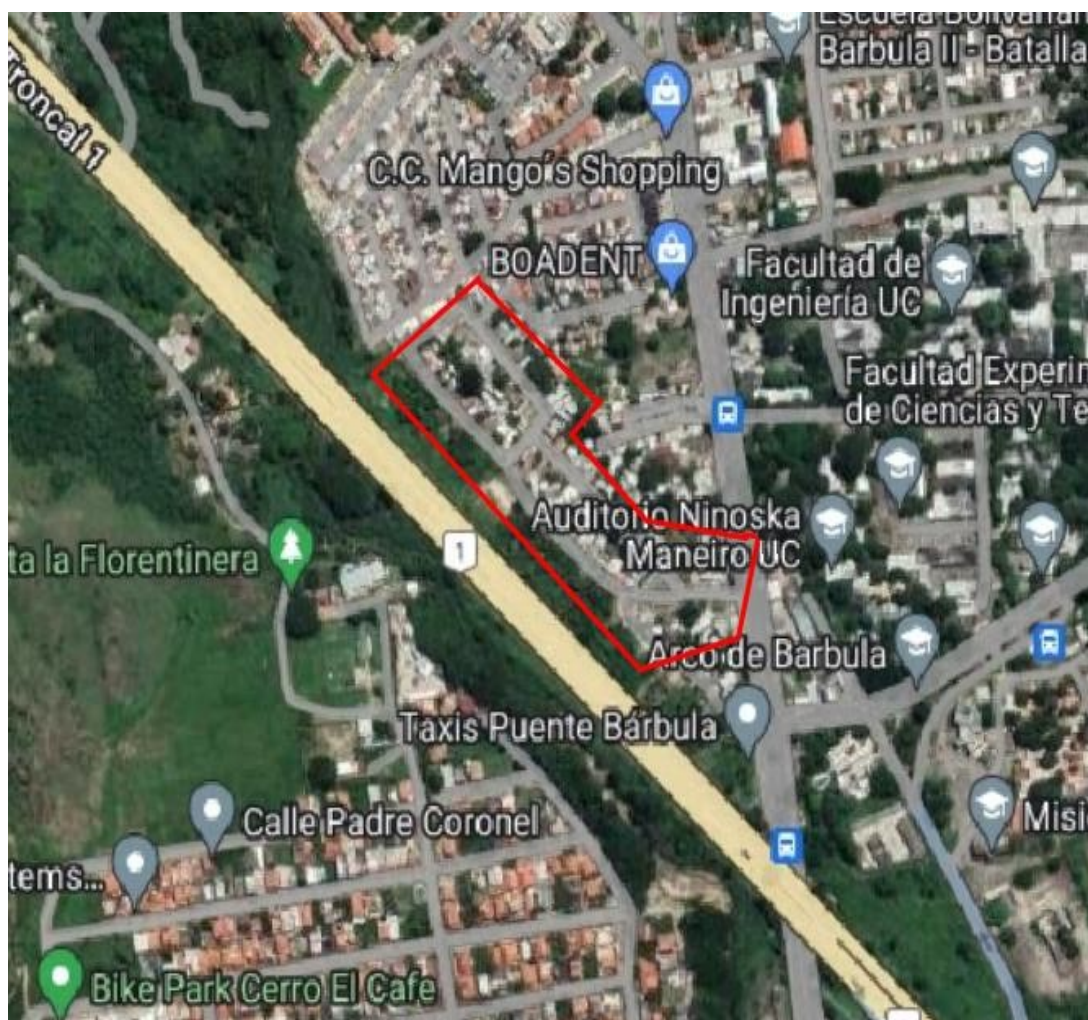
10. Al iniciar “Google Hybrid” se tiene una visualización de todo el mundo, para ubicar la región de estudio, en la pestaña “Project” se selecciona “Properties”.



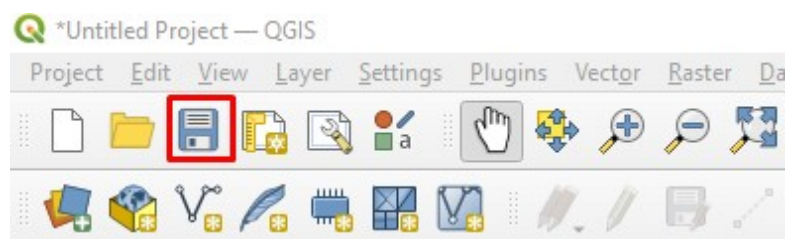
11. En las pestañas laterales, se selecciona “CRS” y en el filtro de búsqueda se coloca “REGVEN” y entre las opciones disponibles se toma “REGVEN / zone 19N”, luego aplicar y aceptar.



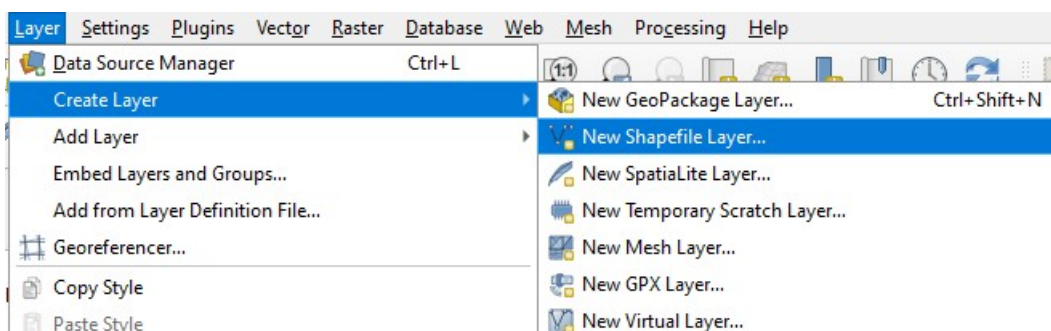
12. Con el sistema de coordenadas para Venezuela, se ubica la comunidad de estudio, en este caso es la Comunidad Brisas del Café.



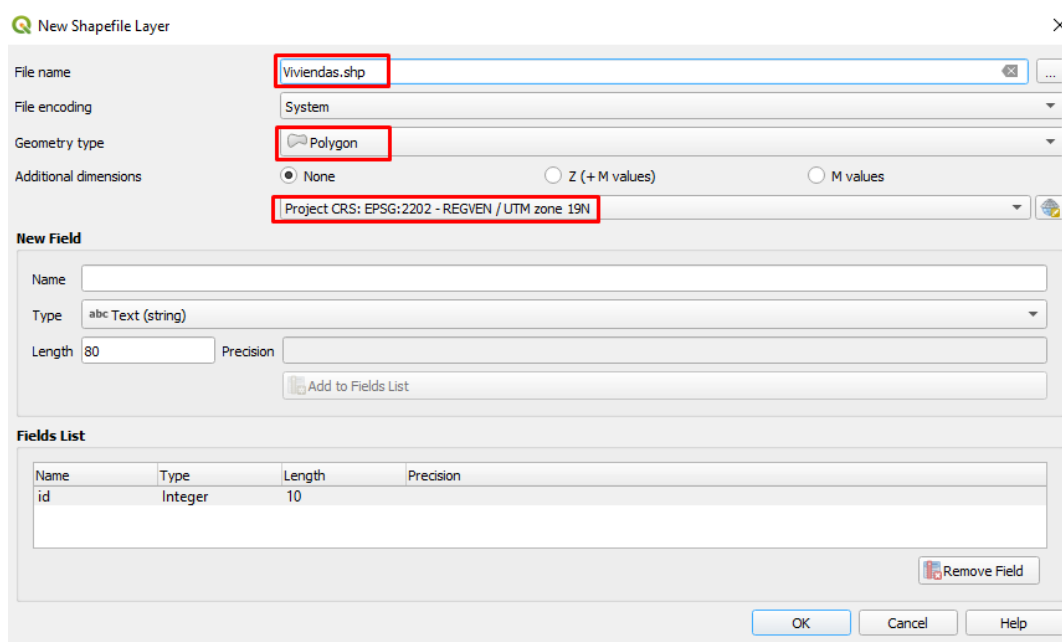
13. Se guarda el progreso en un archivo usando el icono señalado en la siguiente imagen, se identifica con un nombre y se coloca en una carpeta.



