



**Maestría en Gestión
del Riesgo y Manejo
de Desastres**

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE HONDURAS

CIUDAD UNIVERSITARIA

FACULTAD DE CIENCIAS

PROYECTO DE TESIS 7082386531

**“PERCEPCIÓN DE LA VULNERABILIDAD EN LA CUENCA DEL RÍO CANGREJAL
DURANTE EL PERIODO 2010-2019, MUNICIPIO DE LA CEIBA, HONDURAS”**

PRESENTADO POR:

German Armando Alvarado Boves

Previa a opción de Grado de Máster en Gestión de Riesgos y Manejo de Desastres

ASESOR TÉCNICO:

MsC. Oscar Rolando Elvir Ferman

TEGUCIGALPA M.D.C.,

**AUTORIDADES DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE
HONDURAS**

RECTOR

PhD. ODIR AARÓN FERNÁNDEZ FLORES

VICERRECTORA ACADÉMICA

Dra. LOURDES ROSARIO MURCIA CARBAJAL

SECRETARIA GENERAL

Abog. JOSÉ ALEXANDER ÁVILA VALLECILLO

DIRECCIÓN DEL SISTEMA DE ESTUDIO DE POSGRADO

DIRECTOR DE POSGRADOS

PhD. ARMANDO EUCEDA

DEDICATORIA

A Dios todo poderoso por haberme permitido la oportunidad de poder estudiar y poder mejorar mis conocimientos.

AGRADECIMIENTOS

- ✓ A mi esposa Lorenda Powery por apoyarme en esta etapa de mi vida, e incentivarme a culminar este proceso, igualmente a mis hijos Ashley y Bradley Alvarado por su comprensión en la dedicación de tiempo para completar mi estudio.
- ✓ A mi asesor principal MsC. Oscar Elvír por todo su apoyo y orientación.
- ✓ Al PhD. Saúl Martínez por brindarme los conocimientos necesarios para culminar este proceso.
- ✓ A la coordinación del IHCIT por su paciencia y constante insistencia en la culminación de este proyecto de vida.
- ✓ A la UNAH por la formación recibida a través de cada uno de los catedráticos.
- ✓ A mis amigos y compañeros por todas las vivencias y lecciones aprendidas en este proceso.

RESUMEN

El presente estudio de investigación de tesis de postgrado tiene como objetivo identificar la percepción de población que habita en la parte alta sobre las causas que hacen del río Cangrejal un constante riesgo de inundación para la ciudad de La Ceiba y como afecta a sus habitantes la vulnerabilidad en la cuenca del Río Cangrejal, utilizando información de los años 2010-2019.

Como parte de la metodología se utilizó un instrumento de recopilación de información que permitió conocer la percepción de la población local de tres comunidades ubicadas en la parte alta del Río Cangrejal, y con esto se hizo un análisis de la percepción de estos pobladores locales sobre lo que es el riesgo a inundaciones y como sus actividades diarias afectan directamente en el comportamiento del cauce y a su vez en su recorrido hacia el mar pasando por la ciudad de La Ceiba. En esta investigación se han utilizado diferentes herramientas y fuentes de información existentes con la finalidad de generar información confiable y transparente que permita establecer las bases para iniciar un proceso de fortalecimiento y monitoreo de las condiciones climáticas presentes en la zona y con esto minimizar las condiciones de vulnerabilidad y riesgo producto de las crecidas del Río Cangrejal.

Para el desarrollo del estudio se identificaron las tres comunidades ubicadas en la parte más alta de la cuenca del Río Cangrejal, siendo estas las comunidades de Toncontín, Yaruca y Río Viejo, a las cuales se les visitó para aplicar el instrumento de recopilación de información, así como información bibliográfica y estadística existente para poder realizar el análisis del comportamiento de su población, también se hizo visita a las instituciones y organizaciones vinculadas a la gestión del riesgo, con la finalidad de poder conocer el nivel de presencia en la zona y los procesos de fortalecimiento para estos pobladores.

La finalidad del presente estudio de investigación es evaluar la percepción de la población que habita en la parte alta de la cuenca del Río Cangrejal sobre la vulnerabilidad y el riesgo ante inundaciones producto de las crecidas del Río Cangrejal y como esto les afecta en su diario vivir.

Los resultados de la aplicación del instrumento reflejan que los pobladores de las tres comunidades muestreadas consideran que el mayor riesgo con el que conviven es producto de afectaciones a la infraestructura vial que se ve dañada cada vez que hay condiciones climáticas adversas que provocan un aumento significativo en el cauce del río.

También se identifican 2 factores que aumentan las condiciones de vulnerabilidad en estas comunidades siendo estos el poco o nulo nivel educativo de los pobladores locales, así como una marcada falta de apoyo institucional por parte del Estado, específicamente la municipalidad de La Ceiba, quienes no tienen presencia en la zona.

Otro resultado encontrado es que no se han establecido instrumentos técnicos que permitan realizar un adecuado monitoreo a las condiciones climáticas del sitio como ser estaciones meteorológicas que permitan establecer un registro diario de lo que acontece en la parte alta de este importante río.

Contenido

I. INTRODUCCIÓN.....	10
II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	12
2.1 Preguntas de investigación	12
2.2 Planteamiento del problema.....	12
III. OBJETIVOS.....	13
3.1. Objetivo general	13
3.2. Objetivos específicos	13
IV. JUSTIFICACIÓN	14
V. HIPÓTESIS	15
CAPITULO II.....	15
VI. MARCO REFERENCIAL	15
6.1. Método.....	15
6.2. Fuentes y recursos	18
6.3. Análisis	18
6.4. Técnicas para recolección de información	20
6.4.1. Análisis de contenido: Recopilación y procesamiento de datos.....	20
VII. MARCO CONCEPTUAL	20
7.1. Gestión del riesgo	21
7.2. Análisis del riesgo	21
7.3. Vulnerabilidad social	22
7.3.1 Educación.....	23
7.3.2 Fragilidad económica.....	24
7.3.3 Percepción del riesgo de los pobladores	24
7.4 Vulnerabilidad física por exposición	25
7.4.1 Viviendas en zonas inundables.....	26
7.4.2 Historial de eventos ocurridos en el periodo	27
7.5 Resiliencia	28
7.5.1 Práctica de actividades ambientalmente sostenibles	29
7.5.2 Organización comunitaria	30
7.5.3 Uso o mal uso de los recursos naturales	31
7.6 Condiciones climáticas.....	32
7.6.1 Precipitación	32

7.6.2	Intensidad.....	33
7.6.3	Temperatura	34
7.7.	Análisis de la situación actual	35
7.7.1.	Cambio climático en Honduras.....	37
7.8.	Análisis de las metodologías	37
CAPÍTULO III.....		39
VIII.	METODOLOGÍA	39
	La Ceiba	39
CAPÍTULO IV		47
IX.	ANÁLISIS Y RESULTADOS	47
9.1	Infraestructuras que se han visto afectadas por las inundaciones en su comunidad por los últimos 10 años.....	48
9.2	Nivel de riesgo a inundaciones en su comunidad.....	49
9.3	Presencia institucional	51
9.4	Comité de Emergencia Municipal CODEM	51
9.5	Comité de Emergencia Local CODEL	52
9.6	Cambios y alteraciones a las condiciones climáticas de la cuenca	53
9.6.1	Frecuencia de las lluvias	53
9.6.2	Intensidad de la precipitación.	53
9.7	Variación en la temperatura en los últimos 10 años	54
9.8	Comunidad de Toncontín	54
9.9	Comunidad de Yaruca	61
9.10	Comunidad de Río Viejo.....	67
CAPÍTULO V.....		73
X.	DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS	73
10.1	CODEM	78
XI.	CONCLUSIONES.....	84
XII.	RECOMENDACIONES	86
CAPITULO VI		88
XIII.	BIBLIOGRAFÍA.....	88
CAPITULO VII.....		92
XIV.	ANEXOS	92
Instrumento de investigación		96

Vulnerabilidad social	96
Vulnerabilidad física o por exposición	97
Resiliencia	97
Condiciones climáticas / Vulnerabilidad ambiental.....	99

INDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 Esquema de método utilizado en la investigación	16
Ilustración 2 Imagen de la cuenca del rio Cangrejal	36
Ilustración 3 Mapa de uso actual del suelo de La Ceiba	44
Ilustración 4 Mapa de pendiente	46
Ilustración 5 Imagen satelital Google Earth, del paso sobre Rio Viejo	74
Ilustración 6 Puente Bailey a la altura de Rio Viejo.....	75
Ilustración 7 Escuela de la comunidad de Yaruca con afectaciones por la falta de presencia institucional	76
Ilustración 8 Calle de acceso, paralela al cauce del rio, sin borda de contención.....	76
Ilustración 9 Derrumbe en calle de acceso.....	77
Ilustración 10 Vagancia de animales en la comunidad de Toncontin.....	77
Ilustración 11 Vagancia de animales en la comunidad de Rio Viejo.....	78
Ilustración 12 Áreas con cultivos en la cuenca del rio Cangrejal	78
Ilustración 13 Viviendas establecidas en el cauce del rio	79
Ilustración 14 Botaderos clandestinos de basura en el cauce del rio.....	80
Ilustración 15 Desembocadura del rio Cangrejal.....	81
Ilustración 16 Entrevista con poblador comunidad de Yaruca	100
Ilustración 17 toma de datos en sitio considerado crítico de la cuenca	101
Ilustración 18 Comunidad de Rio Viejo	101
Ilustración 19 Actividades realizadas en bestia mular Rio Viejo.....	102
Ilustración 20 Entrada a comunidad Rio Viejo	102
Ilustración 21 Comunidad Yaruca.....	103
Ilustración 22 Centro de salud comunidad Yaruca.....	103
Ilustración 23 Cultivo de maíz en la vega del rio comunidad Yaruca	104
Ilustración 24 Potreros establecidos en Yaruca	104
Ilustración 25 Cultivo de Palma en Yaruca	105
Ilustración 26 Crianza de ganado en Yaruca	105
Ilustración 27 cambio de cobertura en comunidad Toncontin.....	106
Ilustración 28 viviendas ubicadas en el bordo del rio comunidad Toncontin.....	106
Ilustración 29 vivienda ubicada en el bordo del rio	107
Ilustración 30 viviendas ubicadas en el paso del rio Toncontin.....	107
Ilustración 31 Viviendas ubicadas dentro del bordo del rio en Toncontin	108

INDICE DE GRAFICOS

Grafico 1 Infraestructuras que se han visto afectadas por las inundaciones en su comunidad por los últimos 10 años-----	48
Grafico 2 Percepción de vulnerabilidad a fenómenos naturales-----	49
Grafico 3 Nivel de riesgo que considera tiene la comunidad ante inundaciones -----	50
Grafico 4 Nivel de riesgo que considera tiene su vivienda ante inundaciones -----	50
Grafico 5 Presencia institucional en la comunidad -----	51
Grafico 6 Acompañamiento del CODEM en la comunidad-----	51
Grafico 7 Comité de emergencia local organizado y funcional -----	52
Grafico 8 Pasos a seguir al momento de presentarse condiciones de inundación-----	52
Grafico 9 Cambios en la frecuencia de las lluvias en su comunidad -----	53
Grafico 10 Variación en la intensidad de la precipitación en su comunidad -----	53
Grafico 11 Variación en la temperatura anual en los últimos 10 años en su comunidad -----	54
Grafico 12 Infraestructura que se han visto afectadas por las inundaciones en la comunidad de Toncontin en los últimos 10 años -----	54
Grafico 13 Percepción de la vulnerabilidad a fenómenos naturales en la comunidad de Toncontin ----	55
Grafico 14 Nivel de riesgo que considera tiene la comunidad de Toncontin ante inundaciones -----	55
Grafico 15 Nivel de riesgo que considera tiene su vivienda ante inundaciones-----	56
Grafico 16 Tipo de producción que se realiza en la comunidad de Toncontin -----	57
Grafico 17 Presencia institucional en la comunidad de Toncontin -----	57
Grafico 18 Presencia del CODEM en la comunidad de Toncontin-----	58
Grafico 19 Comité de emergencia local organizado y funcional en la comunidad de Toncontin-----	58
Grafico 20 Pasos a seguir al momento de presentarse condiciones de inundación en la comunidad de Toncontin -----	59
Grafico 21 Frecuencia de lluvias en la comunidad de Toncontin -----	59
Grafico 22 Intensidad de las lluvias en los últimos 10 años en la comunidad de Toncontin -----	60
Grafico 23 Variación de la temperatura en los últimos 10 años en la comunidad de Toncontin -----	60
Grafico 24 Infraestructuras afectadas en los últimos 10 años en la comunidad de Yaruca -----	61
Grafico 25 Vulnerabilidad a fenómenos naturales en la comunidad de Yaruca -----	62
Grafico 26 Nivel de riesgo ante inundaciones en la comunidad de Yaruca -----	62
Grafico 27 Ubicación de viviendas propensas a inundaciones en la comunidad de Yaruca -----	63
Grafico 28 Ubicación de viviendas propensas a inundaciones en la comunidad de Yaruca -----	64
Grafico 29 Acompañamiento técnico del CODEM en la comunidad de Yaruca-----	64
Grafico 30 Comité de emergencias local operativo y funcional en la comunidad de Yaruca -----	65
Grafico 31 Pasos a seguir al momento de presentarse condiciones de inundación en la comunidad de Yaruca -----	65
Grafico 32 Cambios en la frecuencia de las lluvias en la comunidad de Yaruca-----	66
Grafico 33 Variaciones en la intensidad de la precipitación en la comunidad de Yaruca -----	66
Grafico 34 Variación en la temperatura en los últimos 10 años en la comunidad de Yaruca -----	67
Grafico 35 Infraestructuras que se han visto afectadas por las inundaciones en los últimos 10 años en la comunidad de Rio Viejo -----	67
Grafico 36 Vulnerabilidad a fenómenos naturales -----	68
Grafico 37 Nivel de riesgo a inundaciones en la comunidad de Rio Viejo -----	68
Grafico 38 Nivel de riesgo que considera tiene su vivienda ante inundaciones-----	69
Grafico 39 Presencia institucional en la comunidad de Rio Viejo -----	70
Grafico 40 Acompañamiento del CODEM en la comunidad de Rio Viejo-----	70
Grafico 41 CODEL operativo y funcional en la comunidad de Rio Viejo-----	71

Grafico 42 Pasos a seguir al momento de presentarse condiciones de inundación en la comunidad de Rio Viejo	71
Grafico 43 Cambios en la frecuencia de las lluvias en la comunidad de Rio Viejo.....	72
Grafico 44 Variación en la intensidad de la precipitación en la comunidad de Rio Viejo	72
Grafico 45 Variación en la temperatura anual en los últimos 10 años en la comunidad de Rio Viejo ---	73

INDICE DE TABLAS

Tabla 1 Capacidades que determinan la vulnerabilidad	39
Tabla 2 Datos de precipitación mensual en milímetros (mm) en La Ceiba durante el intervalo de tiempo 2010-2019	82
Tabla 3 Datos de temperatura promedio en centígrados (°C) en La Ceiba durante el intervalo de tiempo 2010-2019	83

INDICE DE MAPAS

Mapa 1 Mapa de cobertura forestal	92
Mapa 2 Mapa de ubicación del sitio de estudio.	93
Mapa 3 Mapa de extensión prevista de las inundaciones bajo las condiciones existentes a un periodo de retorno de 20 años.	94
Mapa 4 Mapa de uso del suelo actual del suelo en La Ceiba para el año 2010	95

CAPÍTULO I

I. INTRODUCCIÓN

La finalidad del presente estudio de investigación es evaluar las percepciones de la población que habita en la parte alta de la cuenca del Río Cangrejal sobre la vulnerabilidad y el riesgo ante inundaciones producto de las crecidas del Río Cangrejal y como les afecta en su diario vivir, así como también las repercusiones en su desembocadura en la ciudad de La Ceiba.

Es reconocido a nivel mundial que Honduras es uno de los países más expuestos a los efectos del cambio climático y es recurrentemente afectado por la variabilidad climática. El cambio climático es un problema que amenaza a todos los hondureños, impactando en sus medios de vida (viviendas, cultivos, infraestructura), ocasionando severos daños a la economía y teniendo como efectos negativos la falta de seguridad alimentaria, generación de pobreza y migración (MiAmbiente+, 2018, pág. Prefacio).

Los pronósticos del cambio climático para Centroamérica sugieren un aumento en la frecuencia e intensidad de las tormentas tropicales y eventos de intensa pluviosidad. Además, las proyecciones climáticas sugieren también, que el nivel del mar podría subir hasta 60 cm para el año 2050, ejerciendo una mayor presión sobre las zonas costeras ya vulnerables. Estos peligros naturales son una preocupación particular en la ciudad costera de La Ceiba, Honduras. (Banco Interamericano de Desarrollo, 2015, pág. 7)

La ciudad de La Ceiba se encuentra ubicada en la zona norte de Honduras, específicamente en la llanura costera del litoral atlántico, en el departamento de Atlántida, Es la cabecera del departamento antes mencionado, contando con una población aproximada de 214,000 habitantes para el año 2018 según el INE, se encuentra bañada por varios ríos y quebradas entre los que sobresalen el Río Cangrejal, el Río Danto y el Río Bonito.

La ciudad se encuentra expuesta a las condiciones de vulnerabilidad por inundaciones producto de la variabilidad climática que se está dando como resultado de los efectos del cambio climático, como ser períodos de sequía más largos y períodos de lluvia con menor tiempo, pero mayor intensidad.

Durante los meses de lluvias, un aproximado de 135 afluentes de agua convergen en el Río Cangrejal, debido al fuerte gradiente de pendiente del río, el caudal hídrico tiende a inundar la ribera en su paso hacia el mar, generando problemas en población que habita en las comunidades aledañas a su cauce con afectación en sus barrios y colonias más expuestos al río y en general en los barrios y colonias que habitan en la desembocadura, puesto que tienen que estar siendo evacuados cada vez que hay lluvias intensas, representando una alta

erogación de recursos durante este proceso, así como también generando condiciones de inestabilidad emocional en este grupo poblacional.

Se evalúa la vulnerabilidad ante inundaciones de las tres comunidades que habitan en la parte alta de la cuenca del Río Cangrejal producto de las crecidas durante un periodo de tiempo determinado entre el 2010 al 2019, con sus implicaciones en la ciudad puerto de La Ceiba, departamento de Atlántida, Honduras; se decidió evaluar vulnerabilidad ante inundaciones porque este tipo de eventos son los que con mayor frecuencia afectan al municipio, específicamente en la parte alta y media de la cuenca en las cuales hay una serie de comunidades que realizan una acciones que potencian esta vulnerabilidad y en la parte baja (área urbana del municipio) las inundaciones, son un común recurrente.

Los parámetros evaluados son los siguientes:

- ✓ Percepción de la vulnerabilidad social
- ✓ Percepción de la vulnerabilidad física o por exposición
- ✓ Resiliencia
- ✓ Condiciones climáticas.

La finalidad de este estudio es identificar los factores que influyen en la vulnerabilidad ante inundaciones en la cuenca, los impactos del cambio climático en estos factores, así como brindar respuesta a preguntas como: ¿Cuáles factores son los que contribuyen a la vulnerabilidad?, ¿Qué áreas son las más vulnerables?, ¿Cuáles es la percepción que tiene la población que habita en la parte media y alta sobre el riesgo a inundaciones?

II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

2.1 Preguntas de investigación

¿Cuáles es la percepción de los pobladores locales sobre cuáles son los factores que generan y fomentan las condiciones de vulnerabilidad ante inundaciones en la ciudad de La Ceiba en el periodo de tiempo del **2010-2019**?

2.2 Planteamiento del problema

La Ceiba es particularmente susceptible a peligros relacionados con inundaciones debido a su geografía y clima; situada en la planicie aluvial del Río Cangrejal, la proximidad de las montañas con el océano no solo crea condiciones que favorecen el desarrollo de lluvias intensas, sino también aumentan el riesgo de inundaciones producto de estas, en la parte baja del río.

El Río Cangrejal se desborda con frecuencia durante el desarrollo de estos eventos de fuertes precipitaciones, una de las razones es el enorme volumen de escorrentía que se acumula a través de los 560 kms² de cuenca. Este volumen significativo fluye rápidamente hacia la desembocadura debido al cambio abrupto en la elevación producto de su relieve, otra de las razones es el hecho de que varios de los cauces o salidas naturales del río hacia el mar han sido colmadas por el desarrollo, además los diques que protegen la ciudad no son lo suficientemente altos cuando el río crece significativamente (Banco Interamericano de Desarrollo, 2015, pág. 15)

III. OBJETIVOS

3.1. Objetivo general

Identificar la percepción de la población sobre las condiciones que incrementan la vulnerabilidad a inundaciones en 3 comunidades ubicadas en la parte alta de la cuenca y en la ciudad de La Ceiba por las crecidas del Río Cangrejal.

3.2. Objetivos específicos

1. Realizar un análisis que permita establecer cuáles son los factores que incrementan la vulnerabilidad ante inundaciones en las comunidades de Toncontin, Yaruca y Río Viejo, en la parte alta de la cuenca, así como la ciudad de La Ceiba producto de las crecidas del Río Cangrejal, tomando como base de referencia el periodo de tiempo determinado entre 2010-2019.
2. Analizar la percepción de vulnerabilidad ante inundaciones, utilizando los factores identificados.
3. Describir las afectaciones en las comunidades ubicadas en la parte alta de la cuenca del Río Cangrejal, producto de las inundaciones debido a las crecidas del Río Cangrejal.

IV. JUSTIFICACIÓN

Ubicada en la parte baja de la cuenca del Río Cangrejal, la ciudad de La Ceiba se ve afectada a consecuencia de los efectos que produce el cambio climático y como esté altera la frecuencia e intensidad de los eventos, lo que puede intensificar la variabilidad climática en el comportamiento del río y debido a las actividades que desarrollan las poblaciones que habitan la parte alta de la cuenca; las cuales alteran el curso y el caudal del río.

El Río Cangrejal desemboca en la costa caribe del norte de Honduras, al este de la ciudad de La Ceiba, en el departamento de Atlántida, tiene una superficie de cuenca de 1,255 km², sirve de límite entre el Parque Nacional Pico Bonito y el Parque Nacional Nombre de Dios; es un río con un trayecto corto de tan solo 32 kilómetros, con una gradiente muy alta que lo hace ser óptimo para prácticas como rafting o canotaje.

Esta peculiaridad específica de su alto gradiente es lo que hace del río una amenaza latente para la ciudad de La Ceiba, producto de la velocidad que alcanza el agua en su recorrido hacia el mar.

Cabe destacar que en la parte alta de la cuenca del Río Cangrejal hay una serie de comunidades que realizan sus actividades agrícolas en el área de recarga, lo que provoca susceptibilidad a derrumbes y erosión del suelo que a su vez provoca sedimentación que afecta directamente el cauce del río.

Debido a lo anteriormente expuesto es que se considera a la ciudad de La Ceiba, sumamente susceptible a los riesgos por inundación producto de las crecidas del río, así como también tiene afectaciones por sequía cuando las condiciones ambientales disminuyen la precipitación en la cuenca.

Por lo que es necesario realizar un análisis en un intervalo de tiempo específico (2010-2019), que permita describir y evaluar la vulnerabilidad a riesgos y desastres por inundaciones en la ciudad de La Ceiba, para establecer parámetros y medidas encaminadas a reducir la vulnerabilidad de la población a estas afectaciones climáticas.

Con el presente estudio se pretende conocer las condiciones de la población que habita en la parte media y alta de la cuenca, las acciones que estos pobladores realizan y como estas influyen en potenciar la vulnerabilidad ante inundaciones, así como la percepción que tienen sobre el riesgo a inundaciones y como se pueden mejorar las condiciones, de manera que se reduzca la vulnerabilidad y se fomente la resiliencia de la población local.

Identificando los factores que influyen en la vulnerabilidad ante inundaciones, las variaciones a las condiciones climáticas y cuáles son las implicaciones de esta, se podrá establecer sitios críticos de mayor susceptibilidad a inundación para establecer protocolos que permitan

minimizar los impactos en la población que vive en la cuenca del Río Cangrejal y a su vez minimizar las afectaciones en la ciudad de La Ceiba.

V. HIPÓTESIS

Los factores climatológicos, biofísicos, geográficos y antrópicos, son capaces de establecer e incrementar la vulnerabilidad de manera que se puedan establecer acciones coordinadas con las plataformas de gobernanza local y las instituciones de gobierno central y municipal encardadas de prevención y mitigación para establecer acciones que permitan minimizar los impactos de las crecidas del Río Cangrejal.

CAPITULO II

VI. MARCO REFERENCIAL

6.1. Método

La vulnerabilidad a riesgo de desastres está relacionada en las actividades que desarrolla el ser humano con el potencial de pérdidas o daños que pueden ocurrir a una comunidad producto de estas actividades y la afectación a los ecosistemas que le sustentan o sus medios de vida, como resultado del mutuo condicionamiento entre amenaza y vulnerabilidad.

El presente trabajo de investigación identificó las condiciones ambientales, sociales y antrópicas que producen vulnerabilidad frente a inundaciones en la ciudad de La Ceiba, haciendo además un análisis de la variabilidad climática y sus efectos sobre el comportamiento del Río Cangrejal. La investigación tiene el nombre “Evaluación de la vulnerabilidad ante inundaciones en la cuenca del Río Cangrejal durante el periodo 2010-2019, municipio de La Ceiba, Honduras” por lo que describe como se desarrolló esta investigación.

El método utilizado en la investigación fue el hipotético deductivo definido como “un procedimiento que parte de unas aseveraciones en calidad de hipótesis y busca refutar o falsear tales hipótesis, deduciendo de ellas conclusiones que deben confrontarse con los hechos” (Bernal, 2010, pág. 60).

En la siguiente ilustración se esquematiza la definición del método utilizado en la investigación:



Ilustración 1 Esquema de método utilizado en la investigación

La aplicación de este método fue a través de variables como vulnerabilidad social, vulnerabilidad física o por exposición, resiliencia y las condiciones climáticas, de manera que permita establecer como estas variables influyen en el cauce del río y como se puede minimizar los impactos a través de acciones que permitan fomentar la resiliencia de la población ante estos factores de riesgo. El período de evaluación fue de 9 años (2010-2019), y permitirá conocer a detalle las interacciones que se desarrollan en la cuenca, así como los efectos del cambio climático potencializan los factores inciden en la vulnerabilidad.

Para el adecuado abordaje fue necesario realizar enfoques que permitieron explicar cómo estas variables afectan la cuenca y el comportamiento del río, por lo cual esta investigación es aplicada, cuantitativa, transversal, descriptiva y explicativa.

Es aplicada, porque busca resolver un problema en particular que afecta a la sociedad como lo es la vulnerabilidad de la población que habita en la cuenca del río ante las inundaciones y sus impactos y efectos sobre la ciudad de La Ceiba, como investigación, cuenta con la relevancia e impacto a nivel social y científico puesto que busca identificar como el cambio climático influye directa e indirectamente en estos factores que potencian la vulnerabilidad. Según Banegas, la investigación aplicada, “busca resolver problemas que aquejan a una sociedad en particular, por lo que su justificación como investigación será siempre por la relevancia social que presenta, es propia en ella las investigaciones realizadas por todas las especialidades de la ingeniería, mercadólogos, financistas, psicólogos, trabajadores sociales, comunicadores sociales, pedagogos” (2019, pág. 80).

Es transversal porque contemplará información que se pueda obtener en el período de tiempo 2010 - 2019; sobre registros de fenómenos naturales ocurridos en este periodo de tiempo, así como identificar condiciones críticas que ayuden a las comunidades ubicadas en la parte media y alta a minimizar su vulnerabilidad ante estos embates, fortaleciendo su resiliencia

por los efectos de la variabilidad producto del cambio climático. De acuerdo con Banegas, las investigaciones transversales “toman solamente un espacio de tiempo definido, días, meses, o periodos no mayores a 10 años” (Banegas, 2019, pág. 85).

Se realizó la descripción y explicación de cada una de las variables previamente descritas de manera que se permita analizar la relación directa e indirecta entre las actividades antrópicas y las inundaciones, así como la influencia de las afectaciones que producto de esta variabilidad climática, potencian las condiciones de inundación de forma que nos permita medir la vulnerabilidad a inundaciones a lo largo de la cuenca del río. Hernández y otros, mencionan que una tesis es descriptiva y explicativa cuando, “en el primero de los casos los estudios miden de manera más bien independiente los conceptos o variables con los que tienen que ver, en el segundo de los casos, van más allá de la descripción de conceptos o fenómenos o del establecimiento de relaciones entre conceptos; están dirigidos a responder a las causas de los eventos físicos o sociales” (1991, pág. 71-74).