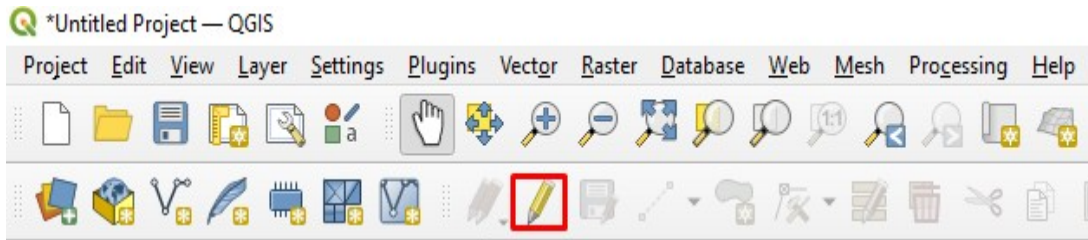
14. Para trazar elementos en la pestaña “Layer”, en “Create layer”, se selecciona “New Shapefile Layer”.



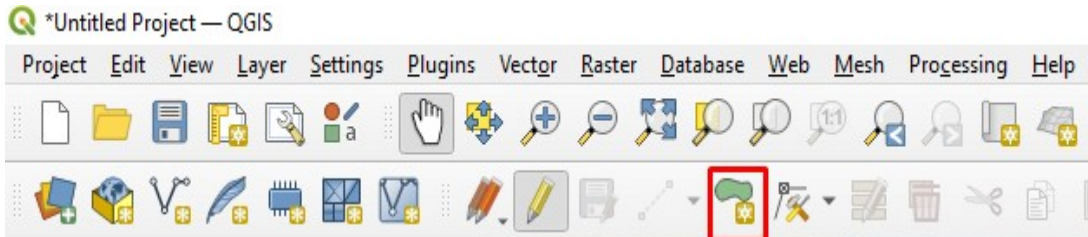
15. Se coloca el nombre de la capa según corresponda el caso, el tipo de geometría como “Polygon” para trazar polígonos y el sistema de coordenadas “REGVEN / UTM zone 19N”.



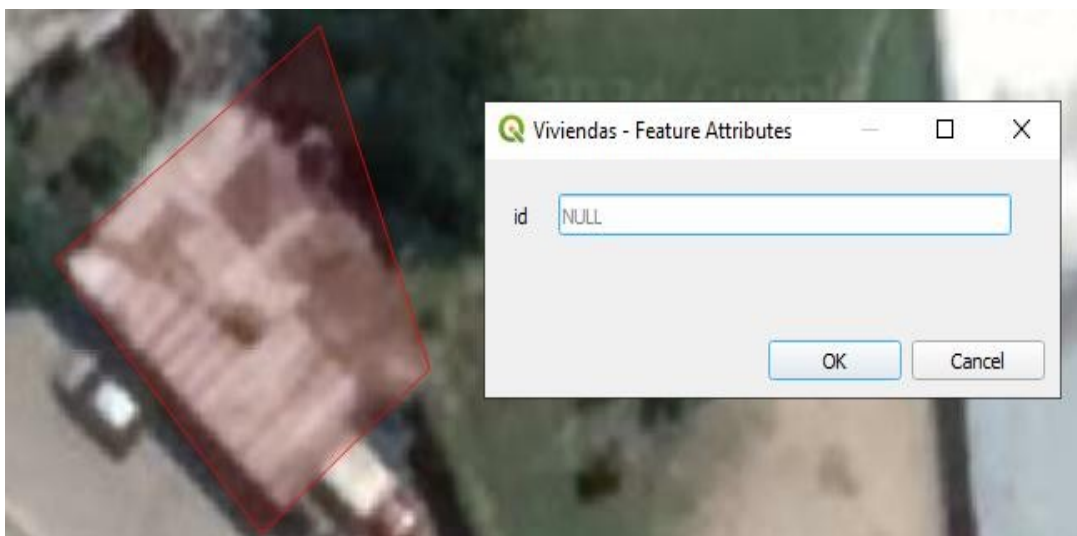
16. Creada la capa, se habilita la edición en el botón “Toggle Editing”.



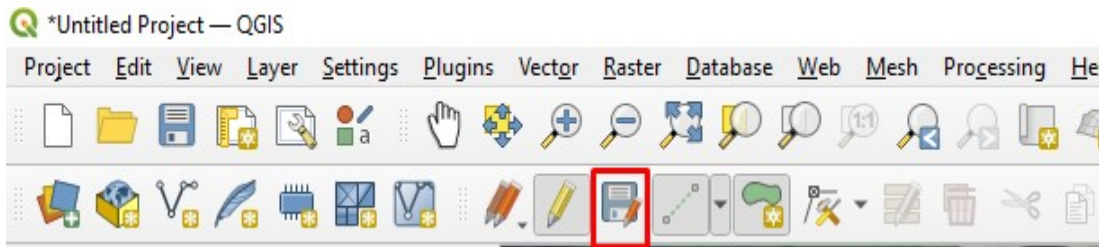
17. Para crear un polígono usamos el botón “Add Polygon Feature”.



18. El cursor cambia y se puede trazar un polígono, en este caso se traza el contorno de las viviendas, para culminar el trazado se usa el click secundario y aparece una ventana para ingresar una descripción del polígono recién creado y finalmente ok.

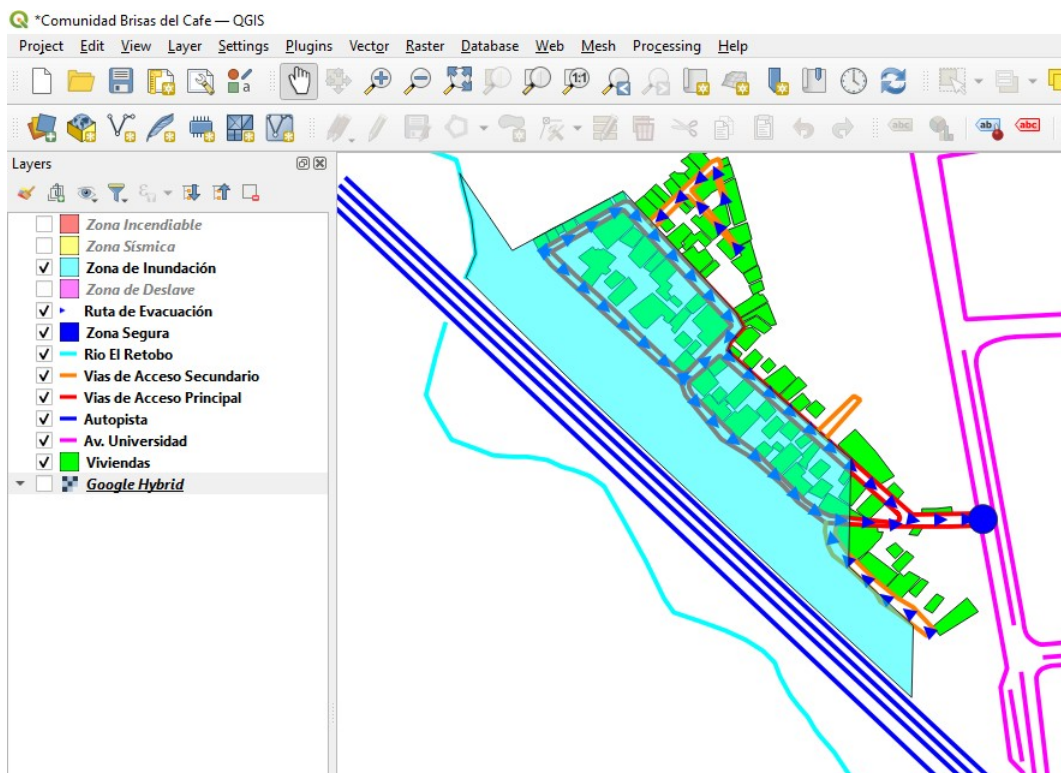


19. Al finalizar el trazado de toda la capa se debe guardar en el icono “Save Layers Edits”.

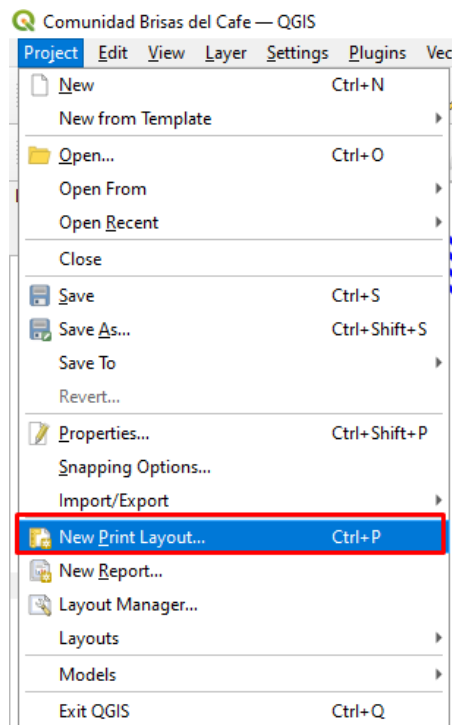


20. Se repite el procedimiento con todas las capas necesarias para el mapa: Zonas inundables, zonas incendiables, zonas sísmicas, zona segura, viviendas, rutas de escape, autopista, calles y río.

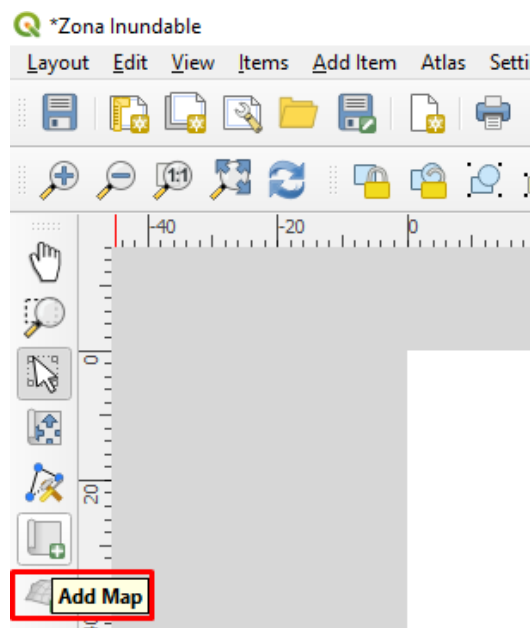
21. Luego de completar cada una de las capas necesarias se oculta la capa “Google Hybrid” y todas las capas que no se requieren mostrar haciendo clic en el “checkbox” en el panel lateral.



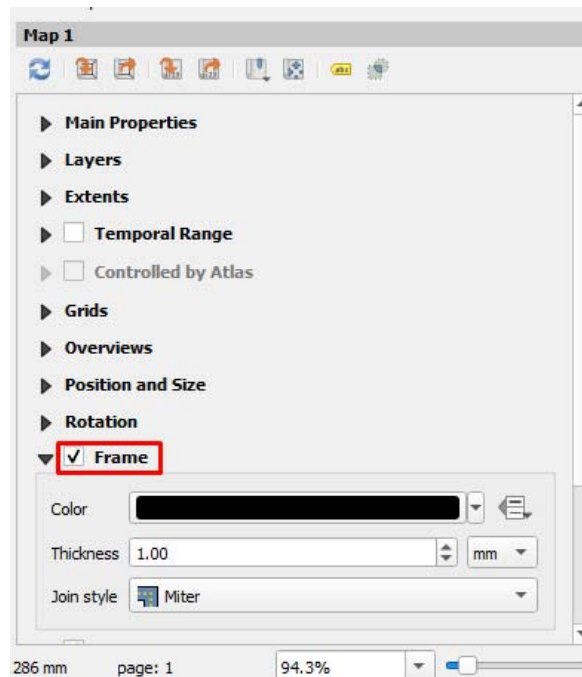
22. Para realizar una impresión en la pestaña “Project” se selecciona “New Print Layout”.



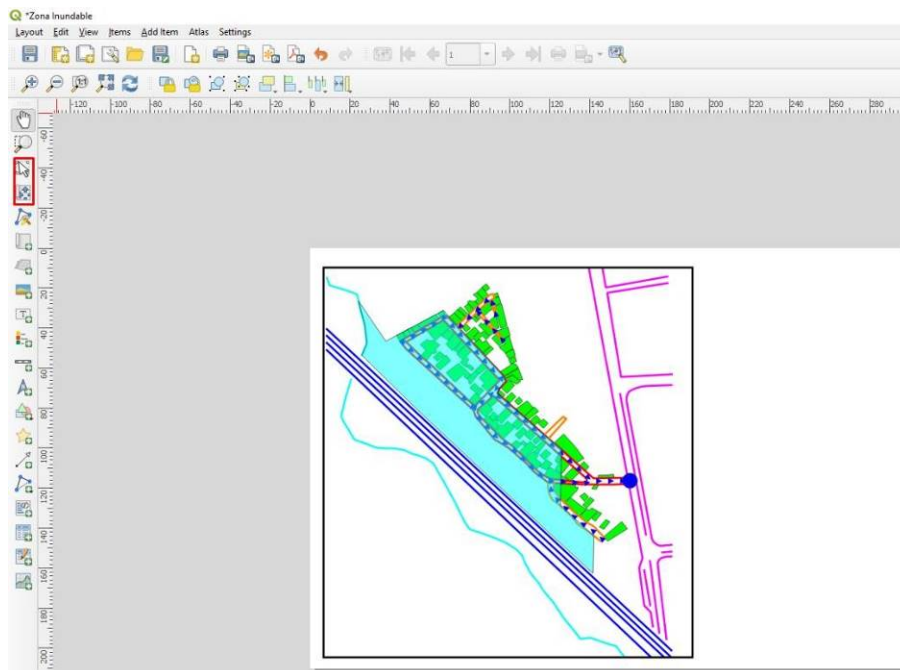
23. En la ventana mostrada están las opciones de edición de la composición, en el panel lateral se hace clic en el botón “Add Map”.



24. Se agrega un marco haciendo clic en “Frame” y se ajusta el grosor de la línea.

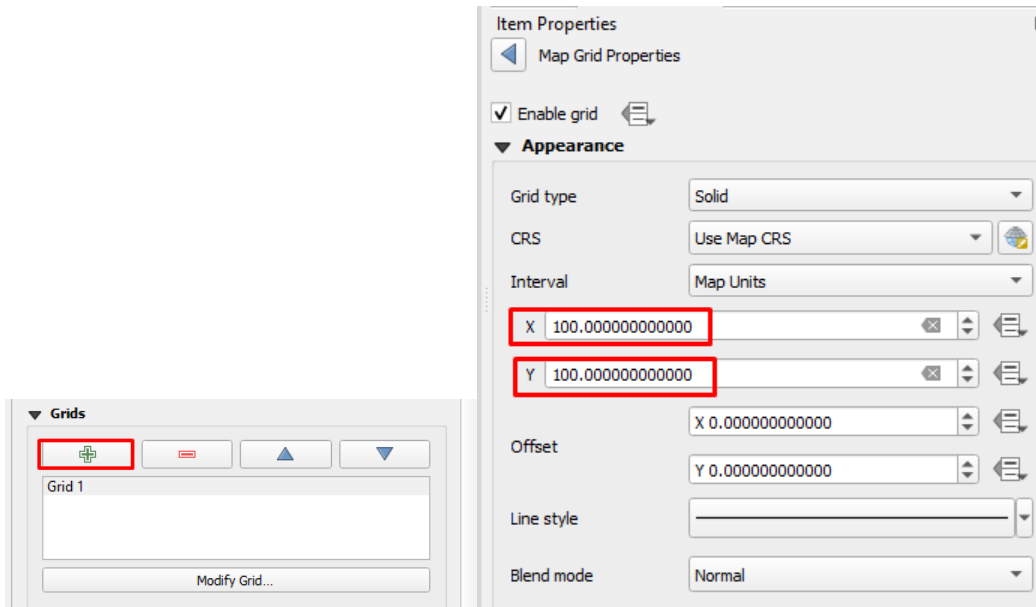


25. Con los botones de “Select/move ítem” Move Item Content” se puede ajustar el mapa para mostrar la zona correctamente.