Para la realización del proceso metodológico se utilizaron distintas técnicas que permitieron establecer cómo se realizó la recolección y análisis de información, los datos disponibles, calidad de los mismos, así como recopilación información a través de aplicación de técnicas como encuestas, observación en campo y la implementación de herramientas tecnológicas como Sistemas de Información Geografía (SIG) y plataformas virtuales como Google Earth. Según Banegas, la recolección de los datos no es más que un “conjunto de herramientas que desde las ciencias ideográficas y nomotéticas han diseñado redes metodológicas para poder captar la información que el investigador necesita para lograr aprendizajes y nuevos conocimientos” (2019, pág. 141).

Para el desarrollo de la presente investigación y entender la vulnerabilidad de las comunidades de la cuenca se levantó una encuesta de percepción de causas conforme a la visión de los pobladores locales, identificando las acciones que realizan en la cuenca y las consecuencias de estas. La encuesta se fundamenta en un cuestionario o conjunto de preguntas que se preparan con el propósito de obtener información de las personas. (Bernal, 2010, pág. 194).

Las entrevistas y encuestas son técnicas de investigación cualitativa muy usadas para averiguar la percepción de los entrevistados o encuestados referentes a un determinado tema, o la postura personal del o de los mismos. La diferencia existente entre la técnica de la entrevista y la encuesta es muy sutil, en la entrevista se realizan preguntas abiertas en cambio en la encuesta se realizan preguntas cerradas. (Banegas, 2019, pág. 85).

Se realizó la revisión de bases o archivos con la información sobre las diferentes variables, factores y condicionantes que generan vulnerabilidad de manera que permita establecer una zonificación o mapeo de sitios de vulnerabilidad crítica.

6.2. Fuentes y recursos

Por el tipo de estudio realizado, se utilizó información primaria, así como también información secundaria, primaria puesto que se obtuvo mediante giras de campo en donde se aplicó la técnica de recolección de insumos como ser la encuesta, misma que permitió conocer las percepciones de la población sobre el riesgo a inundaciones, así como las afectaciones que han logrado identificar producto del cambio climático, y las distintas actividades que a diario desarrollan en cada una de las comunidades ubicadas en la parte media y alta de la cuenca.

También se utilizó información secundaria a través de registros existentes de variables climáticas como precipitación y temperatura, fenómenos atmosféricos reportados como tormentas tropicales, depresiones tropicales, frentes fríos entre otros, registros estadísticos vinculados a censo de población y vivienda, reportes de afectaciones y daños a la infraestructura vial, datos estadísticos de la alcaldía municipal, registros de los comités de emergencia municipal y local, así como el uso de plataformas de procesamiento de datos como Google Earth y Sistemas de Información Geográfica (SIG).

Para esta investigación, los recursos están valorados como financieros y materiales. Se consideran los recursos como “conjunto de elementos disponibles para resolver una necesidad o llevar a cabo una empresa. Recursos naturales, hidráulicos, forestales, económicos, humanos” (García & López, 2014, pág. 4).

Los recursos financieros destinados a completar el estudio o investigación están estipulados alrededor de L 109,000.00, los cuales fueron destinados a cubrir gastos de giras que permitan la recolección de datos de campo, así como compra de equipo a utilizar, herramientas, combustible y depreciación de vehículo, papelería y logística.

6.3. Análisis

Se inició con la identificación del problema, las afectaciones producto de las crecidas de río y necesidad realizar una evaluación de la vulnerabilidad ante inundaciones en la cuenca del Río Cangrejal.

Se realizó el estudio en la parte alta de la cuenca del Río Cangrejal en las comunidades con mayor población y en donde se identifican una serie de factores que generan una alta vulnerabilidad sobre el cauce del río; causando una amenaza constante para los pobladores que habitan en las inmediaciones al mismo, así como todo el sector este de la ciudad de La Ceiba, quienes se ven afectados directa e indirectamente por los daños que vienen cada vez que crece.

Cabe destacar que en la parte media y alta de la cuenca hay una serie de comunidades que realizan sus actividades diarias de labranza en el área de recarga, lo que provoca

susceptibilidad a derrumbes y erosión del suelo que a su vez provoca sedimentación que afecta directamente el cauce del río.

Se identificaron cuáles son los factores que influyen en la vulnerabilidad y como los efectos de cambio climático potencian estos factores, así como los sitios más críticos a lo largo del cauce y las repercusiones que conlleva a la ciudad de La Ceiba.

Se identificaron una serie de variables que tienen influencia directa en las condiciones actuales presentes en el cauce del río.

Estas variables fueron analizadas a través de recopilación de datos de campo e información existente en bases de datos de instituciones presentes en la zona, lo que nos permitió conocer la realidad diaria de esta zona y con esto poder realizar una evaluación comparativa del comportamiento de la población local y como las alteraciones ambientales producto del cambio climático potencian estas variables.

El estudio de investigación se realizó de forma que los datos obtenidos sean altamente confiables, donde se permita realizar un análisis en un intervalo de tiempo específico (2010-2019), de manera que nos permita identificar, describir y evaluar la percepción de vulnerabilidad ante inundaciones en la ciudad de La Ceiba, para establecer parámetros y medidas encaminadas a reducir la vulnerabilidad de la población de la ciudad de La Ceiba, a estas afectaciones climáticas.

Se realizaron visitas a instituciones vinculantes para conocer los antecedentes sobre los fenómenos climáticos registrados durante el período de tiempo previamente definido, de manera que se pueda medir sus alcances, impactos y como el cambio climático ha influido en la cantidad, lo mismo que en la frecuencia e intensidad de estos en el transcurso del tiempo; sin embargo, no se encontró este tipo de información.

Con este proceso se identificaron las percepciones de la población local sobre las condiciones actuales que fomentan los factores que generan vulnerabilidad, así como las variaciones climáticas que potencian estos factores, así como las percepciones de la población local sobre lo que ellos consideran que afecta en la vulnerabilidad y como sus actividades diarias influyen de forma directa e indirecta en estos, también se brindará información relacionada a medios y condiciones de vida de esta población, para con esto poder comprender como estos patrones culturales afectan su diario vivir y los hace convivir con el riesgo, de manera que se puedan identificar acciones puntuales que les permita modificar sus hábitos diarios y como estas modificaciones podrán ser transformadas en alternativas que minimicen el impacto sobre los recursos naturales, por lo que minimizaran la vulnerabilidad a inundaciones.

Identificando los factores sociales, económicos y ambientales que actualmente se desarrollan en las áreas comunidades ubicadas en la cuenca, se podrá establecer un protocolo que permita

preparar a esta población para poder actuar al momento de que se presente un fenómeno atmosférico que provoque las crecidas del río sin que haya afectaciones en las comunidades.

Esta investigación está enfocada en conocer la percepción de la población que habita en la parte alta de la cuenca del Río Cangrejal, específicamente en las tres comunidades más pobladas ubicadas en las cabeceras de la cuenca y como sus actividades diarias fomentan las condiciones que potencializan los riesgos a inundaciones en la ciudad de La Ceiba.

6.4. Técnicas para recolección de información

6.4.1. Análisis de contenido: Recopilación y procesamiento de datos

Para la recopilación de información se realizaron una serie de visitas a distintos actores considerados claves en la zona; como el Centro Universitario Regional del Litoral Atlántico CURLA, la Fundación Parque Nacional Pico Bonito FUPNAPIB, la Fundación Parque Nacional Nombre de Dios FUPNAND, el Comité Permanente de Contingencias COPECO, así como el Comité de Emergencias Municipal CODEM. Además de la visita a tres comunidades para la aplicación de la entrevista o encuesta previamente elaborada para recopilar la mayor cantidad de información sobre la percepción de la población. Las comunidades identificadas para la realización del estudio son las comunidades de Yaruca, Toncontín y Río Viejo.

VII. MARCO CONCEPTUAL

Para el adecuado abordaje y comprensión del estudio implementado, fue necesario conocer a detalle una serie de conceptos básicos que nos permitieron primeramente entender el contexto actual y con ello poder comprender como las condiciones de vida de la población local que habita en la cuenca, está vinculada directa e indirectamente en acciones que contribuyen a crear condiciones de vulnerabilidad en donde es menor y a su vez potenciar esta vulnerabilidad en sitios ya identificados y definidos como sitios críticos, los que generan un riesgo que afecta a todo el cauce del río, incluyéndose ellos mismos como población afectada al momento de presentarse inundaciones, producto de las condiciones climáticas que afectan a la cuenca del Río Cangrejal.

Con esto se busca crear conciencia en la población identificando estos factores de manera que se puedan establecer alternativas ambientales que les permita ser productivos de una manera más sostenible y a su vez organizarse de tal forma que se conviertan en agentes de cambio volviendo a su comunidad más resiliente a las afectaciones ambientales.

7.1. Gestión del riesgo

Según J. M. Vera Rodríguez y A. P. Albarracín Calderón, la gestión del riesgo es un componente fundamental para la ordenación de cuencas hidrográficas y, en general, para la gestión integral del territorio; El riesgo de desastres es una construcción social, relacionada con el potencial de pérdidas o daños que pueden ocurrir a una comunidad, los ecosistemas que le sustentan o sus medios de vida, como resultado de la convulsión o mutuo condicionamiento entre amenaza y vulnerabilidad.

Estos constituyen lo que se denominan factores de riesgo y que en el caso de la vulnerabilidad están fuertemente ligados al modelo de desarrollo. Identifican y confirman que hay una relación directa manifiesta entre amenaza y vulnerabilidad, debido a factores sociales ambientales y económicos que potencian lo que es el riesgo de desastres.

La vulnerabilidad está dividida en una serie de componentes y factores los cuales están relacionados de forma intrínseca de tal manera que amenazan todo el sistema producto de la fragilidad física, socioeconómicas y ambiental de sus componentes.

El riesgo de desastre se manifiesta en la medida en que coinciden unas condiciones de amenaza y vulnerabilidad, que son los factores de riesgo, de manera que para una adecuada gestión del riesgo es necesario entender la forma como interactúan dichos factores y configuran situaciones de riesgo concretas que representan posibilidades reales de afectación a comunidades, los ecosistemas que los soportan y sus medios de vida. (J. M. Vera Rodríguez y A. P. Albarracín Calderón, 2017).

Amenaza y Riesgo: Se define como amenaza a la posibilidad de que ocurra un fenómeno potencialmente dañino, de origen humano o natural. En otras palabras, una amenaza es la posibilidad de la ocurrencia de un evento físico que puede causar algún tipo de daño a la sociedad. Se considera al riesgo como la posibilidad de que haya pérdidas y daños. (es decir, un desastre), como resultado de la interacción, en un mismo lugar de la amenaza y la vulnerabilidad. En otras palabras, el riesgo, es el producto de la interrelación de amenazas y vulnerabilidades es, al final de cuentas, una construcción social, dinámica y cambiante, diferenciado en términos territoriales y sociales.

7.2. Análisis del riesgo

La Comisión Permanente de Contingencias (COPECO), establece en su “Manual para la Evaluación del Riesgo del Emplazamiento y del Medio Construido” que según el reglamento de la Ley del Sistema Nacional de Gestión de Riesgos (SINAGER) el **RIESGO DE DESASTRE**: es la probabilidad de daños y pérdidas futuras: una condición latente y predecible en distintos grados, marcada por la existencia de amenazas, vulnerabilidad y exposición al daño; resultado de procesos determinados de desarrollo de la sociedad. Número

esperado de pérdidas humanas, personas heridas, propiedad dañada e interrupción de actividades económicas debido a fenómenos peligrosos. (COPECO 2013).

Para lo cual establece la relación directa que hay entre daños y pérdidas que afectan el funcionamiento normal de la sociedad, misma que se conoce como noción del riesgo, y se conforma por las acciones que desarrolla cada individuo poniendo en peligro sus actividades, ingresos, sus relaciones o su vida misma.

El manual referido hace una relación de los factores que componen el riesgo, como estos factores físicos, ambientales, sociales y antrópicos se ven íntimamente relacionados a la exposición y su ubicación y como esto genera vulnerabilidad y amenaza.

Destacando la exposición, como un factor de riesgo, el cual siempre tiene una condición de lugar; es decir en donde está ubicado, y como el nivel de riesgo está determinado por la probabilidad de que se convierta en amenaza.

Con base en lo anterior y tomando lo que establece el reglamento de la Ley del SINAGER se establece que el ANÁLISIS DE RIESGO: es el resultado de identificar, caracterizar, evaluar y valorar la relación entre una amenaza en particular y la vulnerabilidad a esa amenaza de uno o varios elementos expuestos, con el fin de determinar escenarios potenciales de riesgo a desastres, y con ello los posibles efectos y consecuencias sociales, económicas y ambientales asociadas a un fenómeno peligroso. El análisis del riesgo se realiza para cada amenaza, existiendo la posibilidad de hacer análisis de riesgo para escenarios de multi-amenazas. (COPECO, 2013, pág. 5).

7.3. Vulnerabilidad social

Una persona vulnerable es aquella cuyo entorno personal, familiar, relacional, profesional, socioeconómico o hasta político padece alguna debilidad y, en consecuencia, se encuentra en una situación de riesgo que podría desencadenar un proceso de exclusión social. De manera que el nivel de riesgo será mayor o menor dependiendo del grado de deterioro del entorno. (Rafael Araujo González, 2015).

Adamo (2012), en correspondencia con CELADE, entiende la vulnerabilidad social como la vulnerabilidad de personas, hogares, grupos, etc., que constituyen una combinación de eventos, procesos o rasgos que entrañan adversidades potenciales para el ejercicio de los distintos tipos de derechos ciudadanos o el logro de los proyectos de las comunidades, los hogares y las personas; con la incapacidad de respuesta frente a la materialización de estos riesgos; y la inhabilidad para adaptarse a las consecuencias de la materialización de estos riesgos. (p. 7)

En este sentido, la vulnerabilidad social no se refiere exclusivamente a la situación de pobreza como carencia de recursos materiales, sino también a la falta de capacidad y de organización necesaria para mejorar la calidad de vida y acceder a diferentes bienes y servicios.

La situación de vulnerabilidad social se vincula con la precaria situación laboral, con la fragilidad institucional (a nivel de organismos intermedios y de acciones protectoras del Estado) y con el debilitamiento o ruptura de la red de relaciones familiares, comunitarias y sociales. (Rafael Araujo González, 2015).

Por su definición emana del latín *vulnus*, que puede traducirse como «herida»; la partícula *-abilis*, que es equivalente a «poder de»; y el sufijo *-dad*, que significa «cualidad». De este modo, la vulnerabilidad puede ser entendida como la «cualidad que tiene alguien o algo para poder ser herido o dañado». (Rafael Araujo Gonzales, 2015).

Descrito de una manera operacional se define que las personas vulnerables son aquellas que, por distintos motivos, no tienen desarrollada la capacidad para prevenir, resistir y sobreponerse de un impacto y, por lo tanto, se encuentran en situación de riesgo.

Para efectos de este estudio la vulnerabilidad social será medida a través de categorías de variables como ser:

- educación,
- fragilidad económica y
- percepción del riesgo de los pobladores locales.

7.3.1 Educación

Tal como lo establece (Leon, 2007) en su artículo “Qué es la educación” manifiesta que la educación es un proceso humano y cultural complejo. Para establecer su propósito y su definición es necesario considerar la condición y naturaleza del hombre y de la cultura en su conjunto, en su totalidad, para lo cual cada particularidad tiene sentido por su vinculación e interdependencia con las demás y con el conjunto.

Establece una cualidad propia del ser humano que lo hace diferente del resto de seres que habitan en el planeta, y es claro que, a pesar de formar parte de la naturaleza, como individuo es distinto a los demás seres del medio natural.

El hombre, a pesar de compartir características biológicas, químicas y psicológicas con los animales se diferencia de ellos por la imposibilidad de determinar y predecir su conducta.

A pesar de su capacidad de raciocinio la cual es la cualidad que más lo destaca del resto de los seres vivos necesita aprender lo que no se le ha dado por nacimiento y potenciar lo que se le ha dado por herencia genética. Por eso necesita de otros y de la cultura para garantizar su tránsito por el mundo. Ese es el proceso educativo.

La educación está expuesta a cambios drásticos, a veces traumáticos y a momentos de crisis y confusiones, cuando muy pocos saben que hacer; provenientes de contradicciones, inadecuaciones, decisiones casuísticas y desacertadas, catástrofes, cambios drásticos.

Thomas J. La Belle (Belle, 1980) considera que existen 3 tipos de educación:

- Educación formal
- Educación no formal
- Educación informal

7.3.2 Fragilidad económica

Esta variable está directamente ligada a las actividades antrópicas que se desarrollan en la cuenca y las afectaciones de estas en el ecosistema en general.

Está relacionada a las diferentes actividades económicas que se realizan a diario en la parte media y alta de la cuenca, así como las percepciones que tiene la población local sobre lo que es el riesgo y como las comunidades conviven con él.

La capacidad adquisitiva, tanto a nivel individual o de núcleo familiar, así como el acceso al recurso suelo para producir, determinan la calidad de vida del individuo, familia y a mayor escala de una comunidad específica, en este sentido es de suma importancia conocer la relación directa que hay entre la esta capacidad adquisitiva y los recursos naturales, para conocer la presión que se realiza a estos y la vulnerabilidad que conlleva este tipo de acciones.

La fragilidad hace referencia al nivel de susceptibilidad intrínseca de los elementos expuestos a ser afectados por una magnitud estimada de la amenaza; los componentes de la fragilidad son el físico, el socioeconómico y el ambiental.

La capacidad de respuesta y adaptación tiene que ver con la posibilidad de las comunidades para atender, asumir, recuperarse y adaptarse ante grandes variaciones en sus condiciones normales de vida, producto de un desastre. Esto está determinado por aspectos como niveles de gobernabilidad, nivel cultural, capacidad de ordenación y gestión ambiental del territorio, niveles de preparación y diseño de planes de manejo de emergencias y gestión del riesgo, capacidad de endeudamiento, capacidad de ahorro y transferencia de riesgos mediante pólizas de aseguramiento, entre otros. (Calderón, Metodología para el análisis de vulnerabilidad ante amenazas de inundación, remoción en masa y flujos torrenciales en cuencas hidrográficas, 2017)

7.3.3 Percepción del riesgo de los pobladores

De acuerdo con lo que se aborda tradicionalmente en investigaciones en torno al nivel de aspiración, la motivación de poder, etc. sabemos que las expectativas sobre el futuro ejercen una notable influencia sobre el comportamiento presente de las personas.

Se ha demostrado que cuando el individuo hace cábalas sobre los acontecimientos que le pueden sobrevenir en el futuro se deja invadir por un optimismo infundado respecto a los acontecimientos negativos y los acontecimientos positivos que pueden ocurrir

Las definiciones sobre riesgo en la literatura son escasas y no encontramos ninguna que de un sentido unitario al concepto. El riesgo lo podemos entender desde dos planos diferentes, el real y el subjetivo, y podemos valorarlo desde una vertiente individual o colectiva. Por ejemplo, el riesgo de catástrofe lo entenderíamos desde una visión real y colectiva si estamos frente a un acontecimiento natural que puede ser susceptible de provocar un cataclismo en una población determinada, que sería diferente pero asimilable a una epidemia o pandemia también como riesgo real y colectivo frente a un virus. Estos riesgos los podríamos considerar basados en indicadores objetivos pero incontrolables, dado que no podemos ejercer ningún tipo de control sobre las catástrofes o la expansión y el contagio de un virus desconocido. En cambio, serían riesgos predecibles, si comparamos la cantidad de alcohol que ingiere un hombre o una mujer y su repercusión en la salud, sabiendo que las mujeres tienen más vulnerabilidad al alcohol que los hombres (Castillo, 2012)

En cuanto a la percepción del riesgo con entorno ambiental, tal como lo menciona Alejandra Vallejo (2009), el funcionamiento complejo de los sistemas terrestres, expresados en la ocurrencia de eventos naturales (inundaciones, sismos, deslizamiento, etc.) es el resultado de mecanismos de ajuste y auto organización de nuestro planeta, estos mecanismos en su interacción generan interés para las ciencias sociales en cuanto a que existen grupos humanos que en su construcción de espacios para la vida ocupan zonas expuestas o propicias para la ocurrencia de fenómenos naturales. De esta manera la regulación del sistema terrestre se convierte en desastre social.

La percepción del riesgo difiere de un individuo a otro, ello está condicionado por factores sociales, culturales, económicos, políticos y de familiaridad con la amenaza. En el primer caso, tenemos niveles de asociación y estructuración de los roles sociales; en el segundo caso, evidenciamos toda una carga ideológica, religiosa y tradicional entre otras; en el tercer caso tenemos que el nivel de representación del riesgo varía conforme a la calidad de vida de los individuos ya que existe una alta probabilidad que la comunidad preste mayor atención a los riesgos diarios que enfrentan como el desempleo, la escasez de alimentos, el déficit en educación y vivienda que a los posibles riesgos ambientales o naturales que le circundan. (Vallejo & Vélez, abril 2009).

7.4 Vulnerabilidad física por exposición

La capacidad de respuesta y adaptación tiene que ver con la posibilidad de las comunidades para atender, asumir, recuperarse y adaptarse ante grandes variaciones en sus condiciones normales de vida, producto de un desastre.

Según Vera Rodríguez y Albarracín Calderón, esto está determinado por aspectos como niveles de gobernabilidad, nivel cultural, capacidad de ordenación y gestión ambiental del territorio, niveles de preparación y diseño de planes de manejo de emergencias y gestión del riesgo, capacidad de endeudamiento, capacidad de ahorro y transferencia de riesgos mediante pólizas de aseguramiento, entre otros.

Dado que la vulnerabilidad es función de la exposición, la fragilidad y la capacidad de adaptación y respuesta, la vulnerabilidad por exposición abarca desde el ecosistema, la infraestructura, así como los sistemas de producción y las condiciones de vida de la población y la fragilidad que rodea cada una de estas variables.

7.4.1 Viviendas en zonas inundables

El origen de la problemática sobre inundaciones en distintas áreas reside en la fuerte expansión urbana, sin llegar a desarrollarse correctamente inversiones necesarias en materia de evacuación y drenaje de aguas lluvias, la expansión humana, seguida de una mala práctica de ordenamiento territorial, falta de políticas o normativas que garanticen la aplicación de normas de construcción de viviendas fuera de sitios de riesgo de inundaciones producto del aumento del cauce del río.

Para Ollero et al., 2010 “conservar o recuperar la dinámica hidrogeomorfológica, obtener un corredor ribereño continuo que garantizaría la diversidad ecológica, cumplir con el buen estado ecológico, laminar de forma natural las avenidas, resolver problemas de ordenación de áreas inundables, así como mejorar y consolidar el paisaje fluvial”

Para conocer la vulnerabilidad de la población por inundación de viviendas en las comunidades que habitan a lo largo del cauce del río, se pretende establecer mediante variables como la localización de la vivienda, ubicación respecto al cauce, pendiente, entre otras. Para lo cual se tiene previsto establecer un nivel de exposición, amenaza o vulnerabilidad ante inundaciones que categorice la ubicación de las viviendas respecto al cauce del río en niveles alto, medio y bajo.

Es conocida la influencia que tiene el relieve en la cuantía, distribución y estado físico de las precipitaciones, de hecho, se habla de precipitaciones orográficas. Así, las cadenas montañosas situadas perpendicularmente a los vientos marinos, forman pantallas orográficas que dan lugar a abundantes precipitaciones por condensación del aire ascendente y son responsables de la sequedad relativa de las comarcas a sotavento de dichas cadenas. (Trigo & del Carmen, 2001, pág. 22)

El relieve de Honduras es muy accidentado. Alrededor del 75% de la superficie posee pendientes mayores de 22% y está catalogado como el país más montañoso de América Central.

7.4.2 Historial de eventos ocurridos en el periodo

Los fenómenos torrenciales también pueden ser identificados a partir de datos históricos recabados entre la población a través de talleres participativos; así como por observaciones de campo para identificar las zonas de sedimentación como son los depósitos de materiales o cono de deyección que constituyen uno de los principales criterios para identificar la amenaza por avalanchas torrenciales.

Los pronósticos del cambio climático para Centroamérica sugieren un aumento en la frecuencia e intensidad de las tormentas tropicales y eventos de intensa pluviosidad. Además, las proyecciones climáticas sugieren también, que el nivel del mar podría subir hasta 60 cm para el año 2050, ejerciendo una mayor presión sobre las zonas costeras ya vulnerables. Estos peligros naturales son una preocupación particular en la ciudad costera de La Ceiba, Honduras (Banco Interamericano de Desarrollo, 2015)

Seis de los doce huracanes más fuertes del siglo 20 han impactado Honduras, incluido el huracán Mitch en 1998, que ha sido la tormenta más severa, que se sepa, que haya azotado la región.

Actualmente Honduras es considerado uno de los países más vulnerables al cambio climático en América Latina debido a su alta exposición a fenómenos meteorológicos extremos.

Para conocer las condiciones ambientales y eventos que se han suscitado en la cuenca del Río Cangrejal es necesario hacer una revisión del número de eventos, tipo fenómenos y la intensidad de los mismos, así como los impactos negativos que han afectado las comunidades y la población en general.

Con esto se pretende identificar las condiciones previas que se dieron antes de cada evento, así como las condicionantes que más vulnerabilidad generaron en su momento, para con esto identificar condicionantes que generan.

Infraestructura afectada por las inundaciones

Las inundaciones se producen cuando lluvias intensas o continuas sobrepasan la capacidad de retención e infiltración del suelo, la capacidad máxima de transporte del río o arroyo es superada y el cauce principal se desborda e inunda los terrenos cercanos a los propios cursos de agua. Las inundaciones son un evento natural y recurrente para un río (COPECO, 2013, pág. 35).

Los efectos del calentamiento global a través del cambio climático reflejado en los fenómenos naturales “El Niño y La Niña” son cada vez más frecuentes, lo cual deja en manifiesto cada año una serie de afectaciones ambientales, sociales y económicas en toda la cuenca.

Así como afectaciones en la estructura básica que incluye viviendas, escuelas, colegios, sistemas de agua, infraestructura vial carreteras, puentes, cajas puentes incluyendo vados y otro tipo de infraestructuras presentes en la zona, que generan año con año enormes pérdidas económicas para el estado y la población en general.

La prevención ante los fenómenos de inundación es vital, ya que una buena planeación disminuye las consecuencias catastróficas. Sin embargo, no en todos los casos de inundación las recomendaciones y avisos se dan a tiempo o se previene de la magnitud de los fenómenos a las poblaciones.

Tal como lo estipula el “Manual para la evaluación de riesgo del emplazamiento y del medio construido para edificios, viviendas y lotificaciones” que elaboro COPECO en el 2013, los fenómenos torrenciales también pueden ser identificados a partir de datos históricos recabados entre la población a través de talleres participativos; así como por observaciones de campo para identificar las zonas de sedimentación como son los depósitos de materiales o cono de deyección que constituyen uno de los principales criterios para identificar la amenaza por avalanchas torrenciales.

Teniendo en cuenta lo anterior, el objetivo de esta investigación consiste en identificar el impacto que las inundaciones ejercen sobre las infraestructuras básicas directamente y sus implicaciones en el desarrollo de las comunidades y de la población que habita en la cuenca del Río Cangrejal.

7.5 Resiliencia

El vocablo “resiliencia” proviene del término latino *resilium*, que significa “volver atrás”, “volver de un salto”, “volver al estado inicial”, “rebotar”. Originariamente fue usado para referirse a la cualidad de elasticidad y plasticidad de una sustancia (Greene y Conrad, 2002). Ha sido definido por el American Heritage Dictionary (1994) como la *habilidad para recuperarse rápidamente de la enfermedad, cambio o infortunio*. La palabra *resiliente* ha sido generalmente aplicada a las personas que se sobreponen a las dificultades.

La resiliencia, o capacidad de superar los eventos adversos, y ha cobrado un gran interés en los últimos años y poco a poco se va convirtiendo en un término muy popular ser capaz de tener un desarrollo exitoso a pesar de circunstancias muy adversas.

Los primeros estudios sobre la resiliencia se realizaron en personas expuestas al estrés y pobreza extrema, que por condiciones de vida están expuestos a situaciones de vulnerabilidad ante fenómenos naturales y antrópicos conviviendo con el riesgo.