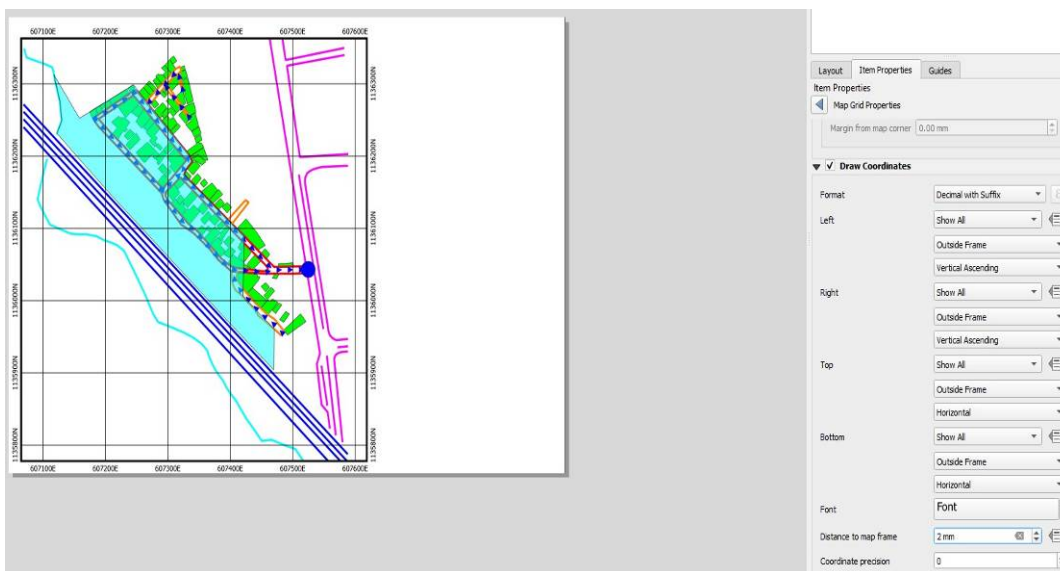


26. Se agrega la grilla y se modifica en “Modify Grid”, luego se colocan

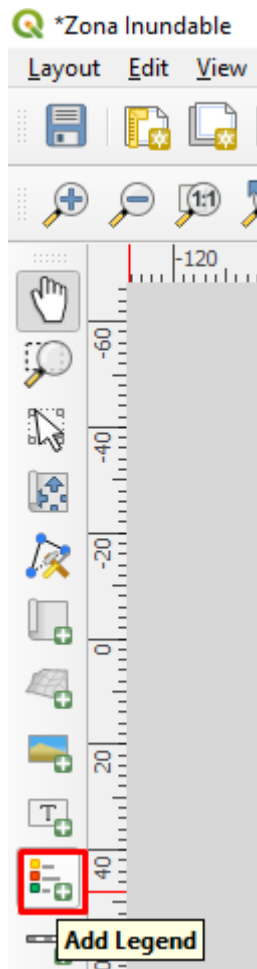
en X=100m y en Y=100m



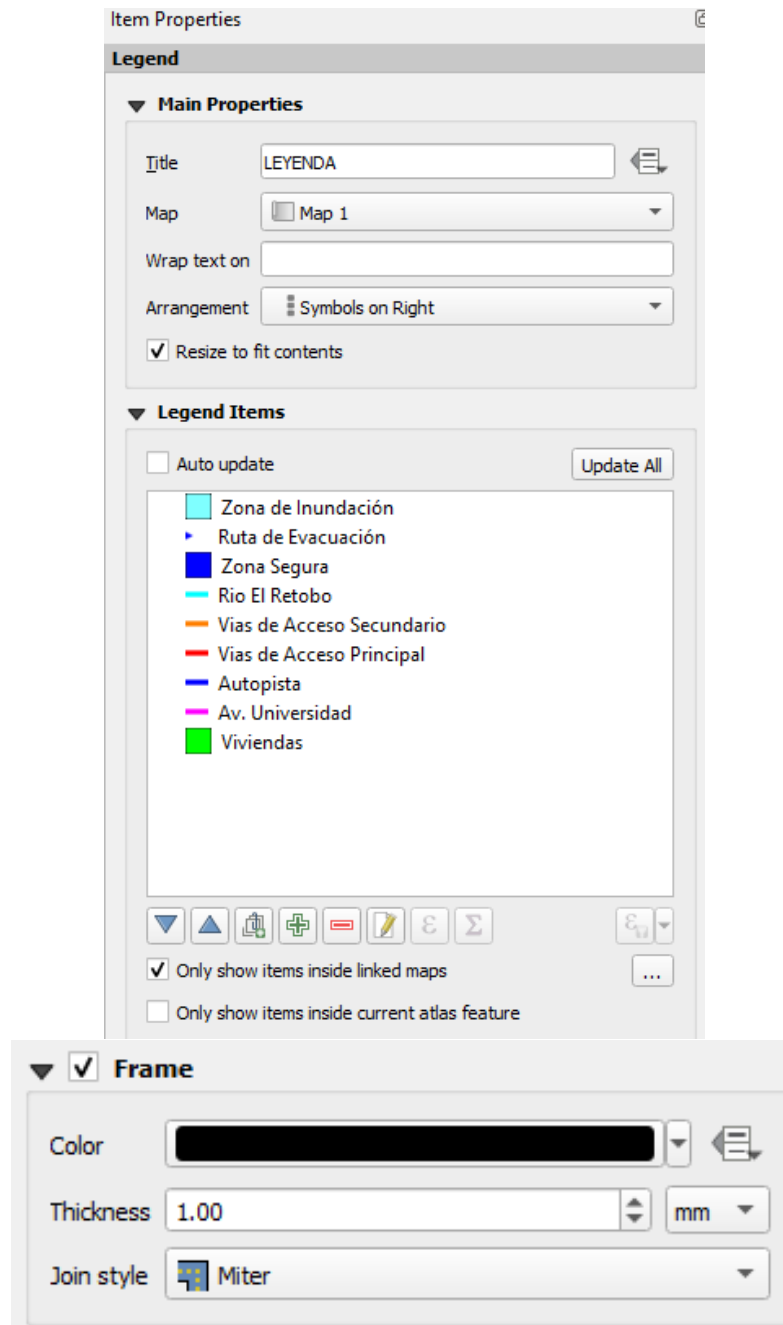
27. Se habilita la opción de “Draw Coordinates” para mostrar la coordenada Norte y Este sobre la grilla. Se ajustan las propiedades como muestra la imagen.



28. Se añade la leyenda haciendo clic en el botón “Add Legend”.



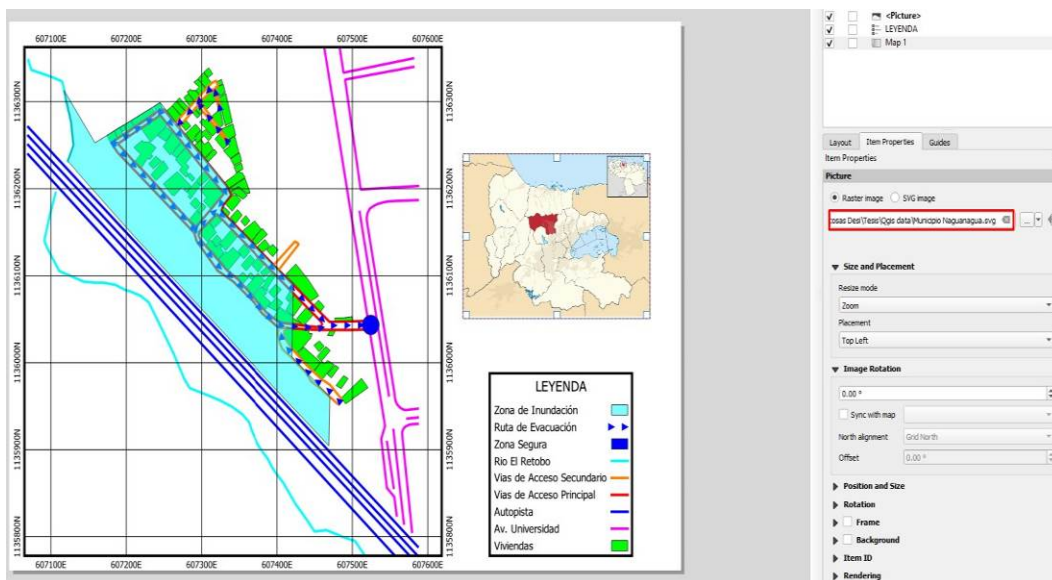
29. En el panel derecho se ajusta el título de la leyenda, se selecciona la opción “Only show items inside linked maps” y se ajusta el borde de la leyenda y su grosor.



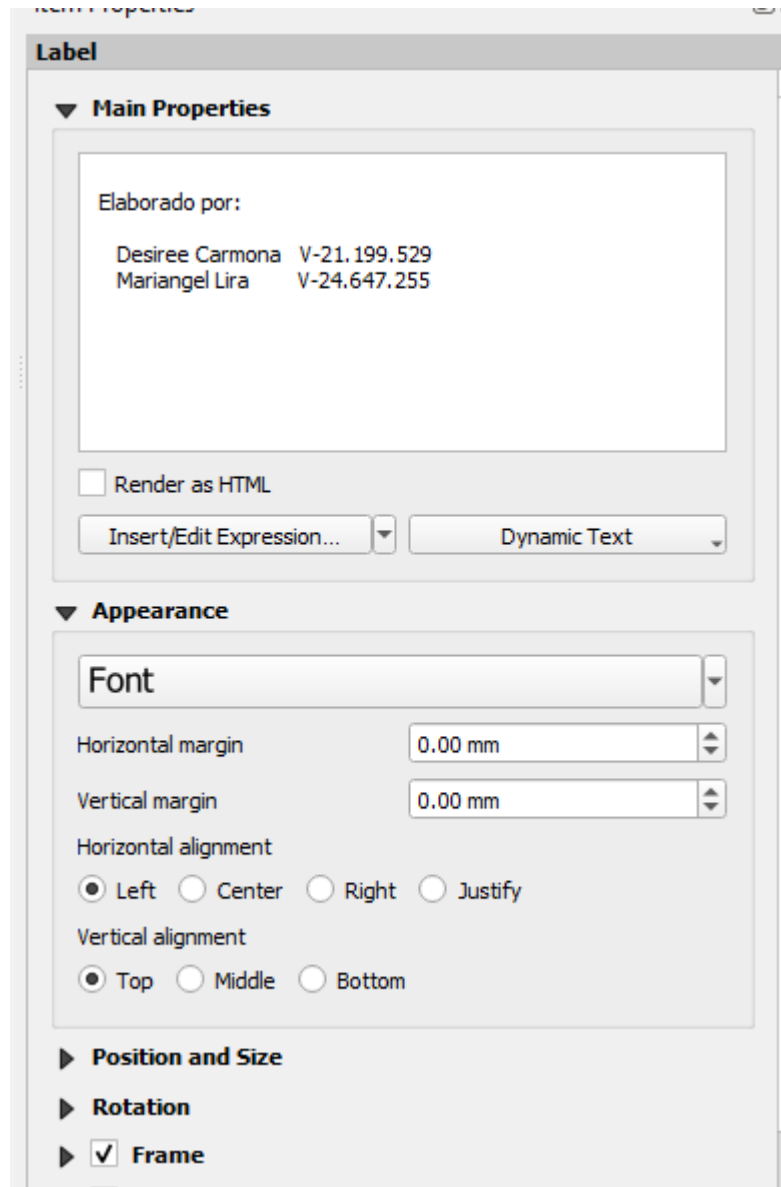
30. Se inserta la imagen de los municipios del estado Carabobo con el botón “Add Picture”.



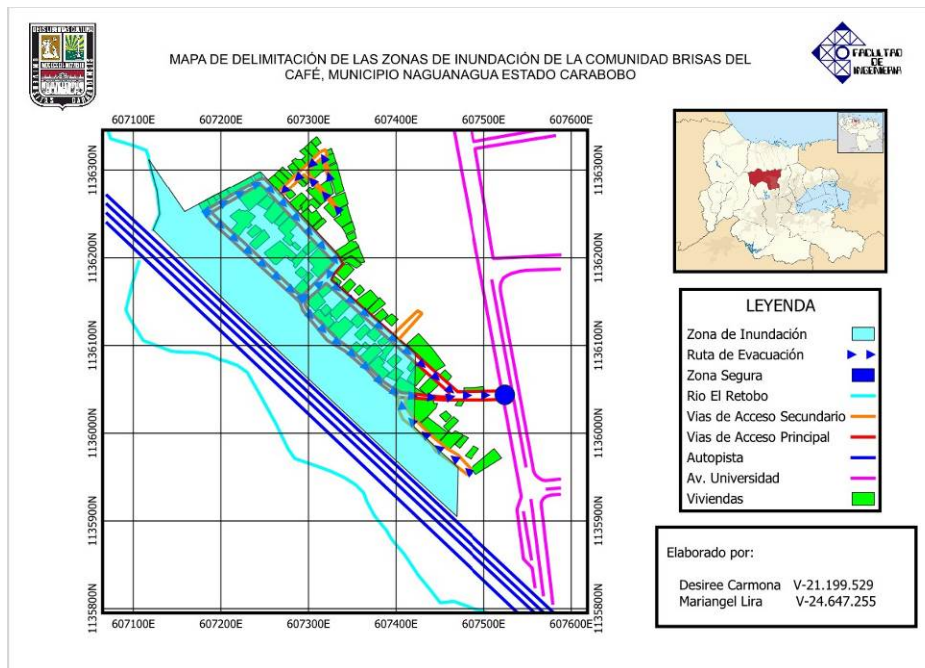
31. Al ubicar la imagen se debe agregar la dirección exacta con la extensión incluida.



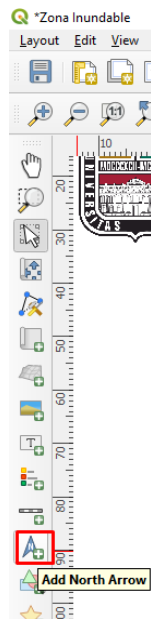
32. Para colocar un texto se selecciona el botón de “Add text” y se sitúa en la ventana. En el panel lateral se modifican las propiedades de texto, tamaño de la letra y borde del cuadro.