La definición más aceptada de resiliencia es la de Garmezy (1991) que la define como «la capacidad para recuperarse y mantener una conducta adaptativa después del abandono o la incapacidad inicial al iniciarse un evento estresante» (p. 459).

Como indican Olsson et al. (2003), el término resiliencia se ha utilizado para describir una sustancia de cualidades elásticas, la capacidad para la adaptación exitosa en un ambiente cambiante, el carácter de dureza e invulnerabilidad y, más recientemente, un proceso dinámico que implica una interacción entre los procesos de riesgo y protección, internos y externos al individuo, que actúan para modificar los efectos de un evento vital adverso.

Los investigadores han sugerido que resiliencia y vulnerabilidad son los polos opuestos del mismo continuo (Ferguson et al., 2003). La vulnerabilidad se refiere a incrementar la probabilidad de un resultado negativo, típicamente como un resultado de la exposición al riesgo. La resiliencia se refiere a evitar los problemas asociados con ser vulnerable

7.5.1 Práctica de actividades ambientalmente sostenibles

La sociedad aún afronta serios problemas ambientales y socioeconómicos, que solo han sido contrarrestados parcialmente por el desarrollo vertiginoso del conocimiento, la informática y la tecnología; sin embargo, sigue siendo una meta alcanzar el desarrollo sostenible.

Tradicionalmente las actividades humanas o antrópicas están íntimamente ligada con los impactos a los recursos naturales en el tiempo, a mayor conocimiento técnico por parte de los pobladores menor impacto en los recursos naturales.

Para Mustelier et Al (2017), la intensificación sin criterios ambientales ha traído como consecuencia la degradación de suelos y el incremento del riesgo de contaminación de fuentes de agua con fertilizantes, plaguicidas, partículas de suelo y residuos de procesos de pos-cosecha; igualmente, emisiones a la atmósfera de gases de invernadero como CO₂, metano y NOX, y de gases causantes de acidificación, como el amonio (Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD, 2001).

Estos impactos ecológicos negativos tienen efectos económicos y sociales, en detrimento de la calidad de vida de los propios productores rurales y comunidades circundantes. Si bien la producción agrícola conlleva impactos negativos en el ambiente, esta a su vez es afectada por otros sectores productivos.

La producción agropecuaria puede aportar de diferentes maneras al desarrollo sostenible; en lo social, si se producen alimentos nutritivos e inocuos a precios razonables, se generan

empleos, se reducen los riesgos en la salud y la pobreza; en lo ambiental: si se usan eficientemente los recursos renovables y no renovables, disminuyen las pérdidas de agroquímicos por percolación, volatilización y erosión, se mantiene o mejora la calidad del suelo y se minimiza el riesgo de contaminación de aguas y las emisiones de gases de invernadero a la atmósfera (Lal, 2004); en lo económico, si se genera riqueza y se promueve el comercio de alimentos.

Según la FAO (2004), las buenas prácticas ambientales consisten en la aplicación del conocimiento disponible a la utilización sostenible de los recursos naturales básicos para la producción, en forma benévola, de productos agrícolas alimentarios y no alimentarios inocuos y saludables, a la vez que se procuran la viabilidad económica y la estabilidad social. Esto implica conocimiento, comprensión, planificación, cuantificación, registro y gestión; orientados al logro de objetivos sociales, ambientales, económicos y productivos específicos.

7.5.2 Organización comunitaria

Susana Finquelievich y Graciela Kisilevsky (2005) definen el desarrollo local como el empoderamiento de organizaciones comunitarias intermedias y de base, movimientos y movilizaciones populares y, en general, de entidades y organizaciones comprometidas con el apoyo popular a nivel local, y sus interacciones con otros actores sociales, como el sector público, el privado y el académico, para el progreso económico y social de la comunidad en su conjunto.

Para Martha Cifuentes (2002), cuando se habla de organización se refiere al comportamiento de hombres y mujeres de una comunidad determinada, a manera de agruparse para trabajar unidos, en beneficio de todos y todas. Por otro lado, es importante mencionar, que la organización es un proceso sistemático que conlleva identificación y agrupación de personas, permitiéndoles tener participación directa en procesos de desarrollo y gestiones que demandan el bienestar general de los habitantes de una comunidad determinada.

La organización comunitaria abarca todas las formas de mejoramiento para sus habitantes logrando así establecer necesidades básicas prioritarias; entre las que se encuentran el mejoramiento de vida de las personas a través de los comités de desarrollo, juntas administradoras de agua, patronatos, sociedad de padres de familia, comités de emergencia local (CODEL), aspectos de salud, prevención de desastres, etc.

Según Ezequiel Ander Egg; la organización comunitaria "Es una expresión equivalente a desarrollo de la comunidad, que algunas veces fue utilizada en lugar de esta o de manera combinada: organización y desarrollo de la comunidad.

En la actualidad existen diferentes clases de organizaciones según su carácter; religiosas, deportivas, cooperativas, comités, etc.

Cuando una comunidad se encuentra bien organizada; las instituciones y las autoridades atienden con facilidad las solicitudes y trámites que ésta haga en beneficio de sus habitantes.

7.5.3 Uso o mal uso de los recursos naturales

Honduras es el segundo país más grande y montañoso de América Central, con un área de 112.492 km² de los cuales 13,863 km² son valles (12.32% del territorio) y más del 75 % de la superficie tiene pendientes mayores del 15 por ciento, es decir, predominan las zonas de relieve montañoso. En este contexto; el 30% del territorio nacional posee pendientes entre 15 y 30% y un 45% de la superficie total son pendientes mayores al 30%. (UNISDIR, 2013, pág. 29).

Es un país eminentemente forestal, en el cual el bosque representa aproximadamente el 56 % del territorio nacional de acuerdo con el mapa oficial publicado por el ICF en el año 2019. Se ha estimado la cobertura forestal en 6,301,097.11 hectáreas, distribuidas de la siguiente forma: 27.95 % de bosque latifoliado húmedo (3,144,171.75 hectáreas), 17.31 % de bosque de conífera (1,947,558.51 hectáreas), 10.30 % de bosque latifoliado deciduo (1,159,201.66 hectáreas) y 0.45 % de bosque de mangle (50,165.19 hectáreas). (ICF, 2019).

Según los datos de deforestación, la pérdida promedio anual de bosque en Honduras es de 22,076 ha/año, siendo el periodo de 2000 al 2018 el que presentó mayor actividad en la deforestación con una pérdida de 161,049.64 ha en seis (6) años. La pérdida total de bosque desde el año 2000 hasta el 2016 es de aproximadamente 372,856.90 ha (16 años). (ICF, 2019).

El país también es vulnerable a choques externos. Su sector agrícola, por ejemplo, perdió cerca de un tercio de sus ingresos en las dos últimas décadas, en parte debido a una disminución de precios en los productos de exportación, en especial bananos y café. (Banco Mundial en Honduras, 2019)

En el año 2016 se publicó el decreto 37-2016, ley de protección a la actividad caficultora y cacaoera donde se declara la importancia de incentivar las actividades dedicadas al cultivo del café y el cacao, a las cuales no se pondrá límite máximo ni mínimo a la unidad productora, sin importar la vocación o cobertura del suelo.

En ese mismo año (2016) el país asumió el compromiso de restaurar un millón de hectáreas en el marco de la iniciativa global conocida como el Desafío de Bonn.

En la cuenca del Río Cangrejal la cobertura forestal predominante es de bosque latifoliado el cual según datos de país es el más afectado producto del cambio de uso de suelo para otras

actividades agrícolas como ser cultivos anuales, ganaderías entre otras, lo que se pretende evaluar en el estudio son los cambios de cobertura y uso de suelo en el periodo de tiempo establecido, así como la influencia de estos cambios en el cauce y como las variaciones climáticas potencian la vulnerabilidad de inundaciones.

7.6 Condiciones climáticas

El clima puede considerarse como el conjunto fluctuante de condiciones atmosféricas caracterizado por los estados y la evolución del tiempo, en el curso de un periodo suficientemente largo y en un dominio espacial determinado.

El clima es un factor variable de acuerdo con el sitio y modifica los ecosistemas terrestres, la intensidad de temperatura y precipitación define las especies tanto vegetales como de animales de un sitio, si estas suben y bajan drásticamente en un área y están en constante cambio estarán ocasionando una serie de eventos que podrían ser adversos para el ser humano, pero para otras especies no.

Con lo anteriormente descrito podemos decir que el clima de un territorio es resultado de la combinación de diversos factores y elementos. Está definido por las condiciones meteorológicas que caracterizan un espacio geográfico determinado, se obtiene a partir de estadísticas a largo plazo (determinados valores medios). El clima de una región está determinado por un sistema climático.

Estos factores o elementos climáticos son aquellos que tienen influencia en las condiciones climáticas de un país. Algunos de esos factores son la temperatura y la precipitación. (Rubí & Carla, 2010, pág. 31)

Los escenarios futuros proyectan que para las próximas dos décadas el calentamiento puede ser de aproximadamente 0.2°C por década, para un rango de escenarios de emisiones (Special Report on Emissions Scenarios – SRES1), y que para el 2100 la temperatura puede incrementarse entre 1.8 a 4.0°C por encima del promedio de 1980-1999. Aún si las concentraciones de gases de efecto invernadero se mantuvieran constantes a los niveles del año 2.000, un incremento de 0.1°C por década puede presentarse. Se proyecta un aumento del nivel del mar entre 0.18 y 0.59 m, y es muy probable que los extremos de calor y las precipitaciones torrenciales continuarán siendo más frecuentes. Es probable que en el futuro los ciclones tropicales sean más intensos, con mayores vientos máximos y precipitaciones más intensas. (IPCC-WGI, 2007, pág. 1)

7.6.1 Precipitación

Se conoce como precipitación a la cantidad de agua que cae a la superficie terrestre y proviene de la humedad atmosférica, ya sea en estado líquido (llovizna y lluvia) o en estado sólido (nieve, granizo). La precipitación es uno de los procesos meteorológicos más importantes para la hidrología y junto a la evaporación constituyen la forma mediante la cual la atmósfera interactúa con el agua superficial en el ciclo hidrológico del agua.

El agua que se precipita desde la atmósfera sufre procesos hidrológicos que hacen que varíe la escorrentía superficial que llega a las fuentes de agua, adicionalmente la cantidad y la forma cómo esta llega a las corrientes varía con la distribución espaciotemporal de la precipitación.

La cuenca del Río Cangrejal se caracteriza por poseer un alta pendiente (la más pronunciada del país), por lo que es particularmente susceptible a los peligros relacionados con las inundaciones.

El Río Cangrejal se desborda con frecuencia durante los eventos de lluvias fuertes. Una de las razones es el enorme volumen de escorrentía que se acumula a través de los 560 km² de cuencas. Este volumen significativo fluye rápidamente hacia abajo debido al cambio abrupto en la elevación.

Las inundaciones se producen cuando lluvias intensas o continuas sobrepasan la capacidad de retención e infiltración del suelo, la capacidad máxima de transporte del río o arroyo es superada y el cauce principal se desborda e inunda los terrenos cercanos a los propios cursos de agua. Las inundaciones son un evento natural y recurrente para un río.

A pesar de ser una de las variables atmosféricas más importantes dentro de numerosas disciplinas científicas relacionadas con los ecosistemas, la hidrología, la predicción atmosférica y la monitorización del clima, la medida precisa de la precipitación sigue siendo un reto.

7.6.2 Intensidad

En hidrología el tiempo de concentración representa el tiempo de viaje de una gota de lluvia que cae en el punto hidráulicamente más alejado de la cuenca y escurre superficialmente hasta su salida, es decir, el tiempo a partir del cual toda la cuenca contribuye al caudal en el punto de salida de la cuenca.

El ritmo de precipitación o intensidad, es el flujo de precipitación a través de una superficie horizontal.

Según su intensidad las lluvias se clasifican en:

- Débil: cuando su intensidad es menor o igual a 2 mm por hora.

- Moderada: cuando su intensidad es mayor que 2 mm por hora y menor que 15 mm por hora.
- Fuerte: cuando su intensidad es mayor a 15 mm por hora y menor a 30 mm por hora.
- Muy fuerte: cuando su intensidad es mayor a 30 mm por hora y menor a 60 mm por hora.
- Torrenciales: cuando su intensidad es mayor a 60 mm por hora.

Por su ubicación, composición, orografía, tipo de cobertura y pendiente, la cuenca del Río Cangrejal presenta condiciones meteorológicas que sumados a los efectos de variabilidad climática producto del calentamiento global y cambio climático, se presenten lluvias con una intensidad de moderada a torrencial, eso añadido a la susceptibilidad de la zona a frentes fríos y tormentas tropicales, lo que eleva la vulnerabilidad de inundación del Río Cangrejal y los efectos que esto implica en toda la cuenca.

7.6.3 Temperatura

La temperatura es la cantidad de energía solar retenida por el aire en un momento dado (Ordoñez, 2011, pág. 11). Puede ser estudiada tanto en el aire como en el suelo. La del suelo afecta la selección de la fecha de siembra, el crecimiento de las plantas y los microorganismos y las propiedades del suelo.

Probablemente sea la temperatura el parámetro físico más común que se mide en una aplicación electrónica, incluso en muchos casos en que el parámetro de interés no es la temperatura, ésta se ha de medir para incluir indirectamente su efecto en la medida deseada. (Alzate, et al., 2007, pág. 1)

Actualmente, uno de los aspectos que más preocupan a la sociedad es el pronosticado aumento de la temperatura. El incremento de la temperatura se está produciendo de forma generalizada, aunque con mayor intensidad en las zonas septentrionales y sobre todo en la región Ártica. Más importante que el valor del aumento de la temperatura, lo es su ritmo de crecimiento en los últimos años (Useros, 2012, pág. 82)

En aquellas áreas donde las temperaturas aumentan y las precipitaciones disminuyen, las respuestas del ecosistema pueden ser complejas. Tales cambios tienen implicaciones importantes para la planificación de parques nacionales y reservas de biosfera que están diseñados para la conservación de especies. (Bradley, et al., 2004, pág. 3)

7.7. Análisis de la situación actual

La Ceiba ha sido históricamente una ciudad susceptible a inundaciones, fenómenos como el huracán FIFI en 1974 y el huracán Mitch en 1998, además de tormentas tropicales de menor envergadura, que han afectado esta ciudad puerto; en la actualidad y debido a las alteraciones producto del cambio climático que afectan a nivel global potencializan condiciones que establecen que La Ceiba es altamente vulnerable a las inundaciones debido a su ubicación geográfica y la exposición a las tormentas frecuentes (por ejemplo, los frentes fríos, las tormentas tropicales). Por otra parte, la ciudad no cuenta con suficiente personal técnico capacitado en gestión de riesgos y manejo de desastres en puesto de toma de decisiones a nivel municipal además de la infraestructura necesaria que podría proporcionar una protección adecuada.

En la ciudad ha ido en aumento la migración de otras zonas del país en busca de oportunidades laborales, lo que provoca que algunos de estos residentes no posean los recursos socioeconómicos necesarios para establecerse en sitios seguros por lo que se ven en la necesidad de establecerse en sitios en donde no pueden protegerse y recuperarse de los efectos de los peligros actuales, ni para adaptarse a un clima cambiante.

Todo lo anteriormente descrito fomenta condiciones para se presenten tres tipos de inundación que ocurren en La Ceiba:

1. Inundaciones causadas por el Río Cangrejal, cuando sus aguas se elevan rápidamente durante las lluvias intensas que rompen las estructuras de contención existentes, construidas para proteger el área urbana.
2. Inundaciones menos frecuentes, pero más perjudiciales, asociadas a los ciclones tropicales, que producen las marejadas ciclónicas y afectan las zonas costeras y los recursos; y que en la actualidad se están haciendo más recurrentes.
3. La inundación de calles dentro del núcleo urbano debido a la poca o nula capacidad de las estructuras de drenaje para las aguas pluviales.

Para los residentes del sector este de la ciudad, así como las autoridades municipales, el riesgo de inundaciones por el desbordamiento del Río Cangrejal se ha convertido en una preocupación constante. El personal técnico del CODEM menciona que se ha aumentado considerablemente que cada vez que llueve intensamente la extensión de la inundación especialmente en la desembocadura puede llegar a ser significativa.

En la actualidad se han identificado varios factores contribuyen a la exposición de la ciudad al riesgo de inundación. En primer lugar, la ciudad fue construida en la llanura aluvial del Río Cangrejal y el desarrollo del sector ha ido en aumento de manera acelerada a lo largo de sus márgenes, sin una zona de retroceso adecuada que tenga en cuenta su planicie aluvial.

Este crecimiento sin planificación ni control, se ha visto evidenciado por la aparición de asentamientos ilegales en zonas críticas y altamente vulnerables a lo largo de la ribera especialmente en la margen derecha del puente Saopin y la desembocadura del río.

Es de resaltar que La Ceiba carece de defensas naturales y artificiales adecuadas para prevenir o mitigar la magnitud de las inundaciones. Por ejemplo, los humedales y canales naturales que proporcionan al río salidas adicionales para el océano han sido rellenados por el desarrollo urbano, aumentando la propensión a las inundaciones. Además, los diques que fueron pensados para proteger el área urbana contra inundaciones han sido reportados insuficientes, sobre todo durante los episodios de precipitaciones intensas o tormentas tropicales, como los recientes fenómenos ETA e IOTA.

Uno de los factores de mayor consideración es la alta capacidad escorrentía que tiene el cauce del río debido a su pendiente, por lo que con la presencia de precipitaciones intensas sus aguas pueden elevarse varios metros en cuestión de horas.

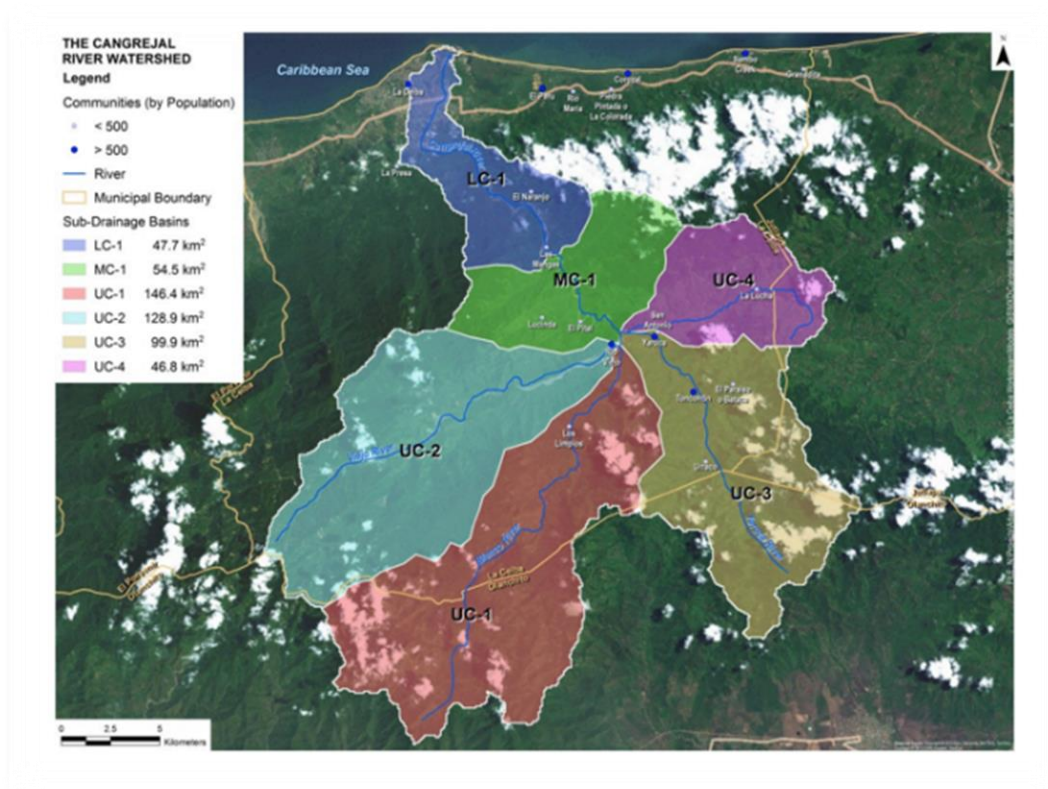


Ilustración 2 Imagen de la cuenca del Río Cangrejal

Fuente: Mapa por ERM, 2014.

7.7.1. Cambio climático en Honduras

La degradación de los ecosistemas debido a la expansión agrícola descontrolada, en particular la deforestación, es un proceso que no se ha detenido en Honduras desde el siglo pasado. La deforestación entre 2012 y 2016 llegó a ser de 43,588 ha por año, un aumento de 70% si se considera la tasa de deforestación del periodo 2000-2012. (Nello et al, 2019).

El cambio climático es un problema que amenaza a todos los hondureños y hondureñas, impactando en sus medios de vida (viviendas, cultivos, infraestructura), ocasionando severos daños a la economía y teniendo como efectos negativos la falta de seguridad alimentaria, generación de pobreza y migración.

Los eventos climáticos extremos (lluvias torrenciales, sequías persistentes, ciclones, etc.) que han causado gran número de daños alrededor del mundo, han sido estudiados también a partir de consideraciones económicas, dadas las pérdidas y daños generados en todas las esferas sociales. (Flores & González, 2014, pág. 37).

7.8. Análisis de las metodologías

Para una mayor comprensión sobre el concepto de vulnerabilidad, sus implicaciones y de esta manera poder establecer un adecuado enfoque analítico para evaluar la vulnerabilidad de La Ceiba, se establece la siguiente tabla con la descripción de los conceptos técnicos.

Capacidad	Explicación
Capacidad protectora	Refleja el nivel de exposición de la comunidad a los efectos causados por las inundaciones o la erosión costera. El análisis considera factores como, la proximidad al Río Cangrejal, que puede desbordarse durante las fuertes lluvias; si el área es propensa a inundaciones debido al drenaje deficiente; y la construcción de la vivienda o la infraestructura en el lugar, para proteger las comunidades de los peligros naturales. La capacidad de protección se refiere a situaciones, recursos o medidas disponibles para las personas, hogares o una comunidad, para evadir o reducir los efectos causados por un desastre natural. Esta capacidad se analiza identificando y definiendo los siguientes factores: • Ubicación geográfica; • Infraestructura para prevenir las inundaciones; • Nivel básico de saneamiento.

Capacidad de respuesta	Representa la capacidad de las comunidades y personas para hacer frente a los efectos adversos de las inundaciones, la erosión costera y la intrusión salina, a través de medidas, recursos o comportamientos que incluyan procedimientos de evacuación, recursos monetarios para comprar reservas de agua y de alimentos, buena salud física y movilidad para evitar lesiones. Generalmente se describe como “la capacidad de las personas, organizaciones y sistemas, en utilizar las habilidades y los recursos disponibles, para enfrentar y manejar condiciones adversas, de emergencia o desastres”. Visto desde la perspectiva del barrio, la capacidad de respuesta es la medida en la cual, una comunidad se organiza para responder a una amenaza natural en un corto plazo. Esta capacidad se analiza identificando y definiendo los siguientes factores: • Condiciones socioeconómicas. • Demografía. • Preparación para emergencias y capacidad de respuesta
Capacidad de recuperación	Corresponde a la capacidad de las personas para volver a la normalidad lo antes posible después de ocurrencia de un peligro natural. Los factores que conforman la capacidad de recuperación incluyen, por ejemplo, la disponibilidad de los gobiernos locales - ya sea a través de los activos y/o los procedimientos - para apoyar las operaciones de limpieza. El acceso a los servicios de salud también indica la capacidad de recuperarse de enfermedades o lesiones relacionadas con las inundaciones. Una vez que se declara un desastre, hay un período relativamente corto de tiempo para planificar y poner en marcha las operaciones de recuperación. En La Ceiba, hay básicamente tres organizaciones encargadas de las operaciones de recuperación: COPECO, el CODEM y el Benemérito Cuerpo de Bomberos. Además, el departamento de Planificación Urbana y la Unidad del Medio Ambiente, también se encarga de coordinar los esfuerzos de recuperación. Según informes, hay varias Organizaciones No

	Gubernamentales (ONG) que ayudan a la respuesta y recuperación después de estos eventos.
Capacidad de adaptación	Refleja la disponibilidad y el acceso a los recursos y activos que permiten a las comunidades a adaptarse. Esto incluye medidas para crear conciencia de los riesgos que enfrentan las comunidades específicas, los recursos internos y externos invertidos en medidas de prevención de inundaciones, y el grado en el que la adaptación ha sido firmemente adoptada como un factor en la planificación del desarrollo. Se refiere a la capacidad de ajustarse a los cambios y condiciones de incertidumbre, y por lo tanto la organización a nivel comunitario y la planificación pueden ser un indicativo de capacidad de adaptación. Este rol vital está en torno a la operatividad del Comité de Emergencias Local CODEL y coordinación que este puede llegar a tener con el CODEM, Bomberos y otras organizaciones de apoyo y respuesta rápida.

Tabla 1 Capacidades que determinan la vulnerabilidad

CAPÍTULO III

VIII. METODOLOGÍA

El estudio se centró en la información existente e histórica durante el periodo evaluado encontrado en poder de las instituciones presentes en el área, así como la información que se recopiló producto de las entrevistas que se realizaron a los pobladores locales que habitan en las comunidades seleccionadas.

8.1. Materiales y métodos

8.1.1. Municipio y comunidades del área de estudio

8.1.1.1 Descripción general del sitio

La Ceiba

El municipio de La Ceiba fue creado el 23 de agosto de 1877, perteneciendo al Departamento de Colón. En 1889 aparece como Distrito formado por los municipios: La Ceiba y Balfate. El 24 de julio de 1893 se le da categoría de Ciudad Puerto, dependiente de la administración de Trujillo, En 1902, al crearse el departamento de Atlántida, forma parte de éste, quedando como la cabecera del departamento.

Según el Instituto Nacional de Estadística (INE) para el año 2018, establece que la población del municipio de La Ceiba es de 214,917 personas; la cual está compuesta por 100,957 hombres equivalentes al 47% y 113,960 mujeres 53%. Con una población en el área urbana de 198,942 personas, y en el área rural de 15,974 personas.

En la actualidad la extensión territorial aproximada de 639 km², está conformado por 16 aldeas y 105 caseríos registrados en el Censo Nacional de Población y Vivienda de 2013, el código de identificación geográfica de La Ceiba, Atlántida es 0101. De las aldeas establecidas en la cuenca del Río Cangrejal, fueron seleccionadas las tres comunidades más populosas y desarrolladas económicamente, las cuales se encuentran en la parte alta de la cuenca y cuentan con la particularidad que están sobre el sitio de la confluencia de los 3 ríos que conforman el Río Cangrejal, estas comunidades son Toncontín, Yaruca y Río Viejo.

8.1.1.2 Comunidades priorizadas

8.1.1.2.1 Toncontín

La comunidad de Toncontín está ubicada a 30 km al sureste de la ciudad de La Ceiba, en la parte alta de la cuenca del Río Cangrejal, en las inmediaciones de la cordillera Nombre de Dios, en el departamento de Atlántida. Posee una topografía irregular con pendientes que van entre 40 y 70% y altitudes en las partes más altas oscilan entre los 700 y 1,200 msnm. Es una comunidad de 1,114 pobladores, creada como resultado de migraciones producidas desde otras regiones del país y su economía se basa en la producción de cultivos agrícolas básicos como frijol y maíz, así como actividades agropecuarias como el cultivo de ganado y cerdos. Cuenta además con una organización comunitaria que posee un contrato de usufructo entregado por el Estado de Honduras a través del Instituto de Conservación y Desarrollo Forestal Áreas Protegidas y Vidas Silvestre (ICF) que les permite realizar acciones de aprovechamiento forestal de especies maderables del bosque latifoliado.

8.1.1.2.2 Yaruca

Se encuentra ubicada entre las comunidades de Toncontín y Río Viejo, la aldea Yaruca es la comunidad más representativa de toda la cuenca del río Cangrejal, se ubica en una planicie conformada por la unión de los ríos que conforman el Río Cangrejal, en esta comunidad se realizan cultivos tradicionales como maíz, frijol, yuca, plantaciones de palma aceitera y sistemas productivos agroforestales como cacao, además de pastos para cría de ganado y cerdo, se encuentra a 22 km al sureste de La Ceiba, es la comunidad más desarrollada de la cuenca, posee 1,375 habitantes y es considerado el centro de movimiento económico del sector.