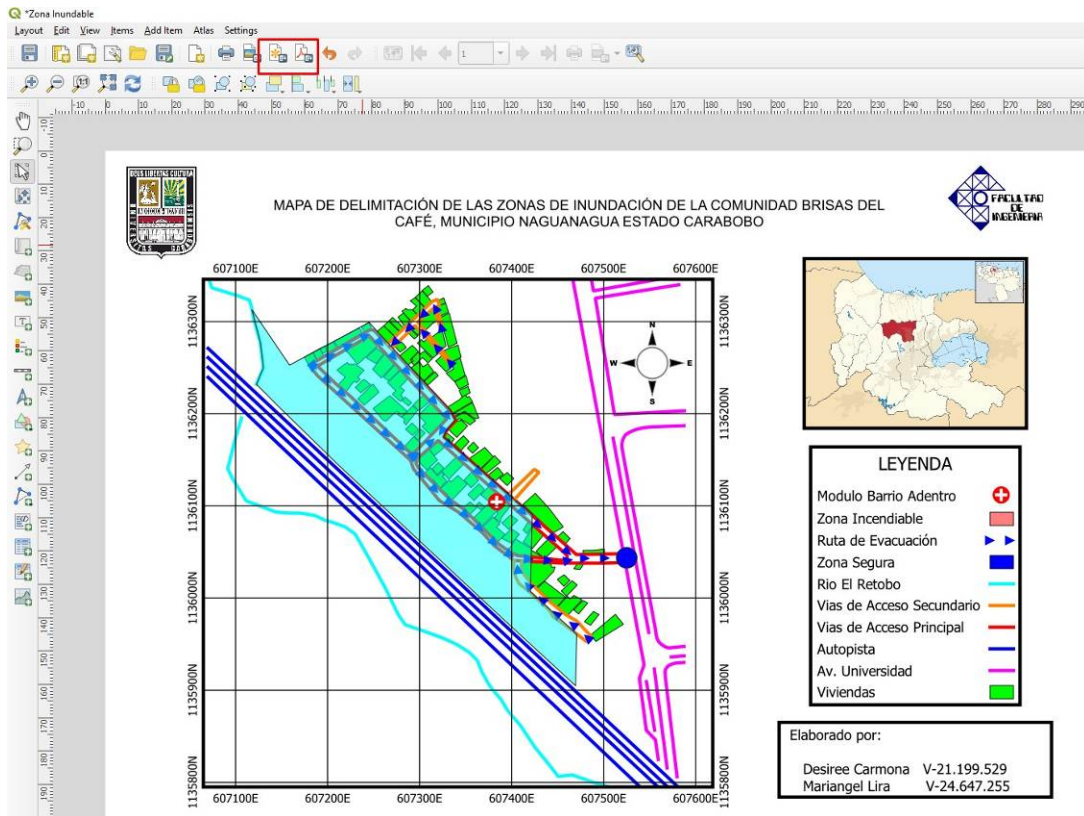
33. Se agregan otros elementos como el título del mapa, los logos pertinentes.



34. Finalmente se agrega la flecha del norte en el botón “Add North Arrow”.



35. Finalmente se obtiene el mapa, y para exportarlo se usa el botón “Export as svg” o “Export as pdf”.



ANEXO 14. Lista de asistencia taller 4.



UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL



LISTA DE ASISTENCIA TALLER 4

Dictado por:		Fecha:	23-06-2023
Lugar:	Brisas del Café, Naguanagua		

Nombre y Apellido	C.I.	Firma	Observaciones
Eli Corbino	12924924	[Firma]	
Delvis Leon	3.601.997	[Firma]	
Luis Castiblanco	21.414.315	[Firma]	
Isabelcruz Jugo	7096.066	[Firma]	
Jose Luis	10478.707	[Firma]	
Ramon Garcia	8.525584	[Firma]	
Isabella A. Canales M.	12475.102	[Firma]	
Jasmyra Valdes	11.907703	[Firma]	
Edwar Mauro	4649510	[Firma]	
Jose Palencia	23.648488	[Firma]	
Wendy Corbino	21.486.142	[Firma]	
JOSE HERNANDEZ	22728490	[Firma]	
Yuliana Lopez	8665889	[Firma]	
Maria-Luisa Sanchez	7088.805	[Firma]	
Guillemans Arquillas	30096516	[Firma]	Guillemans A.
María Rosales	7090458	[Firma]	
Diego Salazar	4105049	[Firma]	
Nelly Gonder	9885768	[Firma]	
Maria Ramos	29947359	[Firma]	
Antonio Espalacios	2091111	[Firma]	
Daniel Paredes	12498910	[Firma]	
Ramon J. Aguilar	14304919	[Firma]	

ANEXO 15. Díptico para elaborar un pluviómetro comunitario.

RECOMENDACIONES A LA COMUNIDAD BRISAS DEL CAFÉ

Toda comunidad debe estar preparada ante la ocurrencia de lluvias intensas que pudiesen poner en riesgo a la población, así como ocasionar afectaciones a la vivienda. Debido a esto, es necesario contar con rutas de evacuación y refugios dentro de los planes de emergencia comunitarios que permitan salvaguardar las vida y los bienes.



El pluviómetro comunitario se convierte en una valiosa herramienta para que las comunidades estimen los niveles de alerta ante las intensas lluvias. Esta actividad debe complementarse con los organismos de seguridad y protección civil.



ELABORACIÓN DEL PLUVIÓMETRO COMUNITARIO



El Pluviómetro Comunitario es un instrumento meteorológico construido con material reutilizable, el cual es utilizado para medir la cantidad de agua que cae en una determinada zona.

Materiales a utilizar:

- 40 cm de tubo PVC sanitario de 4".
- 1 Tapa PVC sanitario de 4".
- 1 embudo plástico de 4".
- 1 cinta métrica.
- 1 abrazadera de 3/8".
- Teflón y pega PVC (cemento para PVC), lo necesario.
- Manguera transparente de 3/8",
- 1 codo de bronce de 3/8".
- 2 Niples PVC de 1".
- 1 conexión para tanque a 3/4".

PASOS PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL PLUVIÓMETRO COMUNITARIO



1. Cortar el tubo PVC con una següeta justo en la medida a utilizar (40cm).
2. Calentar el tubo para realizarle una campana.
3. Pegar el tubo con la tapa y dejar secar por un tiempo no menor a 10 minutos.
4. Con ayuda de un taladro, utilizando mecha de 3/8" y una copa, se realizan las dos perforaciones. Con la mecha a un lado y con la copa en la tapa.
5. Armar el sistema de desagüe con niples, llave de paso y la unión universal que va unida a la tapa de 4".
6. Calibrar el pluviómetro.

La calibración del pluviómetro se hará para garantizar una buena medición. Verificar que la llave de paso esté cerrada antes de que se le añada agua al pluviómetro. Añadir agua hasta que la escala marque 0 (cero). Una vez tomada la medición, se abre la llave de paso hasta que la marca de agua coincida con el 0 (cero).

CONSIDERACIONES FINALES

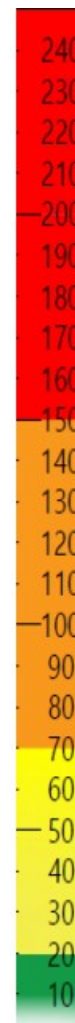
El Pluviómetro debe estar ubicado en un espacio abierto, libre de vegetación y obstáculos que impidan que la lluvia entre por el embudo. Garantizar que el instrumento permanezca firme y nivelado siempre. Se sugiere fijar en un tubo metálico, a una altura de aproximadamente 1,5 metros, para garantizar la toma de lecturas.

Las mediciones pueden hacerse de dos formas:

- Cada día a las 8:00 a.m.
- Por precipitación, anotando la hora de inicio y finalización de la lluvia.

Registrar las mediciones. Esta información es fundamental para la estimación de umbrales de riesgo y el establecimiento de planes de emergencia.

- Verde: Peligro Bajo (10-20)mm
- Amarillo: Peligro Moderado (20-70)mm
- Naranja: Peligro Alto (70-150)mm
- Rojo: Peligro Máximo (Mayor 150mm).



ANEXO 17. Memoria fotográfica del Taller 5 primera parte.





ANEXO 18. Solicitud de apoyo a autoridades para la aplicación del primer simulacro



UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL
DEPARTAMENTO INGENIERÍA AMBIENTAL



Naguanagua, febrero de 2024

Señores:

Cuerpos de Bomberos Universidad de Carabobo.

Reciban un cordial saludo.

Sirva la presente con la finalidad de solicitar apoyo institucional para acompañarnos a formar parte del equipo multidisciplinario que estamos integrando para la realización de un simulacro en caso de inundación en la comunidad Brisas del Café, como parte del trabajo especial de grado de las bachilleres Desiree Carmona C. I.: 21.199.529 y Mariangel Lira C. I.: 24.647.255, estudiantes del 10mo semestre de la escuela de Ingeniería Civil de la Universidad de Carabobo; dicha investigación se titula: **FORMULACIÓN DE UN PLAN DE GESTIÓN DE RIESGO CLIMÁTICO PARA LA ADAPTACIÓN BASADO EN ECOSISTEMAS (ABE) EN LA CUENCA DEL RÍO CABRIALES EN NAGUANAGUA**; este proyecto requiere entre otras actividades realizar la prueba del equipo que se instaló en la comunidad a través de un simulacro el día viernes 2 de febrero del año en curso a las 5:00 p.m., donde esperamos contar con el valioso apoyo de la institución.

Sin más que agregar nos despedimos:

Desiree Carmona

Tesista

Desiree Carmona C.I.:21.199.529

Mariangel Lira

Tesista

Mariangel Lira C.I.: 24.647.255

RESPONDENCIA RECIBIDA
DIRECCIÓN P.I.P.S.U.C.
Fecha: 01/02/2024
Hora: 09:01
Nombre y Apellido: Giovanni B. B. B.
Firma: *[Firma]*



UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL
DEPARTAMENTO INGENIERÍA AMBIENTAL



Naguanagua, febrero de 2024

Señores:

Policía Municipal de Naguanagua.

Reciban un cordial saludo.

Sirva la presente con la finalidad de solicitar apoyo institucional para acompañarnos a formar parte del equipo multidisciplinario que estamos integrando para la realización de un simulacro en caso de inundación en la comunidad Brisas del Café, como parte del trabajo especial de grado de las bachilleres Desiree Carmona C. I.: 21.199.529 y Mariangel Lira C. I.: 24.647.255, estudiantes del 10mo semestre de la escuela de Ingeniería Civil de la Universidad de Carabobo; dicha investigación se titula: **FORMULACIÓN DE UN PLAN DE GESTIÓN DE RIESGO CLIMÁTICO PARA LA ADAPTACIÓN BASADO EN ECOSISTEMAS (ABE) EN LA CUENCA DEL RÍO CABRIALES EN NAGUANAGUA**; este proyecto requiere entre otras actividades realizar la prueba del equipo que se instaló en la comunidad a través de un simulacro el día viernes 2 de febrero del año en curso a las 5:00 p.m., donde esperamos contar con el valioso apoyo de la institución.

Sin más que agregar nos despedimos:

Desiree Carmona

Tesista

Desiree Carmona C.I.:21.199.529

Mariangel Lira

Tesista

Mariangel Lira C.I.: 24.647.255



*Recibido Por: Genesis Alegre
Fecha: 02/02/2024*



UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL
DEPARTAMENTO INGENIERÍA AMBIENTAL



Naguanagua, febrero de 2024

Señores:

Protección Civil y Administración de Desastres.

Reciban un cordial saludo.

Sirva la presente con la finalidad de solicitar apoyo institucional para acompañarnos a formar parte del equipo multidisciplinario que estamos integrando para la realización de un simulacro en caso de inundación en la comunidad Brisas del Café, como parte del trabajo especial de grado de las bachilleres Desiree Carmona C. I.: 21.199.529 y Mariangel Lira C. I.: 24.647.255, estudiantes del 10mo semestre de la escuela de Ingeniería Civil de la Universidad de Carabobo; dicha investigación se titula: **FORMULACIÓN DE UN PLAN DE GESTIÓN DE RIESGO CLIMÁTICO PARA LA ADAPTACIÓN BASADO EN ECOSISTEMAS (ABE) EN LA CUENCA DEL RÍO CABRIALES EN NAGUANAGUA**; este proyecto requiere entre otras actividades realizar la prueba del equipo que se instaló en la comunidad a través de un simulacro el día viernes 2 de febrero del año en curso a las 5:00 p.m., donde esperamos contar con el valioso apoyo de la institución.

Sin más que agregar nos despedimos:

Desiree Carmona

Tesista

Desiree Carmona C.I.:21.199.529

Mariangel Lira

Tesista

Mariangel Lira C.I.: 24.647.255

Fundación Brisas del Café
SOLICITUD DE PRESENCIA
Rafael Jiménez 7/1/2024



ANEXO 19. Lista de asistencia de la aplicación del primer simulacro.



UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL



LISTA DE ASISTENCIA SIMULACRO 1

Dictado por:		Fecha:	2-02-2024
Lugar:	Brisas del Café, Naguanagua		

Nombre y Apellido	C.I.	Firma	Observaciones
Wilnelia Priate	12512953	[Firma]	
Isitha A. Canlin	12475.10	[Firma]	
Yuma - Puga	7.096.066	[Firma]	
Yula Paredes	30262.104	[Firma]	
Nelly Yandee	9.285.368	[Firma]	
Mario Ramos	10135337	[Firma]	
Yury Para	11616864	[Firma]	
Alfredo. Sil	7014851	[Firma]	
Franklin Ortega	10 años	-	
Yudenei Andrade	20792660	[Firma]	
Luis Montilla	4 años	-	
Maria Amade	23.634.823	[Firma]	
Luisana Montilla	32.670.767	[Firma]	
José Palencia	23.648.788	[Firma]	
Eduardo Guzmán	4641540	[Firma]	
Manuel Ortega	774545	[Firma]	
Esdrasado	8455913	[Firma]	
Yasmin Valle	11.487.703	[Firma]	
Vex Brito	7100.791	[Firma]	
Luis Castillo	21.444.315	[Firma]	
Mariana Guzman	15.105.100	[Firma]	
Loreangellys De Abreu	26.179.711	[Firma]	
SANDRA SANCHEZ	9.246.737	[Firma]	
Luis Gutierrez	12.857.531	[Firma]	
Elsi Corbino	12924924	[Firma]	
Carla Diaz	22.610.819	[Firma]	
Alba Sanchez	11961393	[Firma]	
Junior Rodriguez	18344653	[Firma]	
Ana Leon	2.784.473	[Firma]	
Angela Angeles	14849890	[Firma]	

ANEXO 20. Evaluación del primer simulacro.



UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA AMBIENTAL



FORMATO DE EVALUACIÓN DEL SIMULACRO

I. Datos Generales

Nombre de la comunidad:	BRINDAS del Café		
Dirección:	Av. Universidad Sector Barbuta		
Representante de la comunidad:	Pirata W.	Teléfono:	0412-5008203
Total Familias:	248	Total Habitantes:	996
		Total Participantes:	30

II. Tipo de simulacro (Marque con una X)

Incendio		Sismo		Deslave		Inundación	X
----------	--	-------	--	---------	--	------------	---

III. Tiempos del simulacro

Procedimiento	Tiempo
Hora de activación de la alarma	6:00 pm
Hora de inicio del desalojo:	6:03 pm
Hora de fin del desalojo:	6:09 pm
Hora de fin de reunión en el área segura:	6:15 pm
Hora de finalización de contabilización de desalojados:	6:20 pm
Total de tiempo de desalojo:	6 min.

IV. Evaluación del procedimiento (Marque con una X)

Nº	Pregunta	Si	No
1	¿El simulacro se realizó a la hora indicada?	X	
2	¿El sistema de alerta temprana fue escuchado por todos los habitantes?	X	
3	¿Los habitantes respondieron ante la activación del sistema de alerta temprana?	X	
4	¿El desalojo se realizó de manera ordenada, rápida y segura?	X	
5	¿Permanecen personas en las viviendas?	X	
6	¿Los habitantes siguen las rutas de desalojo establecidas?	X	
7	¿Los habitantes llegaron al área segura sin inconvenientes?	X	

V. Señale las principales dificultades y limitaciones

VI. Recomendaciones

Evaluador:	José Manuel Ortiz 2022-022	R 1254835
------------	----------------------------	-----------

ANEXO 21. Colocación de señalizaciones de ruta segura y zona segura en la comunidad.





ANEXO 22. Aplicación del primer simulacro.



ANEXO 23. Solicitud de apoyo a autoridades para la aplicación del segundo simulacro



UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL
DEPARTAMENTO INGENIERÍA AMBIENTAL



Naguanagua, febrero de 2024

Señores:

Cuerpos de Bomberos Universidad de Carabobo.

Reciban un cordial saludo.