8.1.1.2.3 Río Viejo

La aldea de Río Viejo se encuentra localizada en la cordillera Nombre de Dios en el departamento de Atlántida, municipio de La Ceiba, en carretera a Yaruca (zona comúnmente conocida como la Cuenca del Río Cangrejal), la comunidad de Río Viejo que tiene una población aproximada de 100 familias está localizada en la subcuenca del Río Blanco el cual se une al Río Viejo y Río Padre para formar el Río Cangrejal.

Con una topografía que está en el rango de pendientes promedios de 30% a 80%, cuyas clases son C (30-50) escarpado, D (50-75) muy escarpado, E (75-100) abrupto, F (> 100) precipicio, la mayoría del área tiene pendientes C y D. La temperatura máxima es de 35 °C y la temperatura mínima de 10 °C. La precipitación anual es de 2000 a 2503 mm/año, con dos estaciones que son: lluviosa de octubre a febrero, y seca de marzo a septiembre.

8.1.2. Datos (descripción y fuente)

Según el XVII Censo de Población y Vivienda del año 2013, en el tomo 1 y cuadro número 2, referente al municipio de La Ceiba, establece la población total de este municipio la cual es de 197,267 habitantes, siendo el 92.37% catalogado como población urbana que equivale a 182,137 personas y el restante 7.67% como población rural que corresponde a un total de 15,131 pobladores; para efectos del estudio se tomó como base el cuadro 1 referente a población por sexo y grandes grupos de edad según área y aldea, la población de las comunidades seleccionadas para el estudio es la siguiente:

- ✓ Toncontín: 1,114 pobladores en 253 viviendas
- ✓ Yaruca: 1,375 en 298 viviendas
- ✓ Río Viejo: 1,387 pobladores en 285 viviendas habitadas según el censo 2013

Para efectos de definir la muestra poblacional preparar el número de entrevistados se realizó el siguiente método de muestreo:

8.1.3. Método de muestreo

Se aplicó el método probabilístico aleatorio simple. Utilizando la formula siguiente.

$$n = \frac{Z^2 P Q N}{E^2 (N-1) + Z^2 P Q}$$

n: Tamaño de la población.

Z: Margen de confiabilidad.

P: Probabilidad que el evento ocurra.

Q: Probabilidad que el evento no ocurra.

N: Población.

E: Error de estimación.

Este método aleatorio simple se caracteriza porque otorga la misma probabilidad de ser elegidos a todos los elementos de la población.

8.1.3.1 Determinación de la población y muestra del objeto de estudio.

Las tres comunidades seleccionadas cuentan con una población conjunta de 3,876 personas, (censo 2013), para lo que se estableció una muestra poblacional de 350 personas que dividido entre las 3 comunidades da una muestra poblacional diferenciado por comunidad.

8.1.3.2 Tamaño de la muestra

El tamaño se estimó siguiendo los criterios estadísticos de muestreo aleatorio simple. Aplicando la formula siguiente y con los datos mostrados a continuación:

$$n = \frac{Z^2 P Q N}{E^2 (N-1) + Z^2 P Q} = \frac{(1.96)^2 (0.5) (0.5) (3,876)}{(0.05)^2 (3,876 - 1) + (1.96)^2 (0.5) (0.5)} = 350$$

n: 350 encuestas en total. Para una población de 3,876 habitantes.

Con un nivel de confianza de 95 % y $\alpha = 0.05$

Z: Margen de confiabilidad = 1.96

P: Probabilidad que el evento ocurra (0.5).

Q: Probabilidad que el evento no ocurra (0.5)

N: Población. (3,876)

E: Error de estimación. De 0.05 o 5 %

Aplicando la formula se obtuvo una muestra de interés de: 350 personas a encuestar. Y Usando el instrumento de muestreo proporcional por comunidad se obtuvieron los siguientes resultados.

- Toncontín con $N = 1,114 \times 350 / 3,876 = 101$ personas.
- Yaruca con $N = 1,375 \times 350 / 3,876 = 124$ personas.
- Río Viejo con $N = 1,387 \times 350 / 3,876 = 125$ personas.

Equivalente al 100 % de la población total.

8.1.3.3 Procesamiento de la información

Para el procesamiento de los datos, se tabularon utilizando la hoja de cálculos Excel, para la generación de tablas de cálculo y luego registrar los hallazgos de la investigación y poder analizarlos. Y de esta manera tener el suficiente fundamento para hacer las recomendaciones pertinentes de la investigación.

8.2.1. Aspectos secundarios del sitio

8.2.1.1 Datos de país y situación forestal de la zona

En Honduras existe una relación directa entre los recursos forestales y las comunidades rurales, con una alta dependencia de estos últimos. Sin embargo, el descuido del comportamiento humano puede ser responsable de varias condicionantes que potencian la vulnerabilidad de la población local a sufrir los efectos y consecuencias de estas malas prácticas productivas.

Los usos sociales que provienen de costumbres ancestrales inciden en la deforestación y degradación del bosque, entre estas costumbres se deben remarcar como factores la agricultura de subsistencia en suelos forestales que tienen como variantes la agricultura migratoria, la expansión de la frontera agropecuaria y el uso irracional del bosque con prácticas de tala de árboles para utilizarlas como combustible.

El aspecto cultural como causa de deforestación y degradación de los bosques pueden ser debatido, pero es evidente que el analfabetismo puede conducir a una falta de conciencia ambiental. De igual forma las prácticas tradicionales como la roza y quema con fines agrícolas o pecuarios y el uso de leña, profundamente arraigadas en la cultura del hondureño son elementos propiciadores de conductas depredadoras para el bosque, muy difíciles de erradicar; en consecuencia, la mitigación de los impactos negativos de estos factores sobre los bosques debe procurarse por medios que no son los convencionales.

Tomando como base lo que reporta el Anuario Estadístico Forestal de Honduras 2019; se establece que la cobertura forestal del país fue estimada en 6,314,814.59 ha, distribuidas de la siguiente manera:

- 68.30% de bosque latifoliado (4,312,771.59 hectáreas).
- 30.91% de bosque de conífera (1,951,977.87 hectáreas).
- 0.79% de bosque de mangle (50,065.14 hectáreas).

La superficie cubierta de bosque representa el 56.06% del territorio hondureño.

8.3. Tipo de cobertura existente (tipo de bosque y de cultivo)

8.3.1. Vegetación

En general la vegetación de la cuenca del Río Cangrejal está constituida por bosque primario, en donde se puede apreciar especies de valor comercial tales como: Varillo (*Symphonia globulifera*), Santa María (*Callophyllum brasiliense*), Rosita (*Hyeronima alchorneoides*), Caoba (*Swietenia macrophylla*), así como especies no maderables para diversos usos (lancetilla *Astrocaryum olatum*, pacaya *Chamaedorea* sp, quina *Homalium racemosum*, capulín *Trema micrantha*, navajuela *Cyperus haspan*), orquídeas, helechos y otros que sirven como fuente de alimento, hogar y alimento para los animales silvestres (Ordoñez, 2010).

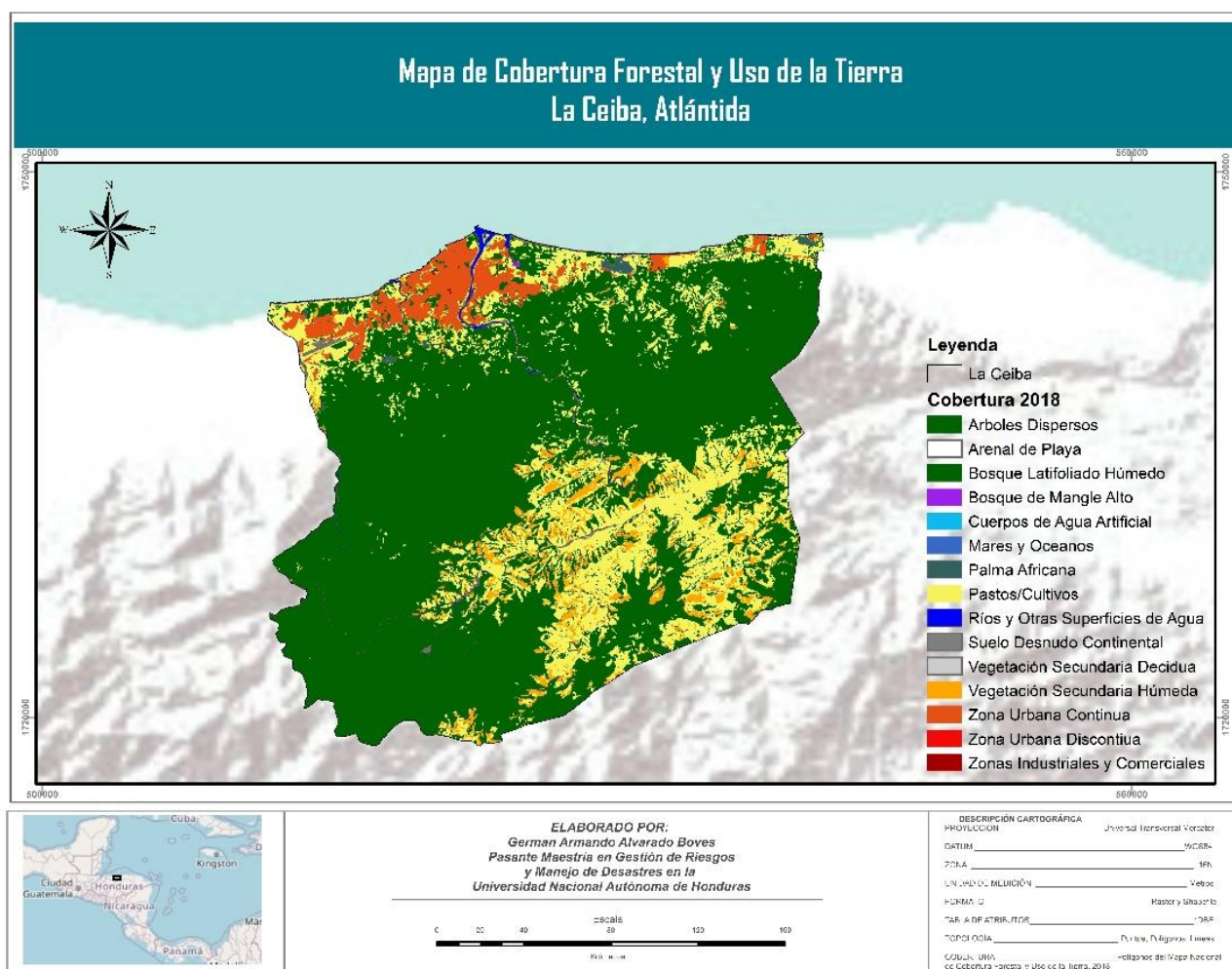


Ilustración 3 Mapa de uso actual del suelo de La Ceiba

Fuente: Elaboración propia.

8.4. Suelos

Tal como lo establece el Programa de Desarrollo del Bosque Latifoliado (PDBL) en 1990, en la zona hay una variedad de suelos con características diversas en todo el litoral atlántico, predominando en la Cuenca los suelos: Choloma, Yaruca, Toyos, Tómalá, y Aluviales.

Características generales de los suelos:

- Suelos Choloma (Cho): suelos de baja fertilidad natural, caracterizados por ser franco arcilloso, somero, profundidad de 20-40 cm, presentan un alto riesgo de derrumbe y deslizamientos en pendientes superiores al 50%. Son suelos aptos para uso forestal, y con fines de protección y conservación de la biodiversidad (PDBL 1990).
- Suelos Toyos (To): suelos profundos (40-60 cm.), bien drenados ubicados en altitudes inferiores a los 500 msnm, en pendientes de moderadas a abruptas en su mayor parte está cubierto por bosques latifoliados densos y otras partes son utilizados para cultivos de subsistencia y pastoreo. Son suelos adecuados para el establecimiento de cultivos permanentes y plantaciones agroforestales (PDBL 1990).
- Suelos Yaruca (Ya): Son suelos bien drenados, relativamente poco profundos, formados sobre rocas ígneas metamórficas, con un elevado contenido de minerales máficos. Se encuentran en una región muy lluviosa, en la parte central de la costa septentrional de Honduras. Ocupan un relieve escarpado, siendo común en las laderas de pendientes superiores a 60%. La altitud oscila entre casi el nivel del mar y más de 1000 m (PDBL 1990).
- Suelos Aluviales (AS): Son suelos bien drenados y de textura fina, frecuentes en las llanuras aluviales t especialmente en el Delta y la región costera de la sub-cuenca. Están localizados a unos 200 msnm, son medianamente fértiles y adecuados para el desarrollo de diversos cultivos tropicales, pasturas y granos básicos. En estos sitios se observan pastos mejorados con una capacidad de carga de más de cuatro animales por hectárea (PDBL 1990).)
- Suelos Tomalá: Son suelos poco profundos, bien drenados, ubicados en altitudes superiores a los 1,200 msnm, con pendientes fuertes a accidentadas de más de 60%. En su mayor parte están cubiertos por bosque latifoliado denso de altura, propio de los bosques semi nublados y que son aptos para el establecimiento de cultivos permanentes y plantaciones forestales.

8.5. Pendiente

La pendiente en la cuenca es tan variada que va desde un sitio totalmente llano en la desembocadura y ligeramente ondulado (menores de 10%) hasta sitios en la parte alta con una pendiente escarpada (mayores de 100%).

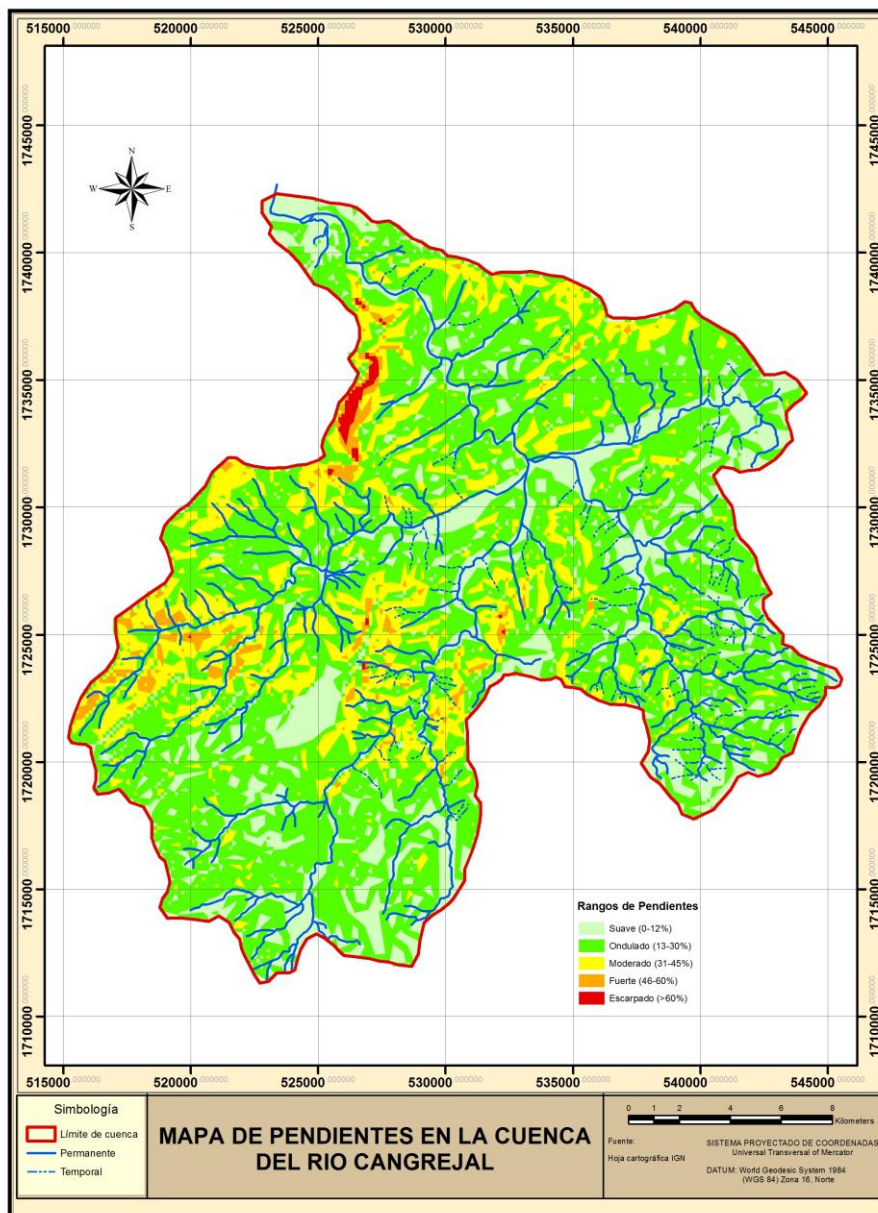


Ilustración 4 Mapa de pendiente

8.6. Procesamiento de la información

Al momento de realizar el proceso de recopilación de la información existente, se realizaron visitas a las instalaciones previamente identificadas como ser COPECO, CODEM, UNAH-CURLA, Fundación Parque Nacional Pico Bonito (FUPNAPIB), Fundación Parque Nacional Nombre de Dios (FUPNAND), el Centro Regional de Documentación e Interpretación Ambiental (CREDIA), El Instituto de Conservación y Desarrollo Forestal, Áreas Protegidas y Vida Silvestre (ICF), la Cooperativa de Servicios Agroforestales, Colón, Atlántida, Honduras, Limitada (COATLAHL) y otras organizaciones presentes en la zona.

Sin embargo, no se pudo realizar un adecuado proceso de recopilación de información puesto que no se cuentan con registros históricos por la falta de instrumentos y personal capacitado para tal efecto, para el caso, las estaciones meteorológicas ubicadas en el sector oeste de La Ceiba no representan la realidad de las condiciones atmosféricas que se dan en la parte media y alta de la cuenca, puesto que están ubicadas con base en el aeropuerto Golosón y las instalaciones del CURLA.

La municipalidad de La Ceiba pasó por un periodo convulso entre 2010 y 2018, por lo que se dejó de realizar acciones de capacitación técnica y fortalecimiento a los comités de emergencias locales, quitando presencia institucional en las distintas comunidades de La Ceiba.

Las organizaciones comanejadoras de las áreas protegidas Parque Nacional Pico Bonito y Parque Nacional Nombre de Dios, no realizan acciones fuera de estas, las cuales se encuentran ubicadas en la parte media de la cuenca por lo que estas zonas altamente conservadas no tienen mayor acceso a insumos relacionados al cauce del río.

El CREDIA se dedica a recopilar información existente, manifestando que no cuentan con información técnica oficial de la cuenca del Río Cangrejal.

En cuanto a COPECO y CODEM al momento de su abordaje se mencionó que la situación política y el cambio en el gobierno han impedido el traspaso de información técnica de relevancia.

8.7. Enfoque de evaluación

Como no se cuenta con información pre existente en la zona, el enfoque de la evaluación es la percepción de la población local de las comunidades previamente seleccionadas, quienes a través de la entrevista manifiestan como es el diario vivir en estas comunidades, así como los pasos que hacen cuando se presentan las condiciones que generan vulnerabilidad y riesgo por las inundaciones producto de las crecidas del río.

CAPÍTULO IV

IX. ANÁLISIS Y RESULTADOS

Los resultados del estudio establecido para las tres comunidades previamente seleccionadas reflejan el sentir y pensar de la población local, así como la percepción que ellos entienden por vulnerabilidad y como las crecidas del río los afectan en su diario vivir.

Los resultados se presentan con un consolidado que incluye la percepción de todos los entrevistados en las tres comunidades identificadas para el estudio, así como un consolidado individual para cada una de estas comunidades.

Para conocer la percepción de los pobladores se realizó un total de 390 entrevistas distribuidas de forma proporcional al número de habitantes equitativa entre las 3 comunidades siendo un total de 130 entrevistas por comunidad brindando los siguientes resultados:

9.1 Infraestructuras que se han visto afectadas por las inundaciones en su comunidad por los últimos 10 años

Del total de entrevistados para las 3 comunidades el 39% de los encuestados que equivalen a 138 personas indicó que las vías de acceso son las más afectadas por las inundaciones; siendo esta la afectación más identificada por los pobladores locales seguida de las viviendas que fueron mencionadas por un total de 119 personas que representan el 34% del total entrevistado.

En tercer lugar y con un 22% del muestreo se identifican los centros educativos, señalados por 75 personas. Muy por debajo y con apenas un 3 y 2% respectivamente, se reflejan el centro de salud y el centro social.

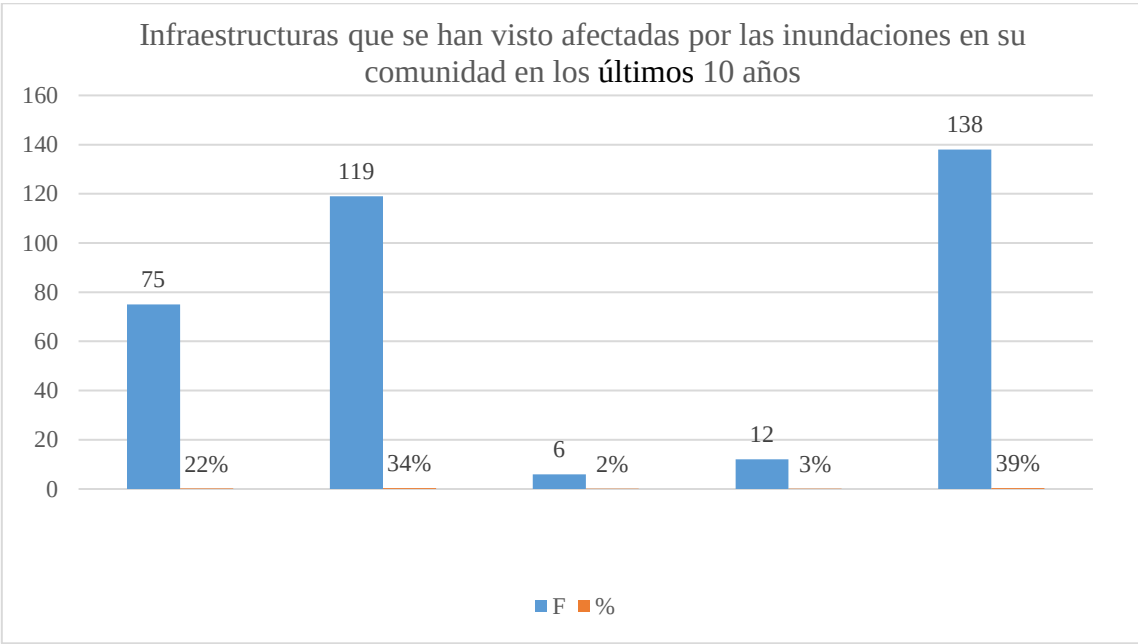


Gráfico 1 Infraestructuras que se han visto afectadas por las inundaciones en su comunidad por los últimos 10 años

De los 350 entrevistados en las 3 comunidades un total de 339 personas si considera que su comunidad es vulnerable ante los fenómenos naturales que afectan constantemente la cuenca del Río Cangrejal, esto representa el 97% de la muestra poblacional, mientras que el restante 3% que equivale a 11 personas manifestó que su comunidad no es vulnerable ante estos fenómenos naturales.

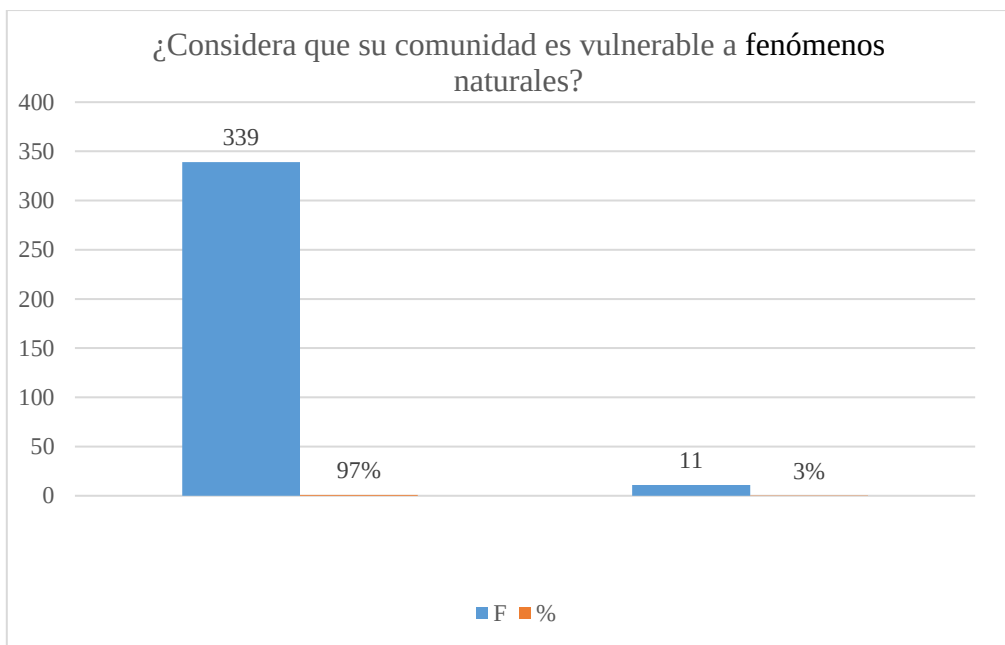


Gráfico 2 Percepción de vulnerabilidad a fenómenos naturales

9.2 Nivel de riesgo a inundaciones en su comunidad

Para conocer la percepción del riesgo a inundaciones de las 3 comunidades preseleccionadas se realizaron consultas específicas que están relacionadas a lo que ellos consideran como riesgo de la comunidad ante las inundaciones, así como el riesgo que ellos identifican que tiene su vivienda ante este mismo factor.

A nivel comunitario los encuestados identificaron una marcada percepción de vulnerabilidad de su aldea, con un 38% de la muestra que equivale a 138 personas perciben que esta presenta más de un 40% de vulnerabilidad siendo esto el doble del resto de respuestas las que se encuentran distribuidas en un rango entre 13 y 19%

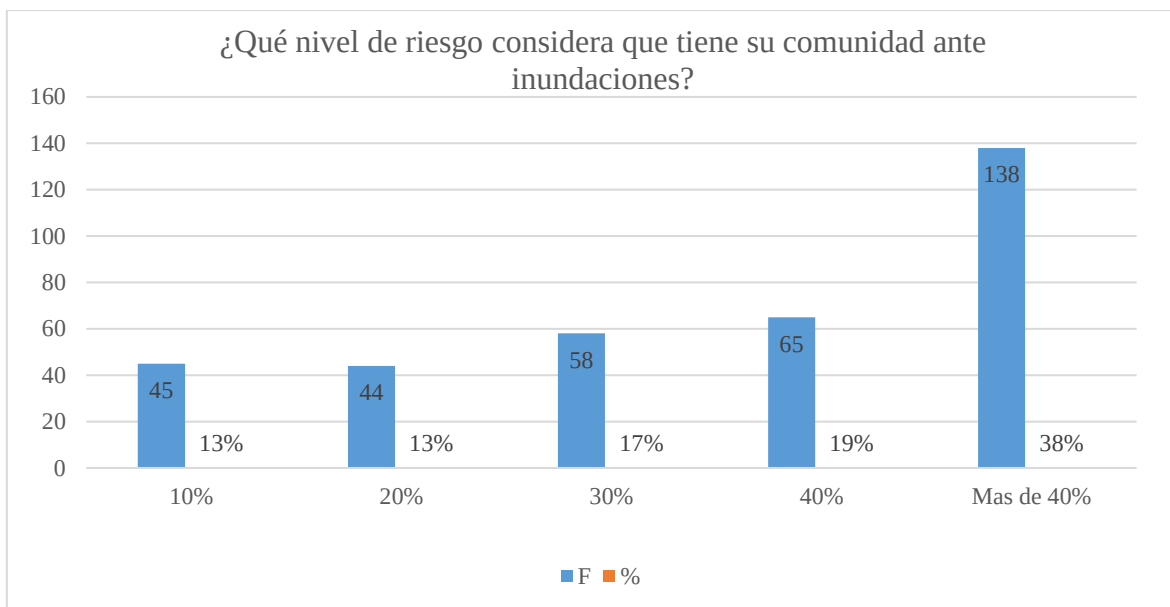


Gráfico 3 Nivel de riesgo que considera tiene la comunidad ante inundaciones

A nivel personal 146 personas que representan el 42% de la muestra considera que su vivienda se encuentra en un lugar con bajo riesgo de inundación, es de resaltar que un 26% de los entrevistados si consideran que su vivienda se ubica en una zona propensa a inundación.