Sirva la presente con la finalidad de solicitar apoyo institucional para acompañarnos a formar parte del equipo multidisciplinario que estamos integrando para la realización de un simulacro en caso de inundación en la comunidad Brisas del Café, como parte del trabajo especial de grado de las bachilleres Desiree Carmona C. I.: 21.199.529 y Mariangel Lira C. I.: 24.647.255, estudiantes del 10mo semestre de la escuela de Ingeniería Civil de la Universidad de Carabobo; dicha investigación se titula: **FORMULACIÓN DE UN PLAN DE GESTIÓN DE RIESGO CLIMÁTICO PARA LA ADAPTACIÓN BASADO EN ECOSISTEMAS (ABE) EN LA CUENCA DEL RÍO CABRIALES EN NAGUANAGUA**; este proyecto requiere entre otras actividades realizar la prueba del equipo que se instaló en la comunidad a través de un simulacro el día viernes 9 de febrero del año en curso a las 5:00 p.m., donde esperamos contar con el valioso apoyo de la institución.

Sin más que agregar nos despedimos:

Desiree Carmona

Tesista

Desiree Carmona C.I.:21.199.529

Mariangel Lira

Tesista

Mariangel Lira C.I.: 24.647.255

RESPONDENCIA RECIBIDA
DIRECCIÓN P.I.P.S.U.C.
Fecha: 01/02/2024
Hora: 09:01
Nombre y Apellido: GUILLERMO BARTISTA
Firma: [Firma]



UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL
DEPARTAMENTO INGENIERÍA AMBIENTAL



Naguanagua, febrero de 2024

Señores:

Policía Municipal de Naguanagua.

Reciban un cordial saludo.

Sirva la presente con la finalidad de solicitar apoyo institucional para acompañarnos a formar parte del equipo multidisciplinario que estamos integrando para la realización de un simulacro en caso de inundación en la comunidad Brisas del Café, como parte del trabajo especial de grado de las bachilleres Desiree Carmona C. I.: 21.199.529 y Mariangel Lira C. I.: 24.647.255, estudiantes del 10mo semestre de la escuela de Ingeniería Civil de la Universidad de Carabobo; dicha investigación se titula: **FORMULACIÓN DE UN PLAN DE GESTIÓN DE RIESGO CLIMÁTICO PARA LA ADAPTACIÓN BASADO EN ECOSISTEMAS (ABE) EN LA CUENCA DEL RÍO CABRIALES EN NAGUANAGUA**; este proyecto requiere entre otras actividades realizar la prueba del equipo que se instaló en la comunidad a través de un simulacro el día viernes 9 de febrero del año en curso a las 5:00 p.m., donde esperamos contar con el valioso apoyo de la institución.

Sin más que agregar nos despedimos:

Desiree Carmona

Tesista

Desiree Carmona C.I.:21.199.529

Mariangel Lira

Tesista

Mariangel Lira C.I.: 24.647.255



Recibido por: Genesis Alayo
Fecha: 01/02/2024



UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL
DEPARTAMENTO INGENIERÍA AMBIENTAL



Naguanagua, febrero de 2024

Señores:

Protección Civil y Administración de Desastres.

Reciban un cordial saludo.

Sirva la presente con la finalidad de solicitar apoyo institucional para acompañarnos a formar parte del equipo multidisciplinario que estamos integrando para la realización de un simulacro en caso de inundación en la comunidad Brisas del Café, como parte del trabajo especial de grado de las bachilleres Desiree Carmona C. I.: 21.199.529 y Mariangel Lira C. I.: 24.647.255, estudiantes del 10mo semestre de la escuela de Ingeniería Civil de la Universidad de Carabobo; dicha investigación se titula: **FORMULACIÓN DE UN PLAN DE GESTIÓN DE RIESGO CLIMÁTICO PARA LA ADAPTACIÓN BASADO EN ECOSISTEMAS (ABE) EN LA CUENCA DEL RÍO CABRIALES EN NAGUANAGUA**; este proyecto requiere entre otras actividades realizar la prueba del equipo que se instaló en la comunidad a través de un simulacro el día viernes 9 de febrero del año en curso a las 5:00 p.m., donde esperamos contar con el valioso apoyo de la institución.

Sin más que agregar nos despedimos:

Desiree Carmona

Tesista

Desiree Carmona C.I.:21.199.529

Mariangel Lira

Tesista

Mariangel Lira C.I.: 24.647.255

Fundación Boliviana de Rescate
SOLO EMERGENCIAS
R.M.: 1-442.772.600



ANEXO 24. Lista de asistencia de la aplicación del segundo simulacro.



UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL



LISTA DE ASISTENCIA SIMULACRO 2

Dictado por:		Fecha:	9-02-2024
Lugar:	Brisas del Café, Nagueagua		

Nombre y Apellido	C.I.	Firma	Observaciones
Manuel Corbino	21.480.142	[Firma]	
Mano Paez	1166864	[Firma]	
Franklin Ontoza	101	[Firma]	
Alfredo Gil	7.014361	[Firma]	
Luzma Pupo	7.096.066	[Firma]	
Luz Gacha	8.562.284	[Firma]	
Yasmira Valle	11407703	[Firma]	
Delvis Leon	3.604.992	[Firma]	
Jose Pedernio	23.648.408	[Firma]	
Jose Luis	10.478.702	[Firma]	
Marangel Saiz	31.380.832	[Firma]	
Rita Paredes	12499.911	[Firma]	
Ana Paredes	8715.239	[Firma]	
Carmen Paredes	5.258843	[Firma]	
Dany Mesa	11.520.089	[Firma]	
Miguel Paredes	5786483	[Firma]	
Angely Molina	18714182	[Firma]	
Parangala Perez	18714182	[Firma]	
Vanesa Arguelles	26508070	[Firma]	
Guillermo Cardo	7418092	[Firma]	
Guillermo Garcia	7064496	[Firma]	
Antonio Francisco	8091111	[Firma]	
RODRIGO PRATVIER	17598174	[Firma]	
Daniel Paredes	12498910	[Firma]	
Thomaz Aguila	14304919	[Firma]	
JUNIOR LOBRIGUER	18344653	[Firma]	
ANA LEON	2.784.473	[Firma]	

Carla Diaz 22.610319 Carla D.
LUIS GUTIERREZ 12851581 Luis G.
SANDRA SANCHEZ 9246737 S.

ANEXO 25. Evaluación del segundo simulacro.



UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA AMBIENTAL



FORMATO DE EVALUACION DEL SIMULACRO

I. Datos Generales

Nombre de la comunidad:	Brigas del Café		
Dirección:	Av. Universidad Sector Barbula		
Representante de la comunidad:	Wate W.	Teléfono:	0412-5008203
Total Familias:	240	Total Habitantes:	496
		Total Participantes:	30

II. Tipo de simulacro (Marque con una X)

Incendio	Sismo	Deslave	Inundación	☒
----------	-------	---------	------------	-------------------------------------

III. Tiempos del simulacro

Procedimiento	Tiempo
Hora de activación de la alarma	6:00 pm
Hora de inicio del desalojo:	6:05 pm
Hora de fin del desalojo:	6:14 pm
Hora de fin de reunión en el área segura:	6:20 pm
Hora de finalización de contabilización de desalojados:	6:30 pm
Total de tiempo de desalojo:	9 min

IV. Evaluación del procedimiento (Marque con una X)

Nº	Pregunta	Si	No
1	¿El simulacro se realizó a la hora indicada?	☒	☐
2	¿El sistema de alerta temprana fue escuchado por todos los habitantes?	☒	☐
3	¿Los habitantes respondieron ante la activación del sistema de alerta temprana?	☒	☐
4	¿El desalojo se realizó de manera ordenada, rápida y segura?	☒	☐
5	¿Permanecen personas en las viviendas?	☒	☐
6	¿Los habitantes siguen las rutas de desalojo establecidas?	☒	☐
7	¿Los habitantes llegaron al área segura sin inconvenientes?	☒	☐

V. Señale las principales dificultades y limitaciones

VI. Recomendaciones

Evaluador:  Juan Flores 14/11/2017.

ANEXO 26. Aplicación del segundo simulacro.