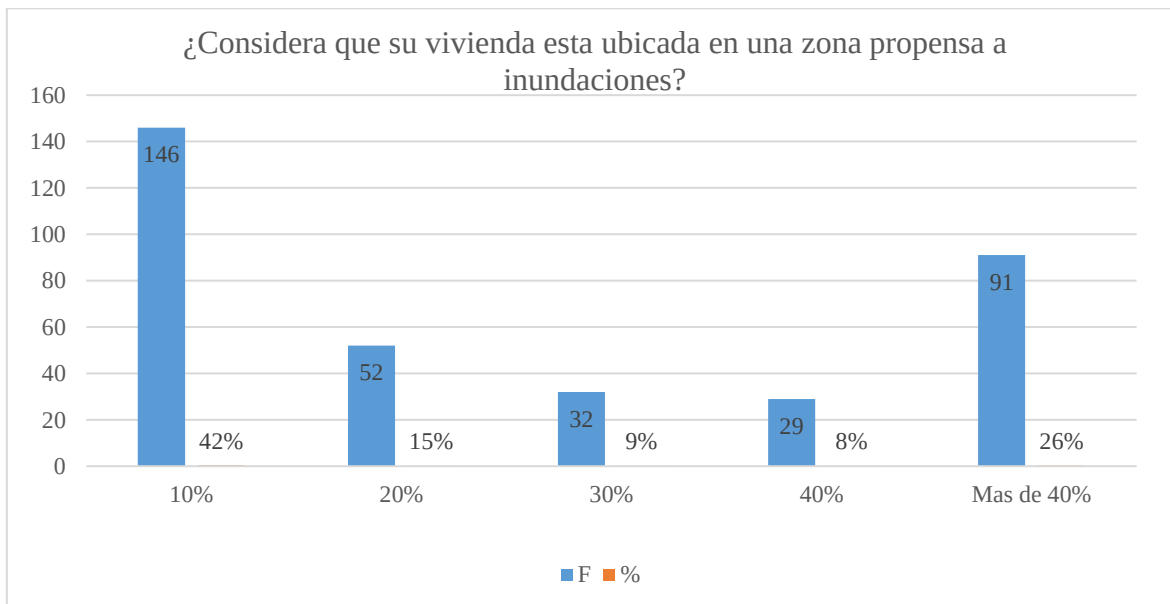


Gráfico 4 Nivel de riesgo que considera tiene su vivienda ante inundaciones

9.3 Presencia institucional

Los entrevistados manifestaron que una de las mayores afectaciones que padecen en la cuenca es la poca o nula presencia institucional, del total muestreado el 86% manifestó un poco o nula presencia de instituciones públicas y privadas, así mismo, solo un 14% manifiestan una buena presencia de las instituciones del estado en la comunidad.

Los resultados consolidados quedan reflejados en el grafico siguiente:

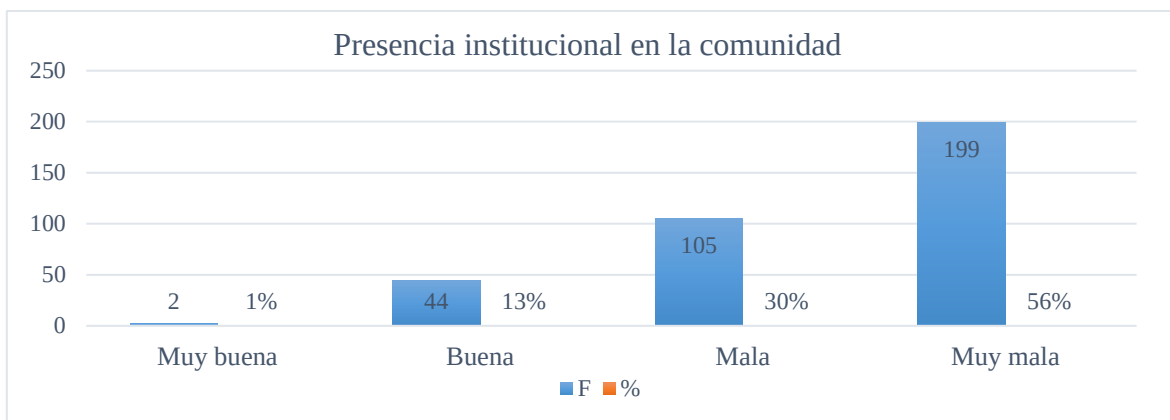


Gráfico 5 Presencia institucional en la comunidad

9.4 Comité de Emergencia Municipal CODEM

En cuanto a la gestión de riesgos en las comunidades, el 71% de los encuestados manifestó que no cuentan con acompañamiento del CODEM, esto equivale a 251 entrevistados, los que manifiestan que no cuentan con el apoyo del Comité de Emergencia Municipal para realizar las acciones necesarias para establecer un protocolo de Sistema de Alerta Temprana que permita elaborar planes de prevención para este fin y con esto poder establecer un adecuado sistema de monitoreo que minimicen los impactos de las inundaciones por las crecidas del río.

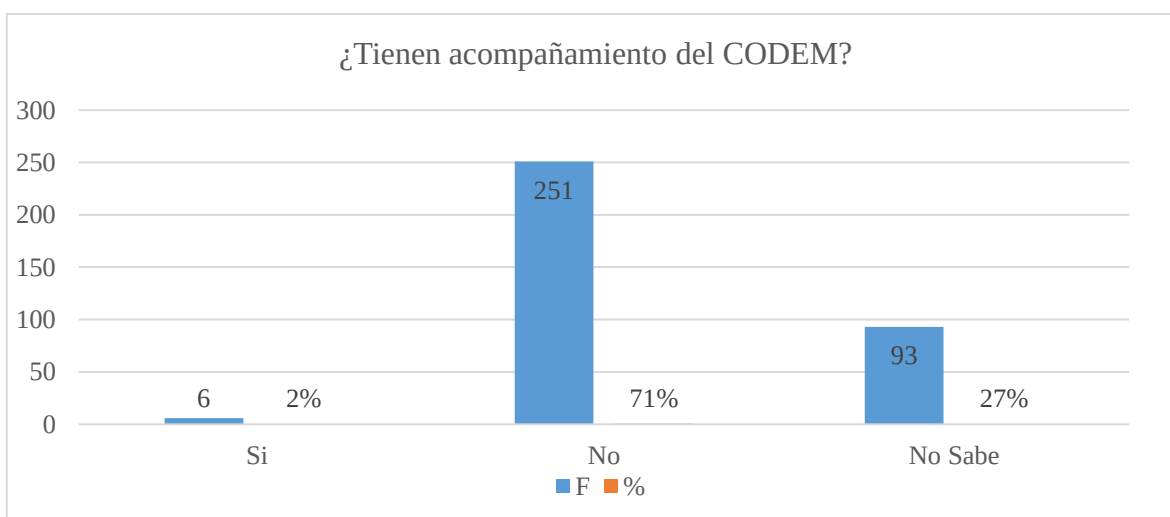


Gráfico 6 Acompañamiento del CODEM en la comunidad

9.5 Comité de Emergencia Local CODEL

De los 350 entrevistados, el 76% manifestó que en su comunidad no se cuenta con un comité de emergencia local CODEL, que permita establecer los protocolos y procedimientos para garantizar la seguridad de la población local en caso de una emergencia, un 23% manifestó que no sabe si estas estructuras locales existen o si son funcionales, lo que indica la alta vulnerabilidad de los pobladores que habitan en la cuenca del Río Cangrejal.

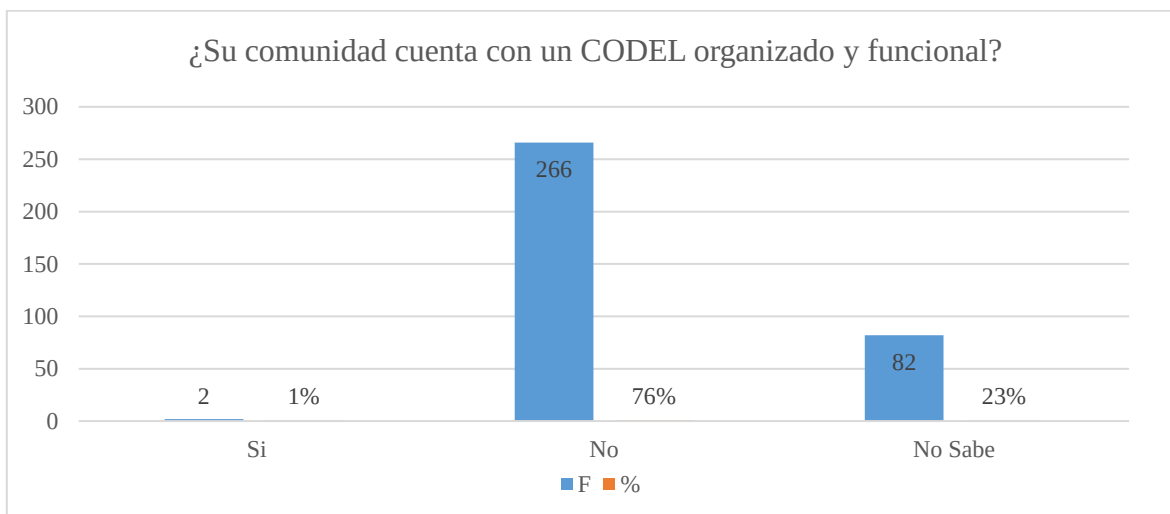


Gráfico 7 Comité de emergencia local organizado y funcional

Ante la falta de protocolos técnicos y equipos que pueden realizar para prevenir o mitigar las crecidas del río, se le consultó a los entrevistados que acciones realizan cuando hay lluvias extremas que provocan condiciones de vulnerabilidad local, comunitaria y en toda la cuenca; se identificaron 2 pasos o acciones a seguir al momento de presentarse condiciones de inundaciones siendo estos quedarse en casa y esperar a que pase el fenómeno climático con un total de 168 personas para un 48% y el restante 52% que equivalen a 182 personas manifestaron evacuar o movilizarse a otro sitio más alto.

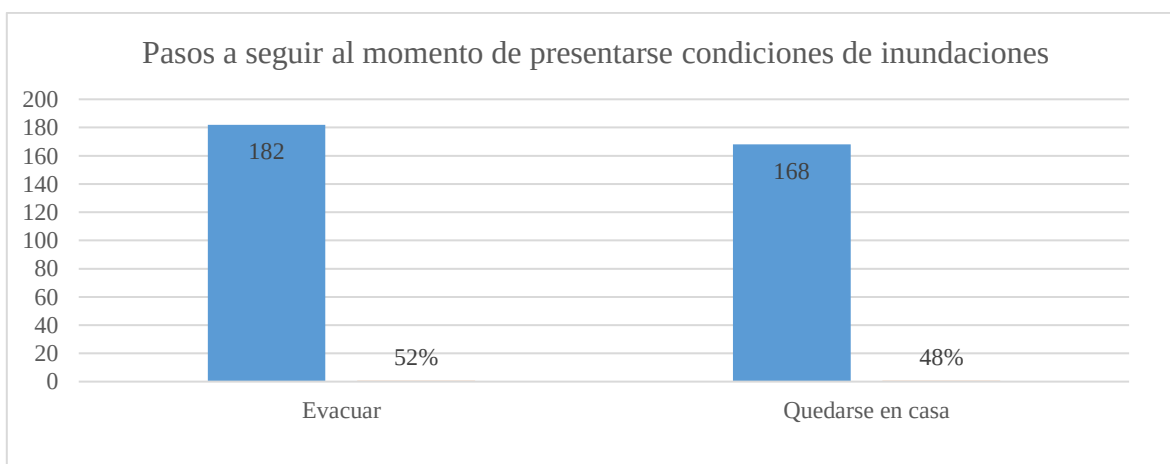


Gráfico 8 Pasos a seguir al momento de presentarse condiciones de inundación

9.6 Cambios y alteraciones a las condiciones climáticas de la cuenca

9.6.1 Frecuencia de las lluvias

El 79% de los entrevistados considera que ha habido cambios en la frecuencia de las lluvias en su comunidad, específicamente llueve menos, un 13% manifestó que sigue lloviendo igual y un 8% mencionó que se han incrementado las lluvias por lo que llueve más.

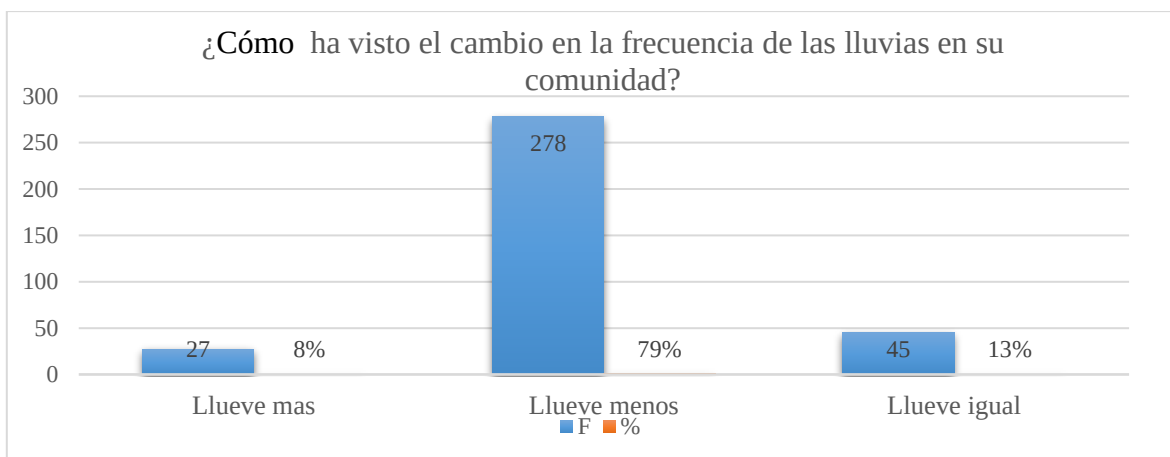


Gráfico 9 Cambios en la frecuencia de las lluvias en su comunidad

9.6.2 Intensidad de la precipitación.

Con respecto a la variación en la intensidad de la precipitación en la cuenca del Río Cangrejal, el 62% de los entrevistados considera un aumento significativo en la intensidad de la precipitación resaltando que un 45% manifestó que la variación en la intensidad es alta, el 17% mencionó que esta variación es muy alta, por otro lado, el 37% restante considera una disminución en la intensidad de la precipitación, con un 35% que considera bajo y un 2% muy bajo.

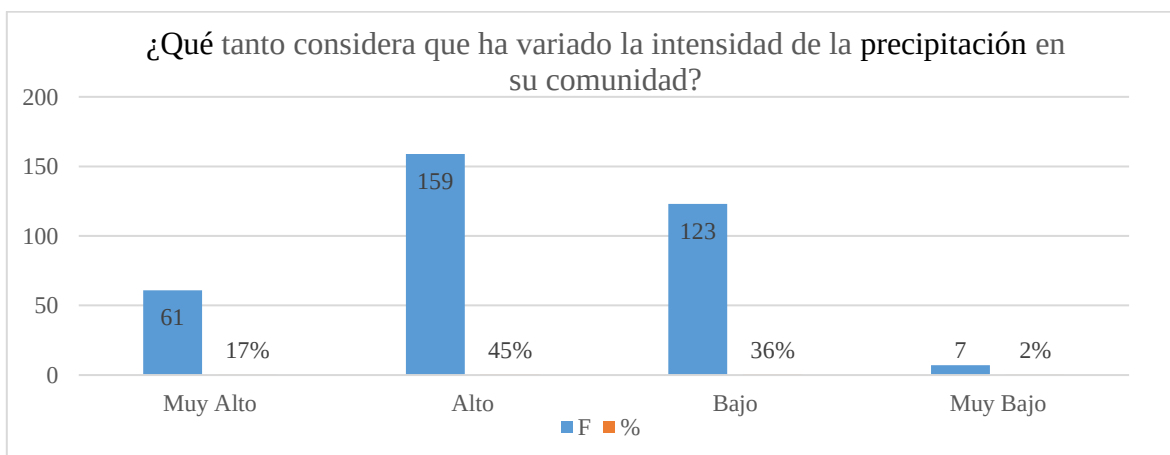


Gráfico 10 Variación en la intensidad de la precipitación en su comunidad

9.7 Variación en la temperatura en los últimos 10 años

El 70% de la población considera que la temperatura ha variado de forma significativa en los últimos 10 años, mientras que un 15% mencionó que esta variación ha sido baja y el restante 15% manifestó que no hubo variación de temperatura en los últimos 10 años.

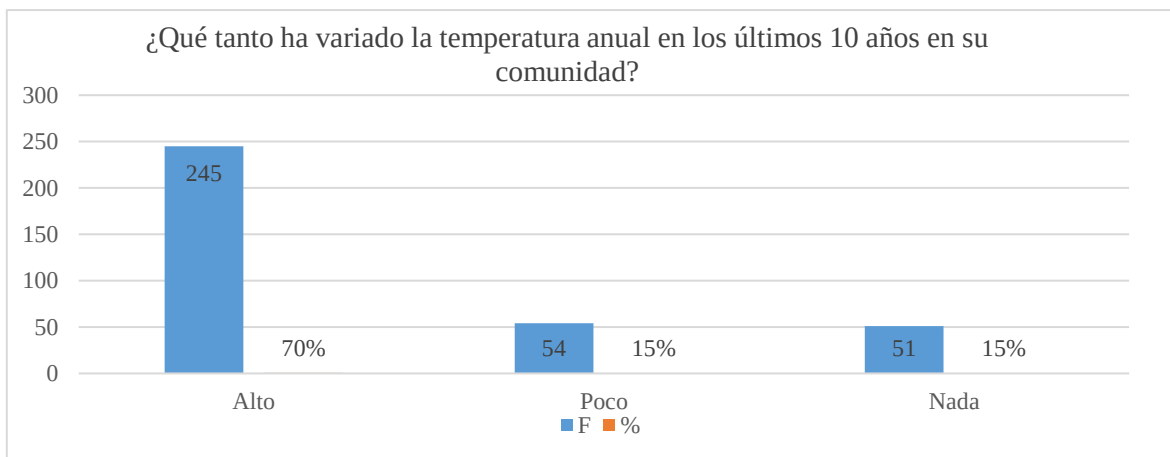


Gráfico 11 Variación en la temperatura anual en los últimos 10 años en su comunidad

A continuación, se detallan los resultados obtenidos por comunidad:

9.8 Comunidad de Toncontín

El 48% de los pobladores de esta comunidad identificaron que la infraestructura que más se ve afectada por las inundaciones son las vías de acceso, seguido de las viviendas identificadas por un 30% de los encuestados, en tercer lugar, aparece reflejados los centros educativos seguido de centro de salud y centro social con un 15, 6 y 1% respectivamente.

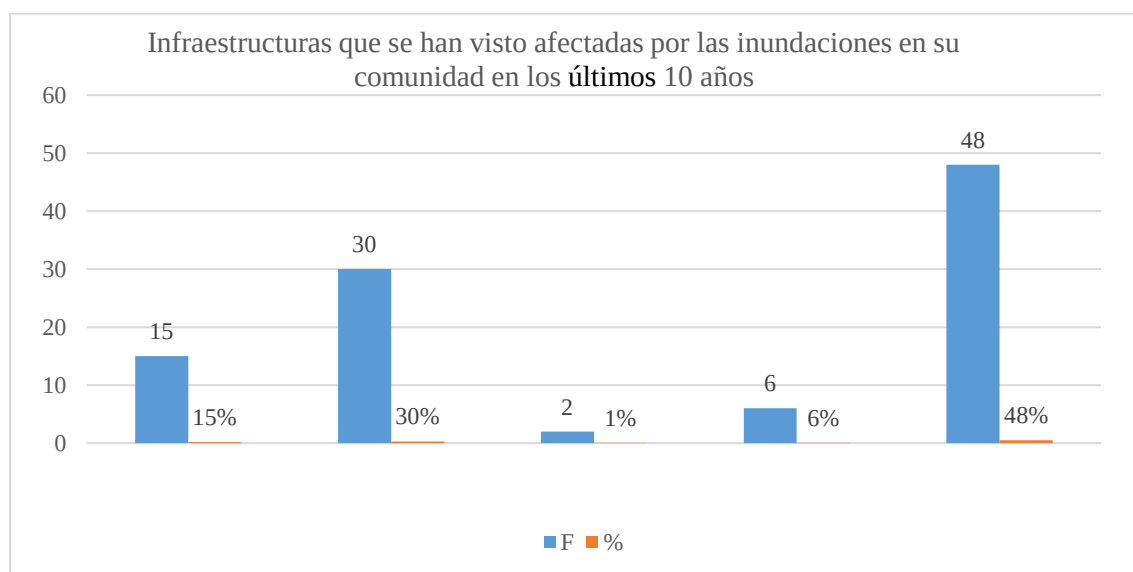


Gráfico 12 Infraestructura que se han visto afectadas por las inundaciones en la comunidad de Toncontín en los últimos 10 años

La población de la comunidad de Toncontín considera que esta es vulnerable a fenómenos naturales, esto se ve reflejado en que el 93% de los encuestados percibe esta vulnerabilidad, solo el 7% restante consideran que no es vulnerable a los fenómenos naturales.

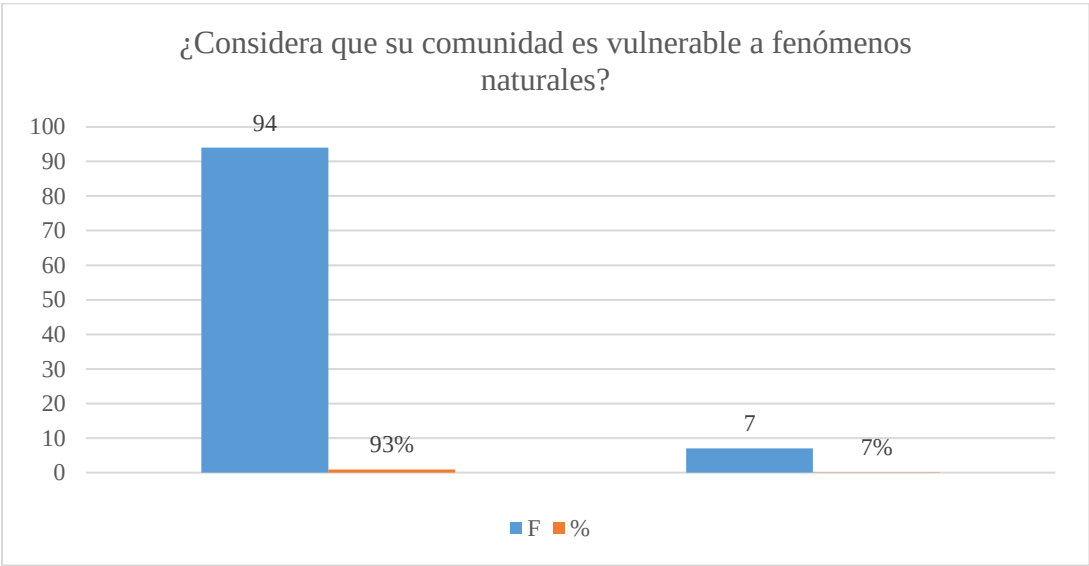


Gráfico 13 Percepción de la vulnerabilidad a fenómenos naturales en la comunidad de Toncontín

La percepción de riesgo ante inundaciones identificada a nivel comunitario refleja que la población no considera que Toncontín sea vulnerable puesto que el 33% de los entrevistados consideran que esta comunidad solamente cuenta con un 10% de riesgo, seguido de un 16% que considera que esta si tiene un riesgo mayor a 40% de sufrir inundaciones; en tercer lugar, con un 18% aparece un empate en cuanto al nivel de riesgo que identifican en la escala de riesgo los valores de 20 y 40%; en un cuarto lugar 3 puntos porcentuales debajo con un 15% se identifican los que consideran que hay un 30% de riesgo a inundaciones para la comunidad de Toncontín.

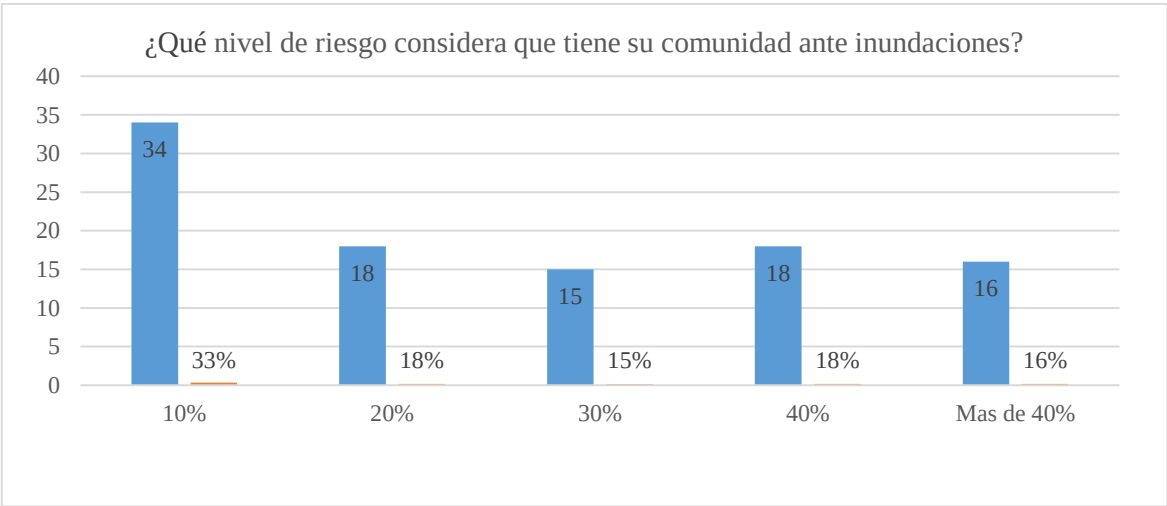


Gráfico 14 Nivel de riesgo que considera tiene la comunidad de Toncontín ante inundaciones

A nivel de riesgo individual, la percepción de la población sobre el riesgo a inundaciones cambia radicalmente, puesto que de los 101 entrevistados, 73 que representan el 72% de la muestra considera que su vivienda se ubica en un sitio con un porcentaje menor o igual al 10% de riesgo; en segundo lugar, con un lejano 14% aparecen 14 personas que manifestaron que su vivienda se encuentra en un porcentaje mayor a 40% de riesgo a inundaciones.

En tercer lugar, con un total de 8 habitantes que representan el 8% del total de entrevistas aparecen los que consideran que su vivienda se ubica en la escala del 20% de riesgo a sufrir por inundaciones producto de la crecida del río.

En cuarto y quinto lugar con un empate porcentual del 3% se ubican los que consideran que su vivienda se encuentra ubicada entre el 30 y 40% de riesgo de inundaciones.

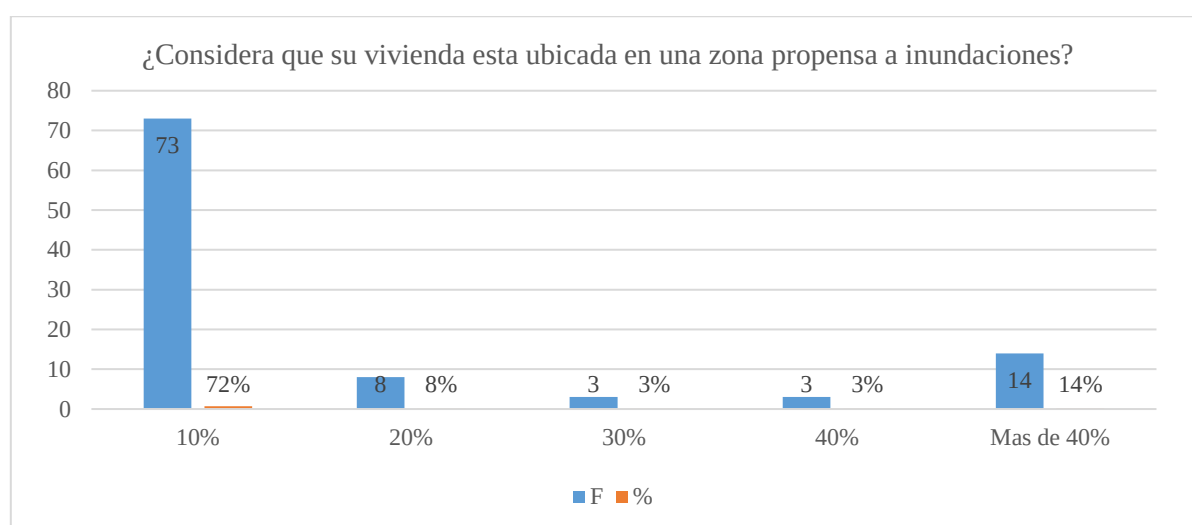


Gráfico 15 Nivel de riesgo que considera tiene su vivienda ante inundaciones

A pesar que en la comunidad hay una organización agroforestal que realiza actividades de manejo forestal, las actividades productivas de esta comunidad están ligadas a cultivos agrícolas, tal como lo refleja el 55% de los encuestados que describen este rubro productivo, seguido de actividades pecuarias que ostenta el segundo lugar con un 27% de la muestra total, en tercer lugar, aparecen las actividades forestales que realizan los miembros de esta asociación agroforestal con un 17% y en último lugar los que identifican otro tipo de producción.

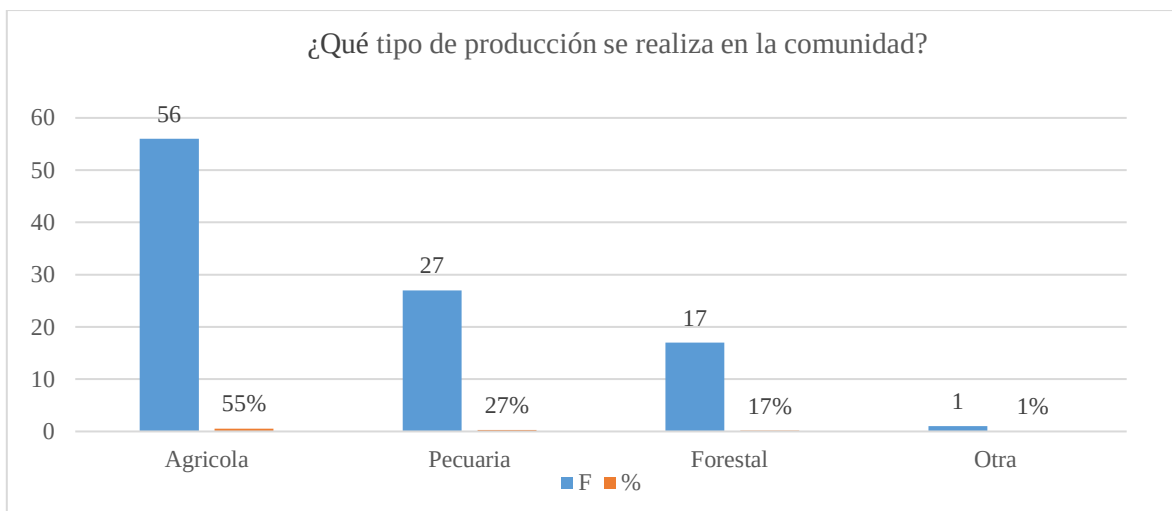


Gráfico 16 Tipo de producción que se realiza en la comunidad de Toncontín

En cuanto a la presencia institucional en la comunidad de Toncontín, la población es clara en su percepción sobre el acompañamiento técnico por parte de las instituciones del estado, así como de otras instancias de cooperación.

Esto queda reflejado en la encuesta al establecer que el 87% de los entrevistados consideran la falta de apoyo institucional como una constante que limita el desarrollo de la zona y a su vez fomenta la vulnerabilidad ante inundaciones; es de resaltar que el 11% si considera que hay una buena presencia institucional en la comunidad e incluso un 2% percibe que esta es muy buena.

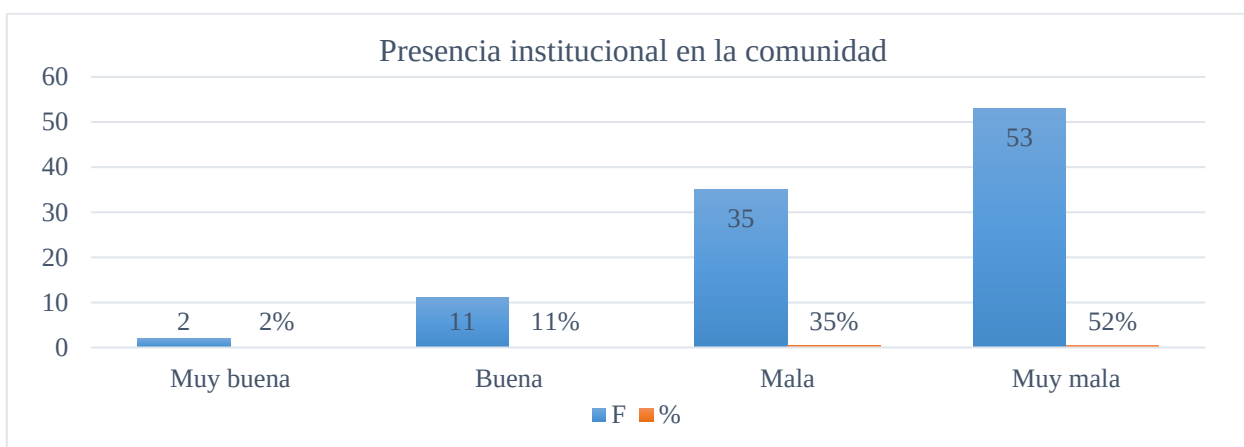


Gráfico 17 Presencia institucional en la comunidad de Toncontín

En la comunidad de Toncontín no se cuenta con el acompañamiento del Comité de Emergencias Municipal puesto que el 75% de los entrevistado manifestó que no se cuenta con este apoyo por parte de la municipalidad de La Ceiba y del Comité Permanente de

Contingencias COPECO, el restante 25% mencionó no saber si hay presencia del CODEM en la zona.

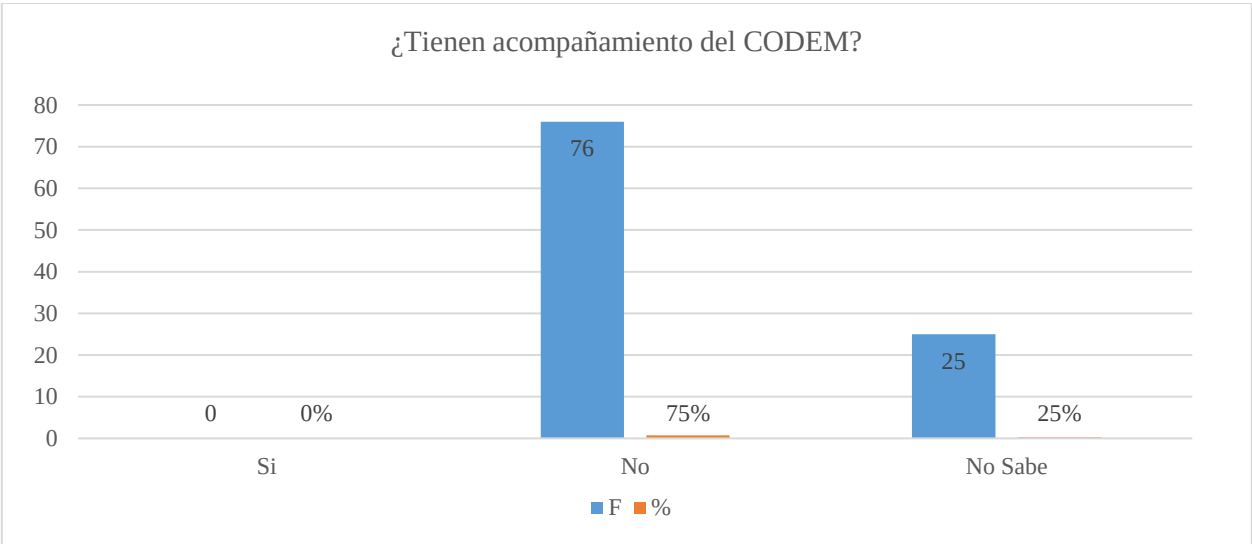


Gráfico 18 Presencia del CODEM en la comunidad de Toncontín

La plataforma de respuesta rápida a riesgos comunitarios es el Comité de Emergencia Local conocido como CODEL, el cual es un mandato del gobierno central, así como del gobierno municipal que debe ser operativo en cada aldea o caserío para prevenir y mitigar cualquier afectación que ponga en peligro a los pobladores locales; la consulta realizada a la población sobre si la comunidad de Toncontín cuenta con un CODEL organizado y funcional, el 78% menciona que no se cuenta con esta plataforma local operativa y el restante 22% desconoce si existe este comité de emergencias en la comunidad.

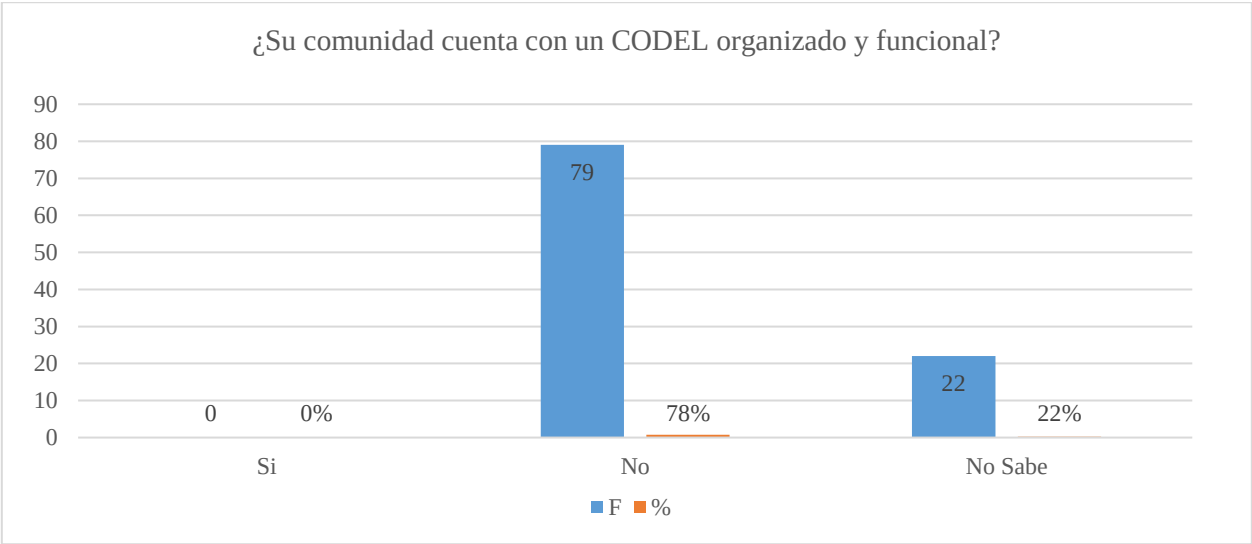


Gráfico 19 Comité de emergencia local organizado y funcional en la comunidad de Toncontín

Por lo anteriormente descrito, cuando se presentan condiciones climáticas adversas los pobladores de la comunidad de Toncontín solo identifican 2 alternativas a seguir para este momento, el 65% considera que el paso a seguir al momento de presentarse condiciones de inundación es quedarse en casa y esperar que pase el fenómeno, mientras que el 35% restante considera evacuar su vivienda hacia un sitio más seguro.

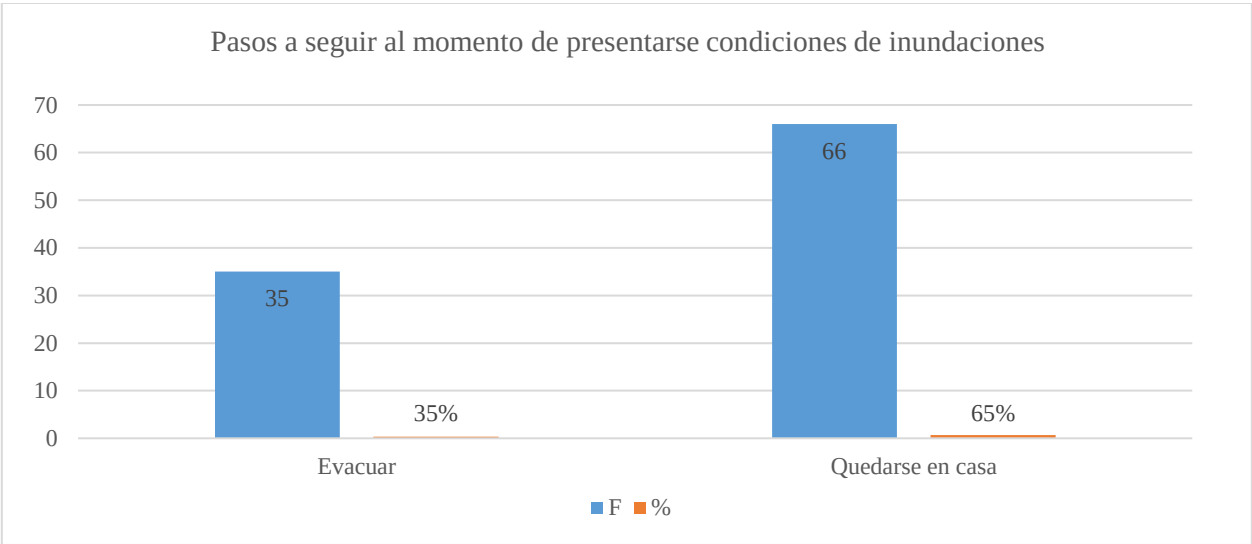


Gráfico 20 Pasos a seguir al momento de presentarse condiciones de inundación en la comunidad de Toncontín

En cuanto al cambio en la frecuencia de las lluvias, los pobladores de Toncontín consideran que hay un marcado descenso en la frecuencia de lluvias, el 78% de los entrevistados considera que ahora llueve menos que antes, mientras que el 19% considera que sigue lloviendo igual, solo el 3% manifiesta un aumento en la frecuencia de lluvias en la zona.

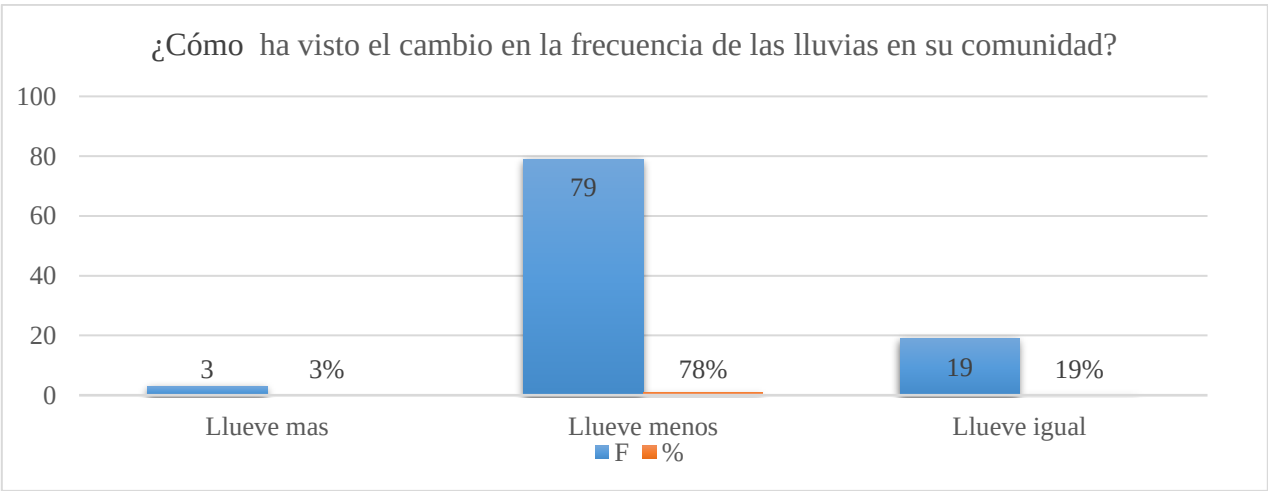


Gráfico 21 Frecuencia de lluvias en la comunidad de Toncontín

Para los pobladores de la comunidad de Toncontín, en los últimos 10 años la variación en la intensidad de las lluvias se percibe mayoritariamente en intensas y poco intensas, las cuales representan el 75% de la muestra total; un 20% considera que las lluvias han sido muy intensas en los últimos 10 años mientras que el 5% restante opina lo contrario, que han sido muy poco intensas. Es de resaltar que no se cuenta con registro de datos sobre precipitación en las comunidades seleccionadas para el estudio.

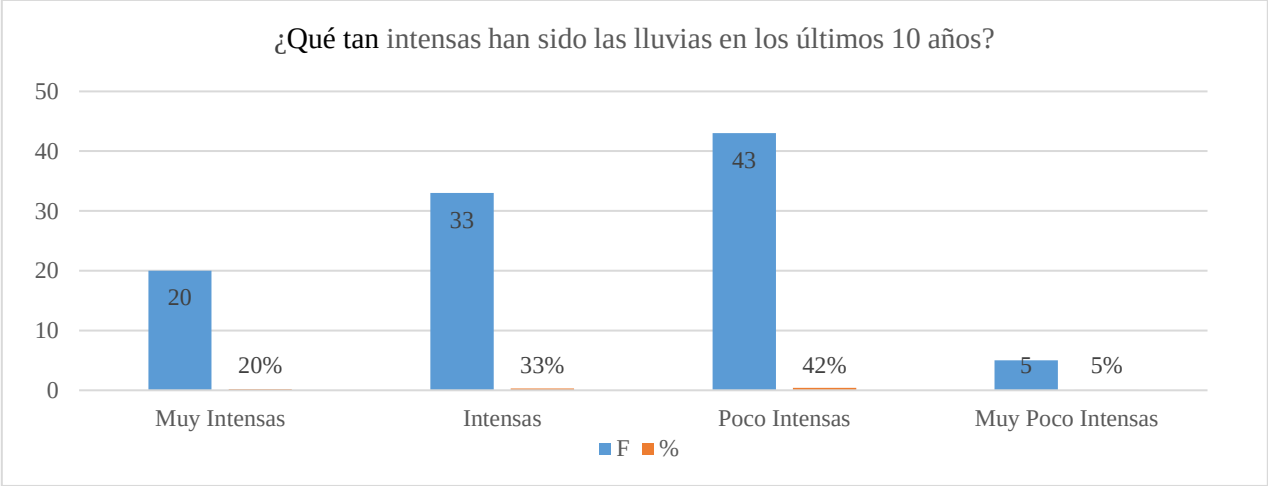


Gráfico 22 Intensidad de las lluvias en los últimos 10 años en la comunidad de Toncontín

El 69% considera que la temperatura anual a variado de forma significativa en los últimos 10 años, mientras que el restante 31% considera que esta variación ha sido poco o nada en este periodo de tiempo.

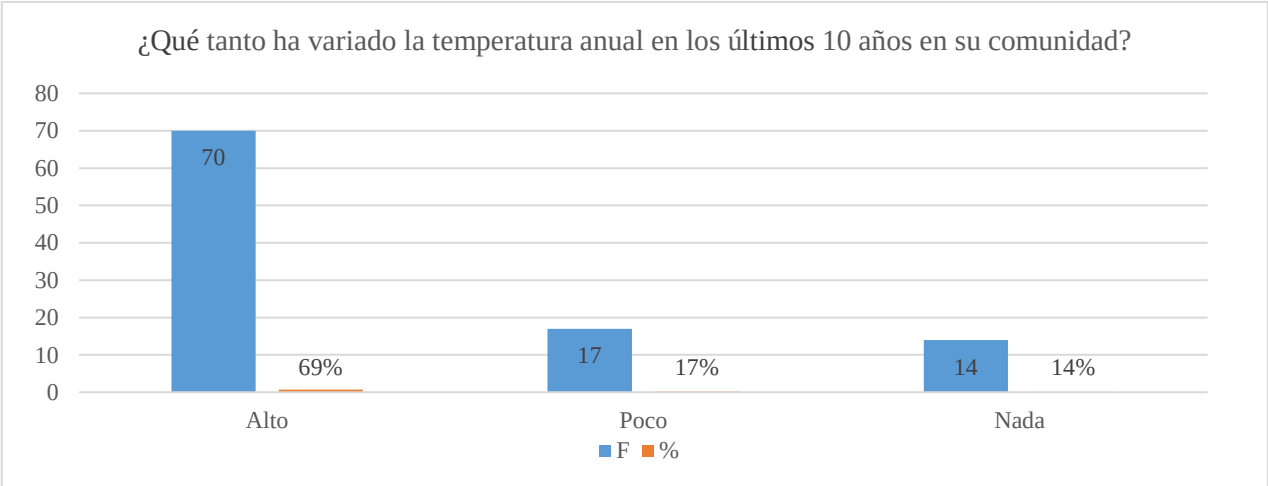


Gráfico 23 Variación de la temperatura en los últimos 10 años en la comunidad de Toncontín

9.9 Comunidad de Yaruca

Esta comunidad identifica que las infraestructuras que más se han visto afectadas en los últimos años son las vías de acceso y las viviendas las cuales comparten un 36% de los entrevistados, un 20% considera a los centros educativos como infraestructuras afectadas; el centro de Salud y el Centro Social le siguen con un 5 y 3% respectivamente.

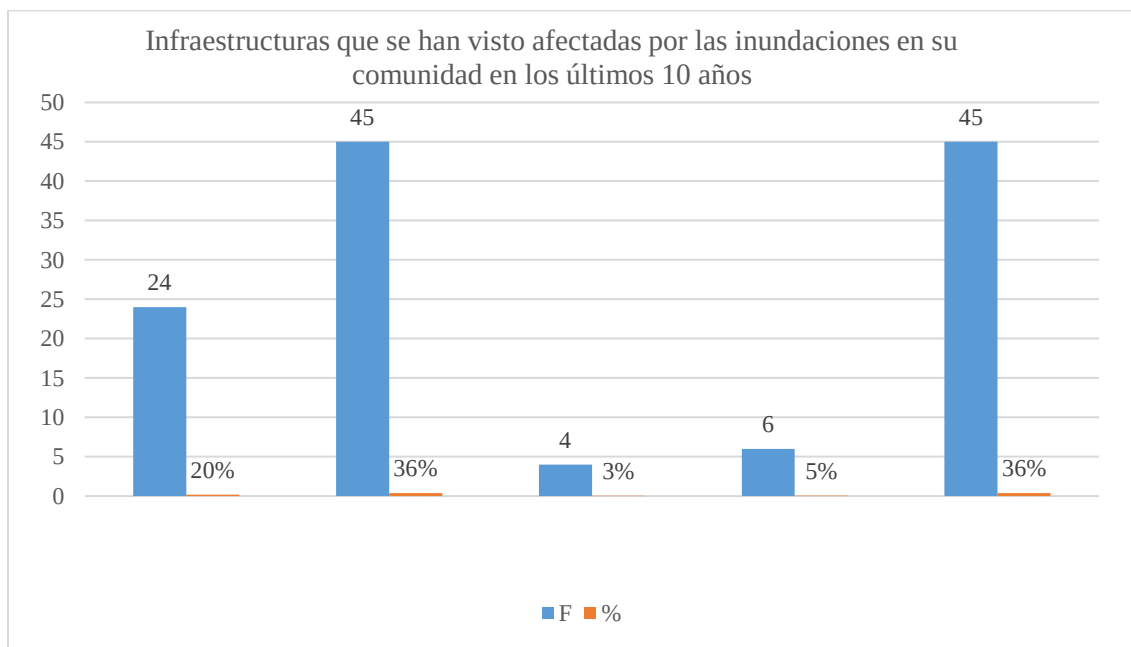


Gráfico 24 Infraestructuras afectadas en los últimos 10 años en la comunidad de Yaruca

El 98% de los entrevistados considera que la comunidad de Yaruca es vulnerable a fenómenos naturales, solamente 2 personas consideran que esta comunidad no es vulnerable.

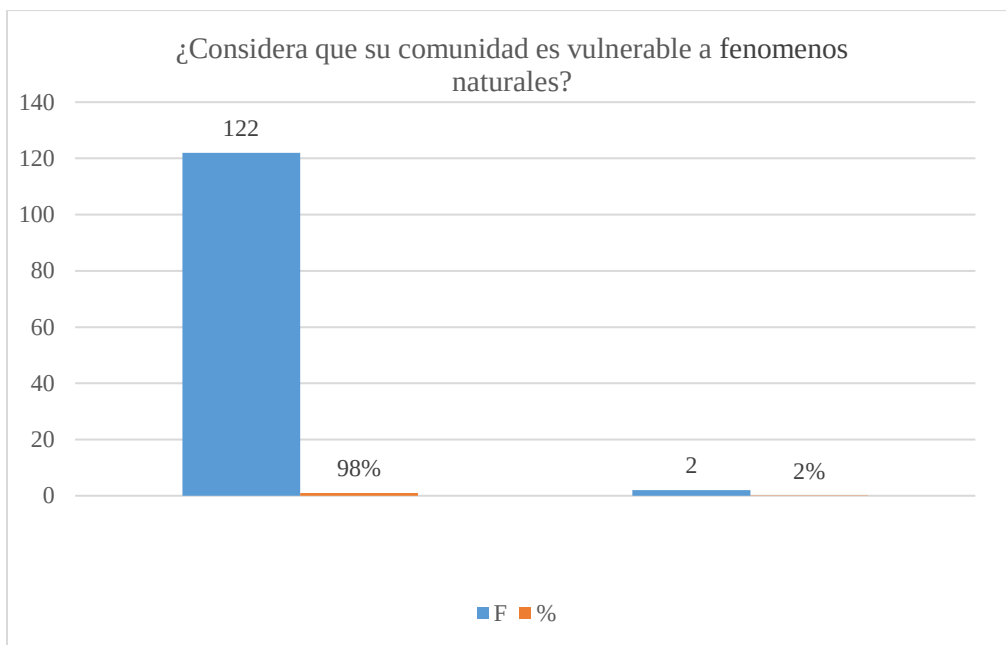


Gráfico 25 Vulnerabilidad a fenómenos naturales en la comunidad de Yaruca

En cuanto al riesgo a inundaciones, el 63% considera que la comunidad de Yaruca presenta un riesgo de inundaciones mayor al 40%, seguida por el 19 que considera que este riesgo está en la escala del 40%; un 10% considera que la comunidad es un 30% susceptible a inundaciones, mientras que el restante 6 y 2% consideran que los rangos de riesgo se sitúan entre el 20 y 10% de inundación respectivamente.

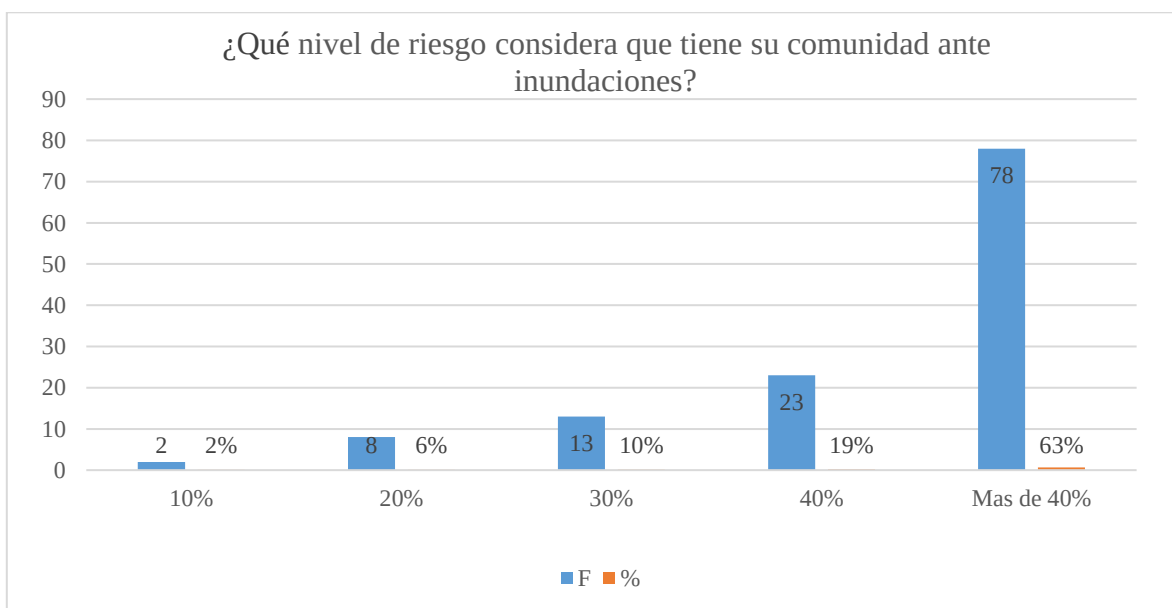


Gráfico 26 Nivel de riesgo ante inundaciones en la comunidad de Yaruca

Un factor importante a considerar es que el nivel de percepción de la población de Yaruca sobre si su vivienda está ubicada en una zona propensa a inundaciones totalmente opuesta, mientras que el 42% de los entrevistados considera que su vivienda se ubica en un lugar seguro y con un bajo nivel de riesgo que puede llegar hasta un 10% en la escala, el 39% considera que su vivienda si se encuentra en sitio que presenta un nivel mayor al 40% de riesgo de inundación.

En un tercer lugar aparecen los que consideran que su vivienda se encuentra en un sitio bajo de riesgo puesto que el 11% asegura que se ubica en la escala del 20% de riesgo, el restante 8% se distribuye entre las escalas de 30 y 40% respectivamente.

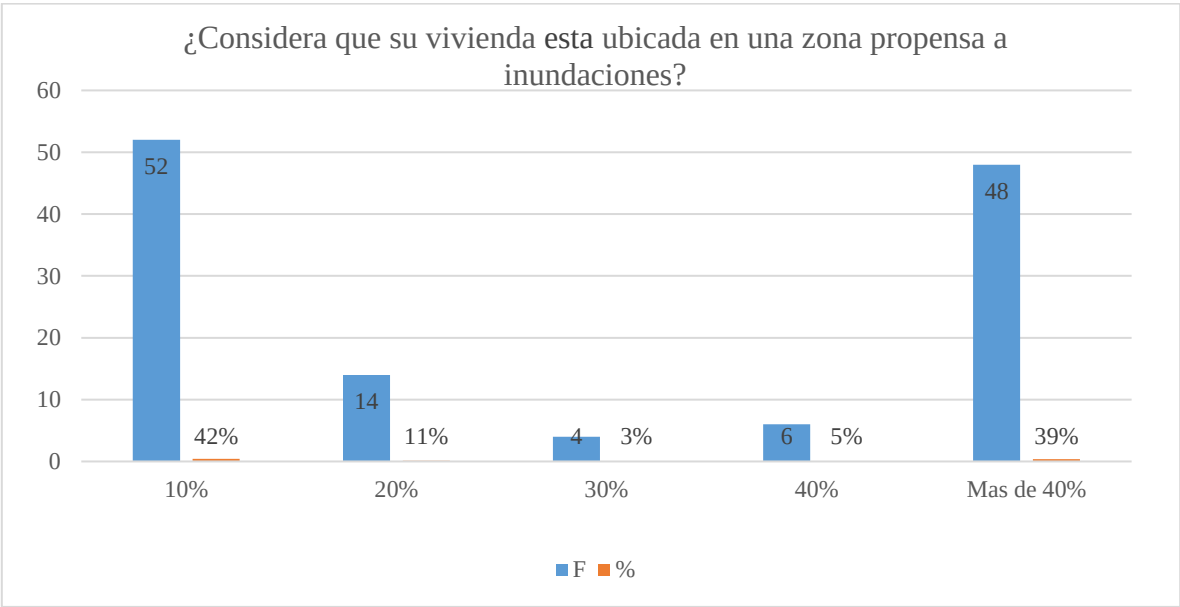


Gráfico 27 Ubicación de viviendas propensas a inundaciones en la comunidad de Yaruca

Para los pobladores de la comunidad de Yaruca, una de las mayores limitantes para el desarrollo de la zona es la poca o nula presencia institucional que les brinde el acompañamiento técnico necesario para poder mejorar las condiciones de vida de la comunidad; esto queda reflejado en las respuestas sobre la percepción que tienen de la presencia institucional en Yaruca, en donde el 90% de los entrevistados mencionó que hay una mala o muy mala presencia institucional, solo el restante 10% (12 personas) mencionan que hay buena presencia institucional en la comunidad.

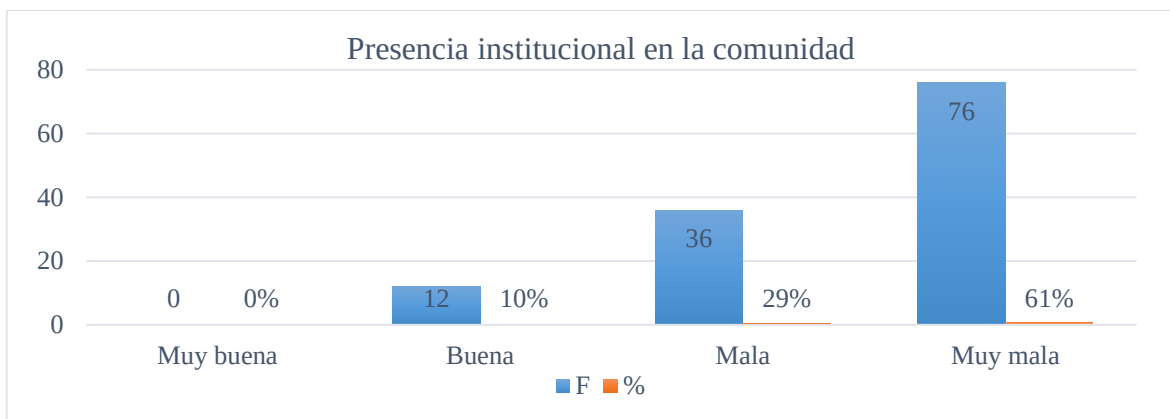


Gráfico 28 Ubicación de viviendas propensas a inundaciones en la comunidad de Yaruca

La nula presencia institucional en Yaruca se ve reflejada en la percepción de los pobladores sobre el acompañamiento que brinda el Comité de Emergencia Municipal CODEM.

Como se ve reflejado en el gráfico 29; el 80% de los entrevistados manifestó que no cuenta con el acompañamiento técnico de este comité, mientras que un 18% aduce no saber si existe el mismo.

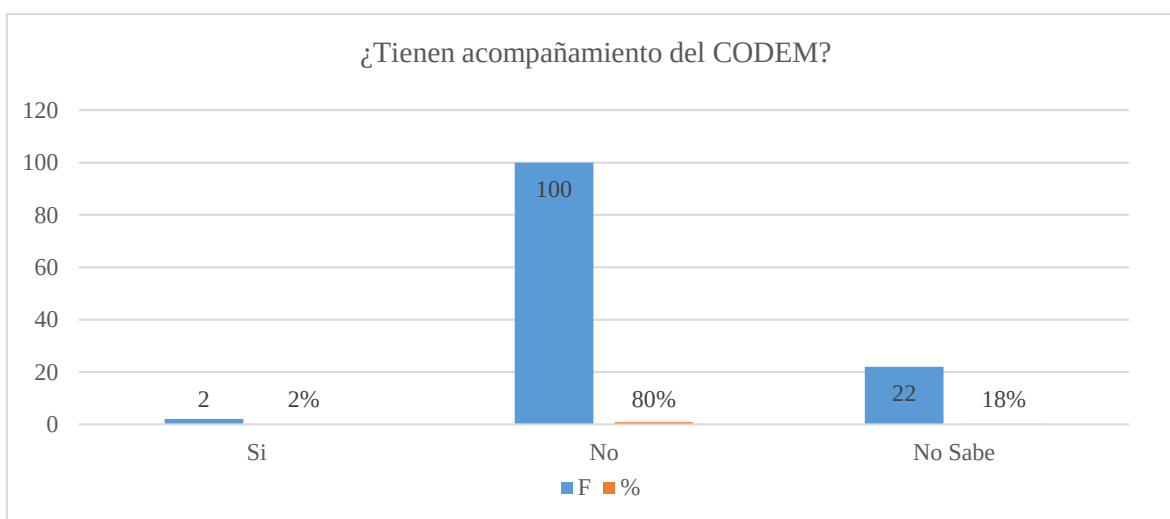


Gráfico 29 Acompañamiento técnico del CODEM en la comunidad de Yaruca

Con el gráfico anterior queda manifiesto el sentir de la población sobre la falta de oportunidades para fortalecer sus capacidades de respuesta a situaciones que generen riesgos como las crecidas del río por las afectaciones climáticas producto de fenómenos naturales; como no hay presencia institucional queda evidenciado que la comunidad no cuenta con un Comité de Emergencias Local (CODEL) organizado y funcional; el 87% manifestó que no existe este Comité en Yaruca mientras que el 11% no conoce si está conformado el mismo.

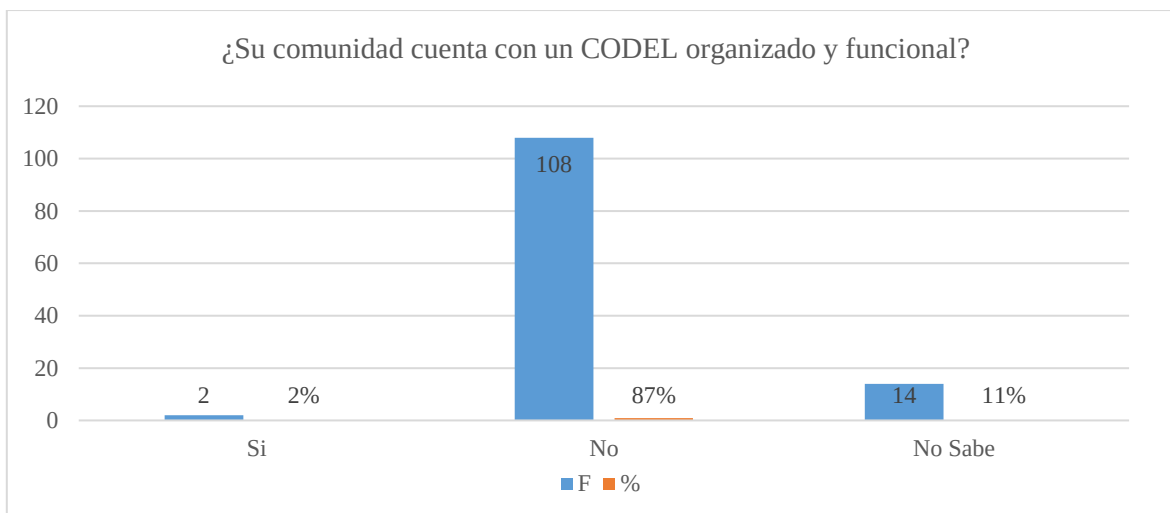


Gráfico 30 Comité de emergencias local operativo y funcional en la comunidad de Yaruca

Sobre las acciones que realizan los pobladores de Yaruca cuando se presentan condiciones de inundación y ante poco o nulo de apoyo institucional y la falta capacitación por parte de las autoridades pertinentes, las opciones que manifestaron los entrevistados son las de quedarse en su casa y esperar que pase el fenómeno reflejado con un 48% de la muestra; mientras el restante 52% manifestó evacuar hacia un sitio más seguro.

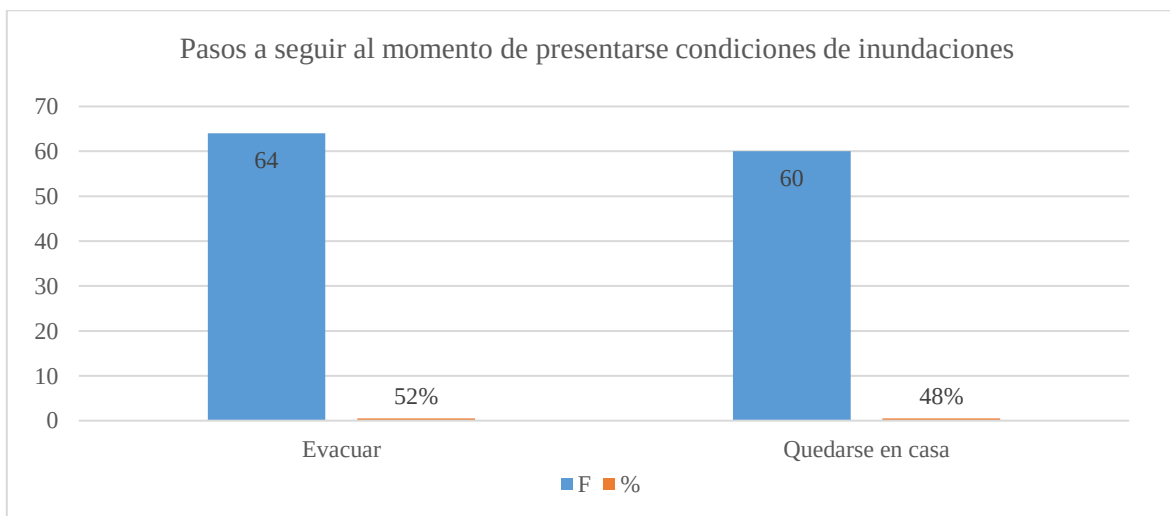


Gráfico 31 Pasos a seguir al momento de presentarse condiciones de inundación en la comunidad de Yaruca

Para los pobladores de esta comunidad las condiciones climáticas han variado en los últimos años, esto se ve reflejado en la respuesta a la interrogante sobre cómo han visto los cambios en la frecuencia de las lluvias en donde el 85% considera que llueve menos, seguidos de un 12% que manifestó que sigue lloviendo igual, solamente el 3% menciona un aumento en la frecuencia de las lluvias.

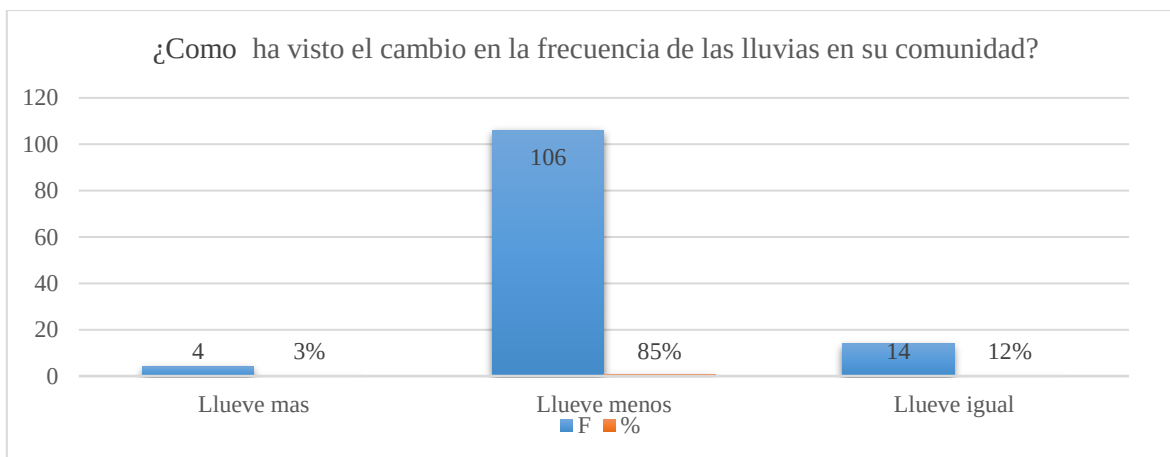


Gráfico 32 Cambios en la frecuencia de las lluvias en la comunidad de Yaruca

En cuanto a la variación sobre la intensidad de la precipitación, el 24% de los entrevistados manifestó ser muy alta, un 46% considero alta esta variación y el restante 30% mencionó ser baja la variación en la intensidad de la precipitación en la comunidad de Yaruca.

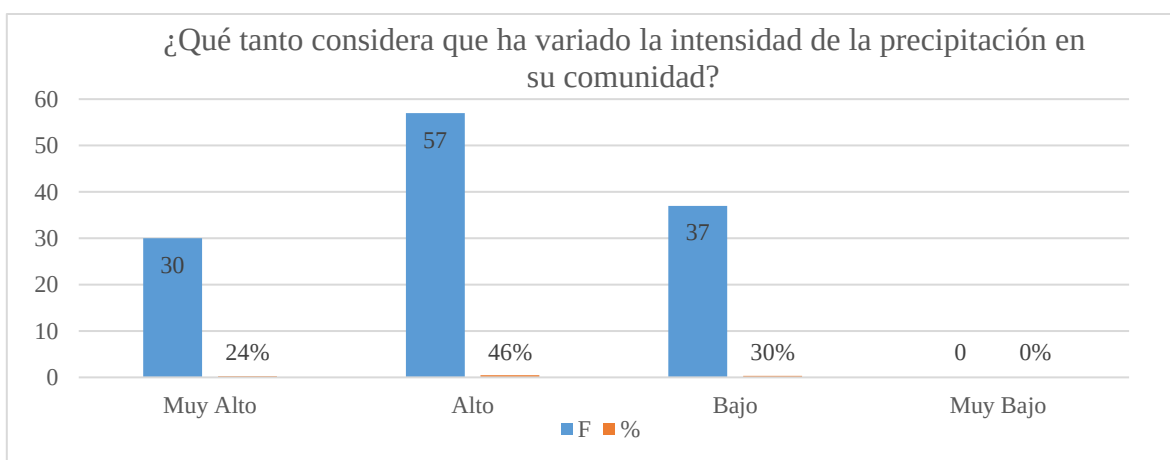


Gráfico 33 Variaciones en la intensidad de la precipitación en la comunidad de Yaruca

Para los pobladores de Yaruca la variación de temperatura en los últimos 10 años ha sido bastante alto, así lo refleja el 58% de los entrevistados, un 25% manifiesta que esta variación ha sido poca, mientras el restante 17% mencionó no haber cambios en la temperatura durante los últimos 10 años.

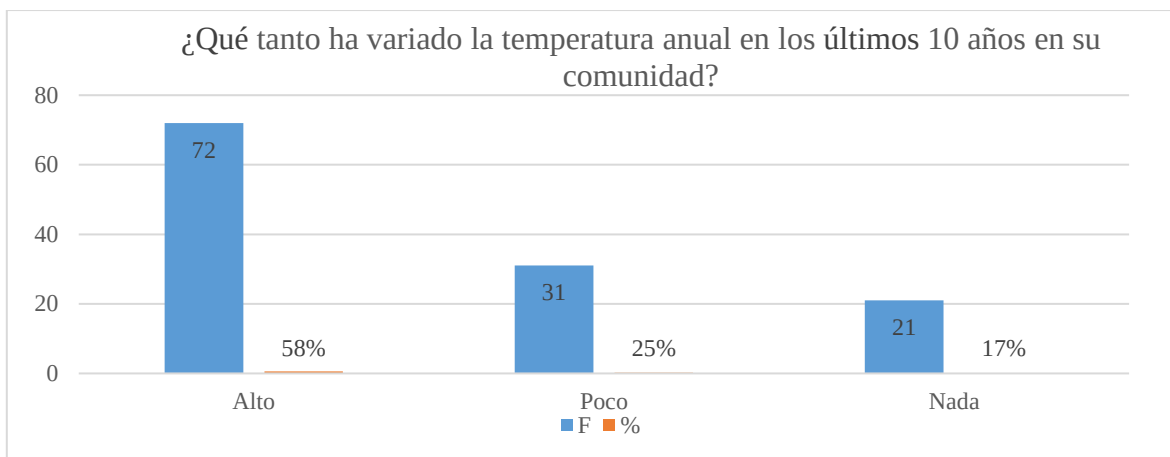


Gráfico 34 Variación en la temperatura en los últimos 10 años en la comunidad de Yaruca

9.10 Comunidad de Río Viejo

Los pobladores de esta comunidad identifican 3 tipos infraestructuras afectadas por las inundaciones durante los últimos 10 años, siendo las vías de acceso las que ocupan un 36% de la muestra, seguido muy de cerca por vivienda con un 35%; la tercera infraestructura identificada es centro educativo con el restante 29% de los entrevistados.

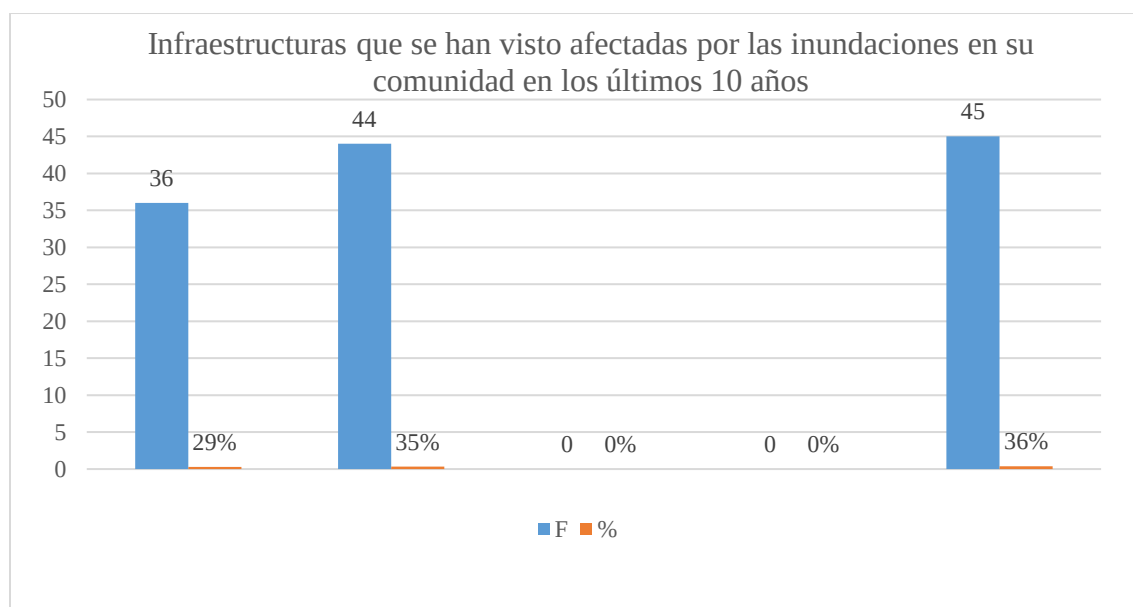


Gráfico 35 Infraestructuras que se han visto afectadas por las inundaciones en los últimos 10 años en la comunidad de Río Viejo

En cuanto a si la comunidad es vulnerable a fenómenos naturales, el 98% si considera que Río Viejo es vulnerable a lluvias y crecidas de los ríos, solamente 2 personas de las 125 entrevistadas consideraron que no era vulnerable la comunidad.

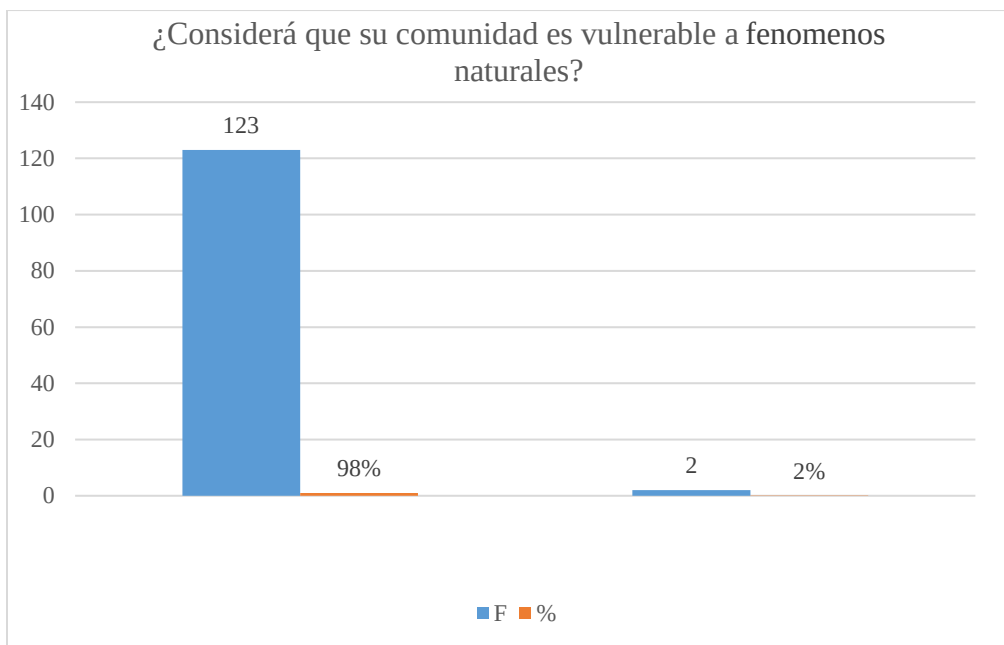


Gráfico 36 Vulnerabilidad a fenómenos naturales

Con respecto al nivel de riesgo ante inundaciones que tiene la comunidad de Río Viejo, la población distribuyó el porcentaje de riesgos en 5 categorías porcentuales, 44 personas consideran que el nivel de riesgo de la comunidad es mayor al 40% seguido de 30 que consideran en 30% este nivel de riesgo, en tercer lugar 24 personas consideran que el nivel de riesgo de 40% en cuarto lugar con un nivel de 20% identificado por 18 personas, quedando en quinto lugar 9 personas que consideran que el nivel de riesgo a inundaciones en la comunidad de Río Viejo es muy bajo con un nivel de riesgo del 10%.

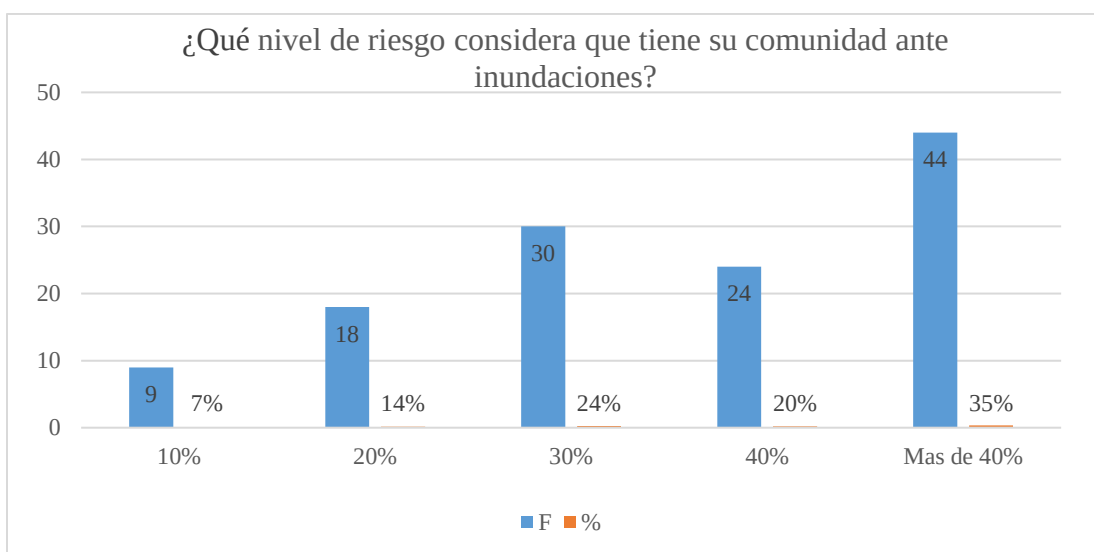


Gráfico 37 Nivel de riesgo a inundaciones en la comunidad de Río Viejo

A nivel de personal los entrevistados por esta comunidad distribuyeron de manera uniforme el porcentaje de riesgo de su vivienda, el 23% de la muestra considera que su vivienda está ubicada en una zona muy propensa a inundaciones y la ubica en una escala mayor al 40%, en segundo lugar, con un 24% se encuentran los que consideran que su vivienda se ubica en un sitio con bajo riesgo a inundaciones y la ubican en una escala del 20% de riesgo; 25 personas que representan el 20% del total entrevistado considera que su vivienda se encuentra en nivel medio de riesgo y la ubican en la escala del 30% del riesgo; con un total 21 personas que representan el 17% de los entrevistados se encuentran los que considera que su vivienda se ubica en un sitio muy bajo, con un porcentaje del 10%; y en último lugar el resto de los entrevistados que indican que su vivienda se encuentra en una zona con un porcentaje alto de riesgo a inundaciones y representan el 16% del total.

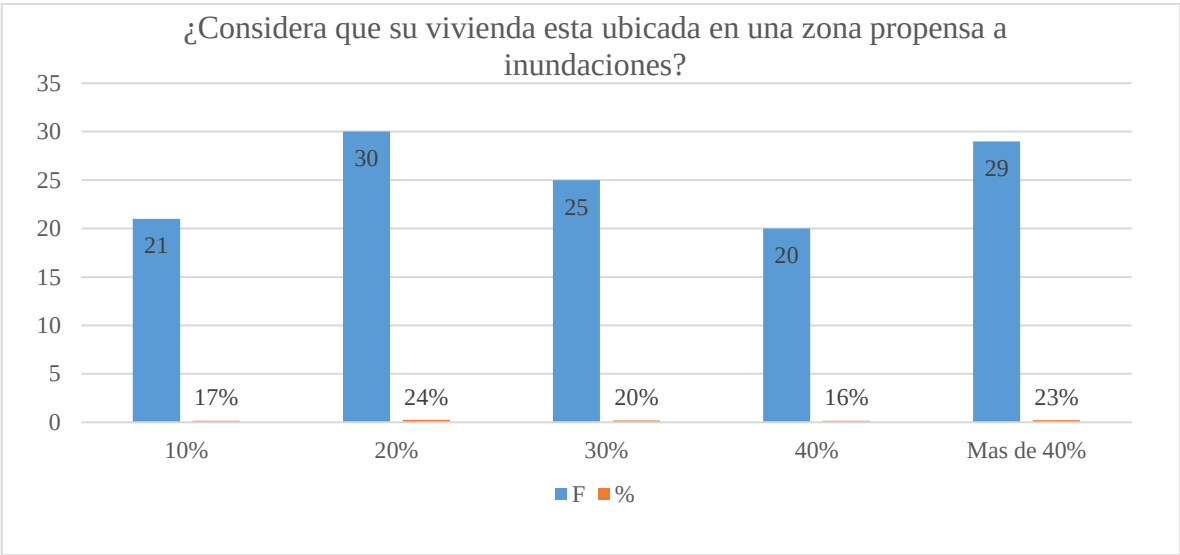


Gráfico 38 Nivel de riesgo que considera tiene su vivienda ante inundaciones

Una constante en las 3 comunidades muestreadas es la percepción de la población sobre la poca o nula presencia institucional que hay en la comunidad, para el caso de Río Viejo el 56% de los entrevistados consideran que hay una muy mala presencia institucional seguidos del 27% que indica que la presencia es mala, el restante 17% es de la opinión que hay una buena presencia institucional en la comunidad.

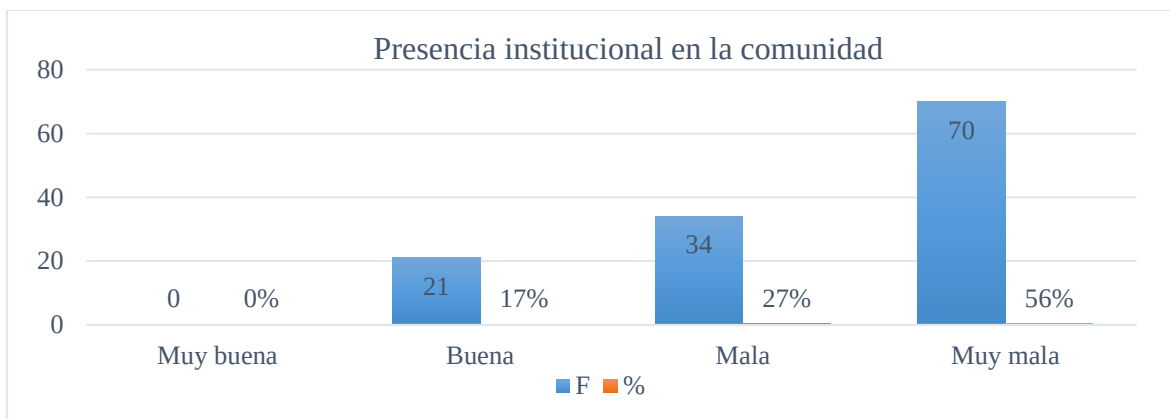


Gráfico 39 Presencia institucional en la comunidad de Río Viejo

En este sentido el 97% de los entrevistados consideran que no hay acciones que se realizan por el CODEM, de este total, el 60% manifiesta que no hay apoyo y presencia, mientras que el 37% desconoce si este comité realiza acciones en la comunidad. El restante 3% manifestó que si se cuenta con el apoyo del CODEM.

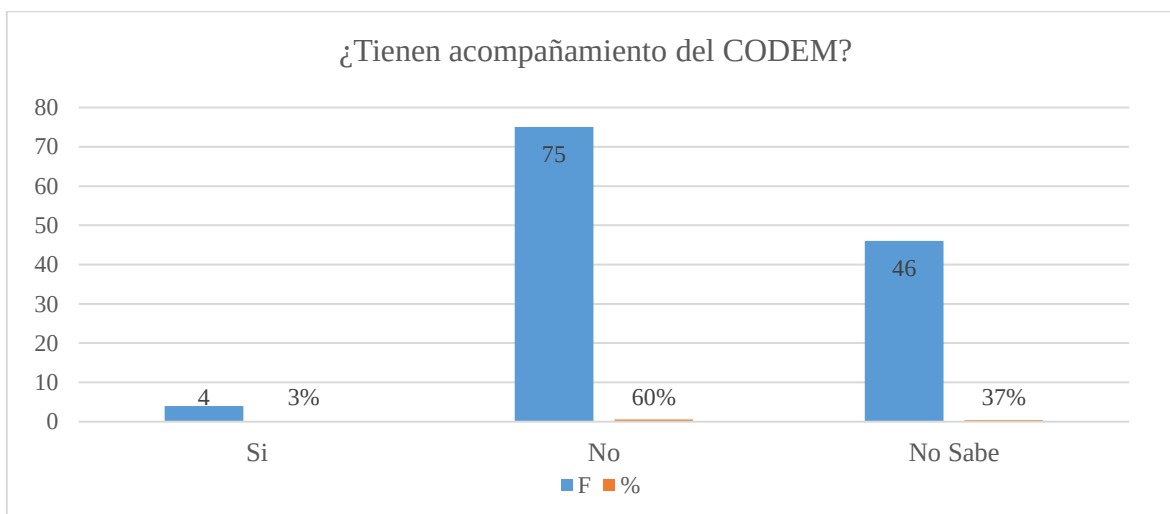


Gráfico 40 Acompañamiento del CODEM en la comunidad de Río Viejo

Si el 97% no conoce acciones por parte del comité de emergencia municipal CODEM, el 100% de los entrevistados considero que no cuentan con un comité de emergencia local CODEL operativo y funcional, este se divide en 2; los que consideran que no se cuenta con esta plataforma local con un 63% y el restante 37% que manifestó no saber si esta plataforma se encuentra operativa en la comunidad.

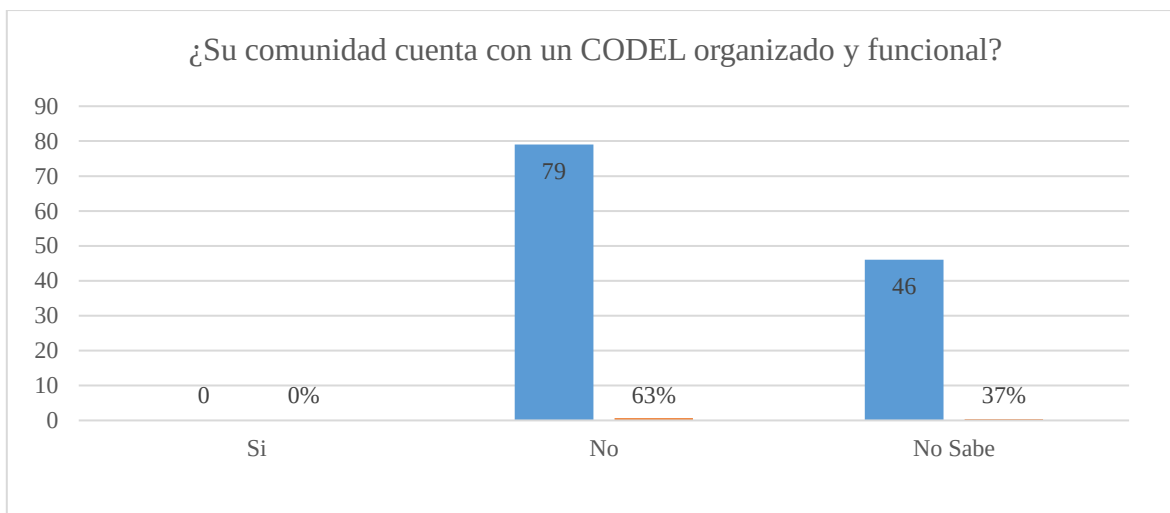


Gráfico 41 CODEL operativo y funcional en la comunidad de Río Viejo

Para los pobladores de Río Viejo al momento de presentarse condiciones de inundación el 66% considera evacuar hacia un sitio seguro mientras que el 34% restante permanece en casa y espera que pase el temporal.

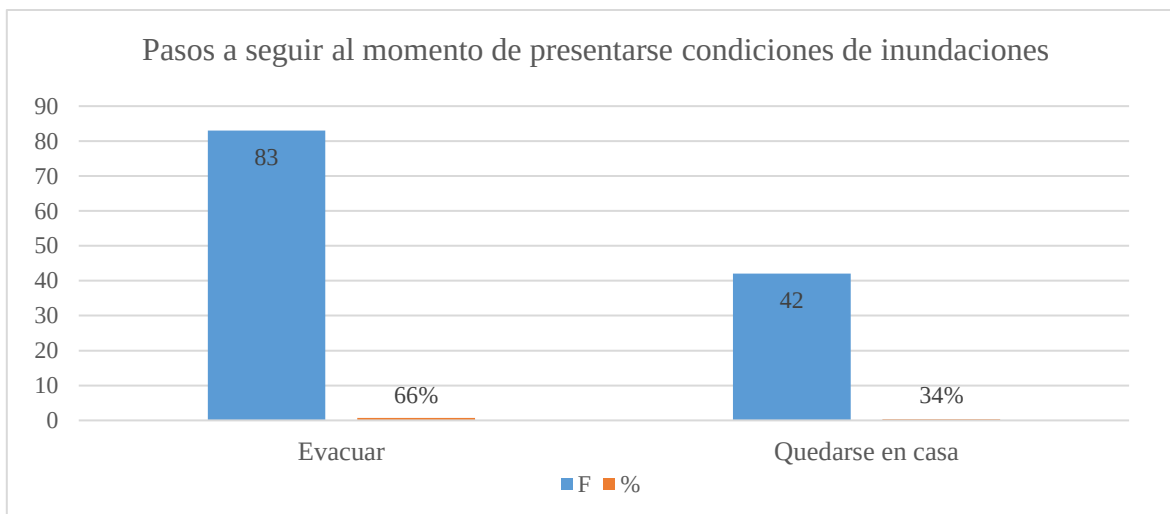


Gráfico 42 Pasos a seguir al momento de presentarse condiciones de inundación en la comunidad de Río Viejo

El 74% de los entrevistados considera un significativo cambio en la frecuencia de las lluvias, por lo que llueve menos; el 16% opina que llueve más y el restante 10% que se mantiene la frecuencia de las lluvias puesto que sigue lloviendo igual.

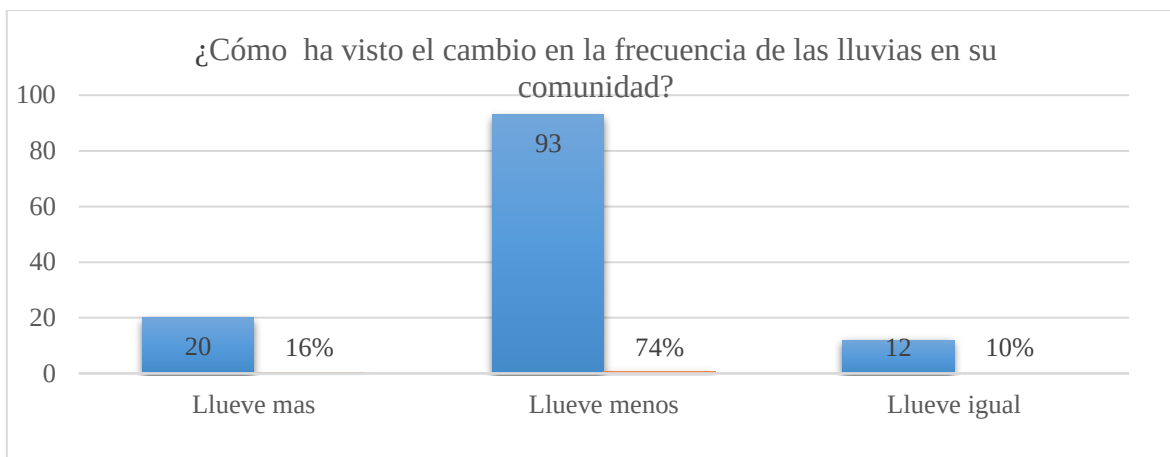


Gráfico 43 Cambios en la frecuencia de las lluvias en la comunidad de Río Viejo

Con relación a la variación en la intensidad de la precipitación en la comunidad de Río Viejo, el 53% considera que este ha sido bajo, mientras que el 40% manifiesta que es alto, un 4% considera que la variación en la intensidad ha sido muy alta y el restante 3% por el contrario considera que esta variación ha sido muy baja.

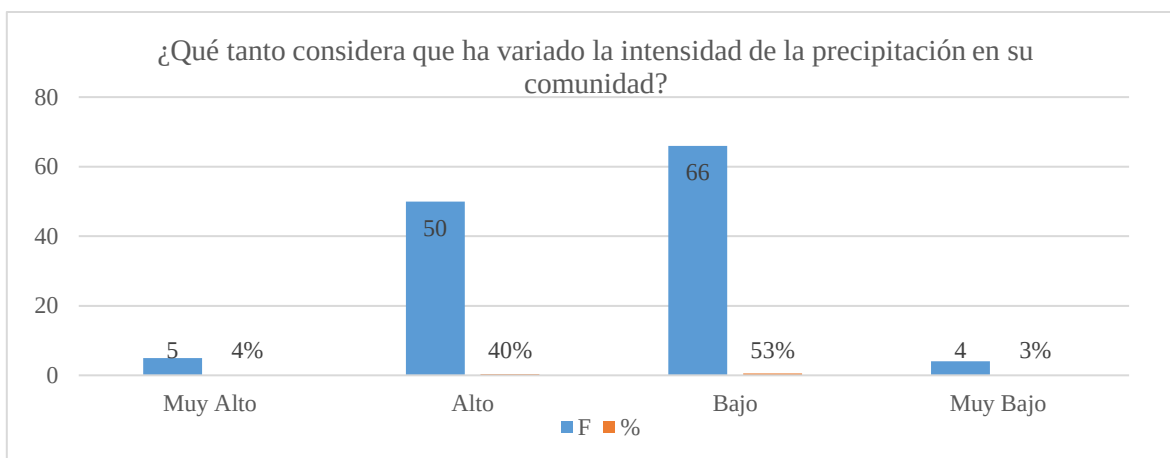


Gráfico 44 Variación en la intensidad de la precipitación en la comunidad de Río Viejo

El 82% de los entrevistados manifestó que la variación en la temperatura anual en los últimos 10 años en la comunidad de Río Viejo ha sido alta, un 13% no considera que haya variación en la temperatura anual en la zona y el restante 5% considero que esta variación ha sido poca.

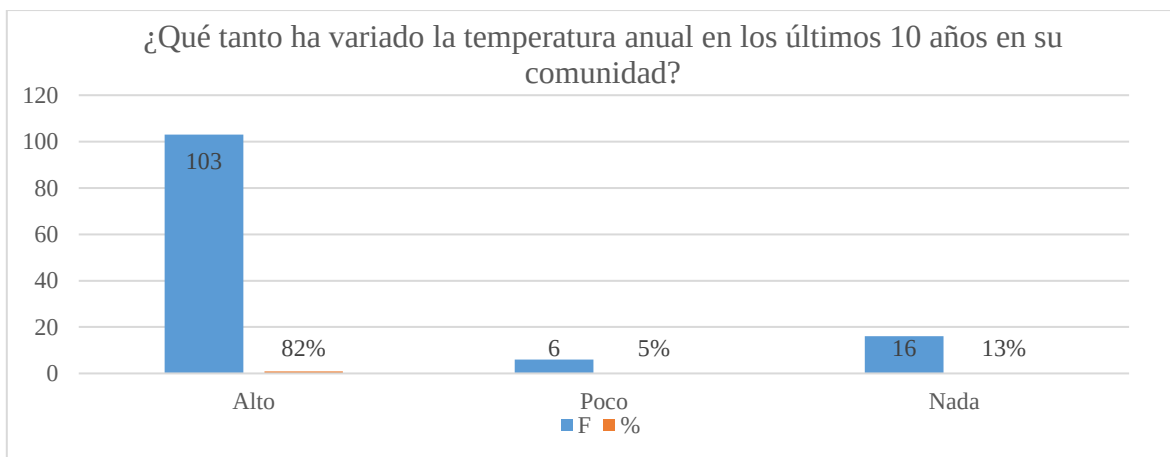


Gráfico 45 Variación en la temperatura anual en los últimos 10 años en la comunidad de Río Viejo

CAPÍTULO V

X. DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

Una vez realizado el proceso de tabulación y análisis de los resultados de las entrevistas realizadas, se identifica que los pobladores de las tres comunidades muestreadas consideran que el mayor riesgo con el que conviven es que la carretera que los comunica con la ciudad de La Ceiba se corta cuando se presenta la crecida del río producto de las condiciones climáticas adversas, el lugar que afecta directamente la zona es el paso del río a la altura de la comunidad de Río Viejo, el cual deja incomunicadas a las comunidades de Yaruca y Toncontín cada vez que el río crece.



Ilustración 5 Imagen satelital Google Earth, del paso sobre Río Viejo

Una vez que empiezan las condiciones de lluvias intensas, el río se sale de su cauce producto de la falta de obras de contención como bordas y vados entre otros, por lo que no les queda más alternativa que esperar a que pasen estas condiciones climáticas adversas y bajen las aguas del río para continuar con su rutina diaria.

Cuando el río está crecido y el paso está cortado, las comunidades arriba presentan la limitante que esto puede durar semanas por lo que los insumos básicos existentes comienzan a agotarse por lo que empiezan a presentar condiciones de precariedad ya que no pueden adquirir alimentos y otros insumos básicos debido a que el puente ubicado sobre la comunidad de Río Viejo queda incomunicado por lo que tienen que empezar a limitar y racionarse por la falta de provisión para alimentarse, así como insumos para desarrollar sus actividades diarias e incluso se ven afectados en la cosecha y comercialización de sus cultivos.



Ilustración 6 Puente Bailey a la altura de Río Viejo

Para el caso específico de la comunidad de Río Viejo, su situación es diferenciada a las de Yaruca y Toncontín, puesto que esta se encuentra antes del paso del puente por lo que su afectación está relacionada con los sitios de trabajo de sus pobladores, limitando y condicionando la producción de sus cultivos.

La percepción de la población sobre la ocurrencia de estos eventos es que se está presentando de manera recurrente, aumentando la frecuencia de estos en el tiempo, a tal grado que el 62% de la muestra total considera que los mismos se dan anualmente.

Las actividades diarias que realizan en la parte alta de la cuenca sumado a las alteraciones climáticas a nivel mundial producto de los efectos del cambio climático potencian los riesgos y la frecuencia de fenómenos presentes en la zona, por lo que es necesario establecer protocolos de atención, y prevención a riesgos por inundaciones y desastres naturales a través del establecimiento de plataformas locales que permitan atender estas necesidades propias de cada comunidad.

La falta de apoyo institucional por parte del estado, específicamente la municipalidad de La Ceiba es evidente desde distintos aspectos, como ser el mantenimiento de la red vial de acceso, igualmente las infraestructuras comunitarias como escuelas, posta policial, centros sociales y centros de salud se han visto afectadas por las lluvias e inundaciones sin tener el mantenimiento necesario evidenciando el descuido de estas infraestructuras de relevancia para la población local.

El nivel educativo de la población que habita en la parte alta de la cuenca es básico, el 52% del total entrevistado mencionó contar con una educación primaria incompleta, seguido de un 21% que prefirió no responder, un 20% cuenta con una educación secundaria incompleta, solamente un 2% mencionó tener educación universitaria.



Ilustración 7 Escuela de la comunidad de Yaruca con afectaciones por la falta de presencia institucional

Una de las mayores condicionantes identificadas es la falta de bordas de contención a lo largo del recorrido del río, lo que facilita el desborde de este cuando se presentan las lluvias, esta limitante sumada a la pendiente hace de esta la mayor limitante para la población.



Ilustración 8 Calle de acceso, paralela al cauce del río, sin borda de contención

Por las condiciones propias de la orografía de la cordillera Nombre de Dios, alta pendiente y las malas prácticas productivas la zona presenta bastantes sitios susceptibles a derrumbes, incluso en temporada seca, los que se ven multiplicados cuando se presentan las lluvias.



Ilustración 9 Derrumbe en calle de acceso

La población de las comunidades ubicadas en la parte alta de la cuenca del Río Cangrejal se dedica a la producción agrícola, el 55% de los entrevistados manifestó dedicarse al cultivo de maíz, frijol, yuca entre otros cultivos agrícolas, también hacen acciones pecuarias como crianza de ganado y porcinos, mismos que circulan en el cauce del río, lo que fomenta la contaminación del agua.



Ilustración 10 Vagancia de animales en la comunidad de Toncontín



Ilustración 11 Vagancia de animales en la comunidad de Río Viejo



Ilustración 12 Áreas con cultivos en la cuenca del Río Cangrejal

10.1 CODEM

El Lic. Edgardo Javier Amaya, director del Comité de Emergencia Municipal CODEM para el municipio de La Ceiba, mencionó que se hicieron acciones de establecimiento de comités de emergencia locales en las comunidades de Río Viejo, Yaruca y Toncontín, capacitando a los miembros de estos comités, así como dotaron de equipo de comunicación para realizar

reportes sobre condiciones climáticas adversas y crecidas del río. Esto fue operativo hasta el año 2014.

En palabras de Amaya, “No hay información estadística después del 2015”; por la situación política que vivió la ciudad en los periodos del alcalde Carlos Aguilar.

Actualmente no están activos los Comités de Emergencia Locales; hay una marcada invasión en las áreas de ribera del Río Cangrejal, especialmente en la parte de la vega hacia el cauce de agua, esto en la ciudad de La Ceiba, entre los puentes Saopin y Reino de Suecia específicamente, así como una invasión en la desembocadura del río.



Ilustración 13 Viviendas establecidas en el cauce del río

La ciudad no cuenta con bordos de contención debidamente elaborados para prevenir emergencias; concesiones de extracción de materiales pétreos que quitan retención natural al cauce, provocando que en periodo de lluvias aumenten los riesgos de inundación debido a la pendiente del cauce (la más fuerte del país). Incluso utilizan tradicionalmente los bordos del río como botaderos clandestinos de basura.



Ilustración 14 Botaderos clandestinos de basura en el cauce del río

Poco o nulo apoyo presupuestario de parte de la municipalidad para actividades de conformación, capacitación y prevención de los actores clave en las comunidades de la parte media y alta de la cuenca (CODELES); Falta de herramientas y otros suministros para dotar a los CODELES de lo mínimo requerido para acciones de prevención.

Las acciones del CODEM se limitan a minimizar los riesgos en la ciudad de La Ceiba, específicamente del puente que cruza la CA-13 hacia la desembocadura.



Ilustración 15 Desembocadura del Río Cangrejal.

El riesgo de volver a sufrir un fenómeno de gran envergadura como lo fue el huracán Mitch es cada día más amplio, esto por la proyección de tasa de retorno que tienen estos eventos, sumado a la falta de visión y voluntad política de las autoridades locales que hacen de La Ceiba un sitio bastante vulnerable de sufrir una inundación de gran magnitud.

Riesgo de inundación fluvial en la ciudad de La Ceiba

Los ciclones tropicales son cada vez más frecuentes; conforme pasa el tiempo las afectaciones producto del cambio climático aumentan exponencialmente el riesgo de inundación por el desarrollo de fenómenos atmosféricos como ciclones tropicales que impactan directamente en la zona, se prevé que la frecuencia e intensidad de estas tormentas aumenten debido a los fenómenos conocidos como El Niño y La Niña los cuales hacen que la frecuencia de los frentes fríos se vea influenciada por la variabilidad climática asociada con las temperaturas fluctuantes del agua del océano producto del cambio climático.

Además de los fenómenos climáticos que están siendo cada vez más frecuentes en la zona con temporadas de huracanes más intensas durante los meses de junio y noviembre, el riesgo de inundación fluvial aumenta en la temporada de invierno por la acumulación de lluvias, sobre todo debido al mal tiempo causado por los frentes fríos del norte. Estos frentes fríos afectan a la costa norte de Honduras todos los años, y por lo general, se asocian a las fuertes lluvias, los fuertes vientos, y el descenso de las temperaturas. Siendo estos más comunes en los meses de noviembre a enero, pero que últimamente se han extendido hasta finales de abril.

Los registros de precipitación medidos en la estación meteorológica en La Ceiba (CURLA) indican que los valores de precipitación más altos de 24 horas no correspondían con los ciclones tropicales, sino a eventos de lluvias fuertes durante la temporada de lluvias, algunas de las cuales es probable que se hayan producido por los frentes fríos.

En resumen, lo anteriormente descrito destacan, el papel de la geografía, el desarrollo urbano, la inversión en infraestructura y el clima como factores que determinan la posibilidad y magnitud de las inundaciones fluviales.

La evolución de estos factores en el futuro va a influir directamente en el perfil de riesgo de la ciudad. Por ejemplo, la actividad humana y el desarrollo en las partes altas de la cuenca pueden tener consecuencias para los residentes aguas abajo. Además, la continua urbanización de zonas altamente expuestas a lo largo del río, incluyendo los asentamientos informales en su llanura de inundación, también magnifican los efectos de estas tormentas. (Banco Interamericano de Desarrollo, 2015, pág. 18)

En la actualidad el CODEM no cuenta con las competencias necesarias para asegurar un adecuado protocolo de prevención y respuesta rápida a una situación de una crecida del Río Cangrejal, puesto que no tiene la información ni los datos suficientes para establecer un Sistema de Alerta Temprana (SAT), esto debido a que no se cuenta con estaciones meteorológicas en la parte alta de la cuenca y las que están operativas (Goloson y CURLA) no representan la realidad de las condiciones que se dan en la zona de recarga hídrica de la cuenca, especialmente en las comunidades del área de estudio. Por lo que se deben hacer las acciones necesarias para establecer estaciones meteorológicas en la parte alta y media de la cuenca del Río Cangrejal, así como crear y fortalecer los comités de emergencias locales en cada una de las comunidades ubicadas en toda la cuenca del Río Cangrejal.

A continuación, se presenta el cuadro de datos de precipitación y temperatura promedio por mes registrados durante el intervalo de tiempo del estudio (2010-2019), de la estación meteorológica del CURLA.

Año\ Mes	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
2010	960.4	355	496.2	80.6	97.2	93.7	284.6	213.1	577.6	348.6	456.6	246.8
2011	379.4	399.5	71.6	0	21.4	100.1	179.3	194.6	198	514.6	399	386.4
2012	141.3	210.9	84.31	21.7	199.8	87.7	237.3	319.1	119.7	354.7	491.4	156.3
2013	514.4	75.1	582.8	164	45.4	281.5	179.7	281.6	117.5	156.8	561.7	145.8
2014	598	223.3	128.9	120.9	201.3	51.7	62.1	96.2	204	313	931.1	296
2015	291	319.5	141.4	0	178.9	213.4	110.9	38	237.4	164.5	163.3	119.6
2016	354.3	532.2	326	60.9	76.5	92.6	108.1	186.2	160.7	425.7	413.7	344.1
2017	154.3	39.8	140.7	37.3	51.7	124.8	124.5	141.4	166.7	839.9	606	335.5
2018	496.5	215.9	129	254.5	94.9	108.7	105.1	195.2	94.8	241.3	208.9	526.8
2019	346.2	31.4	25.7	175.8	15.9	57.9	43.8	38.2	125.6	114.6	358.7	538.8
Prom	423.6	240.3	212.7	91.6	98.3	121.2	143.5	170.4	200.2	347.4	459.0	309.6

Tabla 2 Datos de precipitación mensual en milímetros (mm) en La Ceiba durante el intervalo de tiempo 2010-2019

Fuente: Estación meteorológica del CURLA

Año\ Mes	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
2010	22.7	24.0	23.8	26.9	27.9	28.1	27.5	27.6	27.6	25.0	24.0	22.2
2011	23.6	24.1	24.5	26.2	27.5	27.8	27.4	27.5	27.4	25.5	24.5	23.5
2012	24.1	24.2	24.8	25.8	27.1	27.6	26.9	27.2	27.0	25.8	23.5	23.6
2013	23.2	24.2	23.4	25.7	26.6	26.9	26.8	26.9	27.3	26.4	24.8	24.1
2014	22.7	24.5	25.3	26.1	26.8	27.5	27.4	27.2	27.1	26.3	23.7	23.5
2015	23.5	23.0	25.0	26.3	26.8	27.2	27.1	27.3	27.5	26.9	25.5	24.6
2016	22.9	22.2	25.1	26.3	27.2	26.8	26.8	26.7	26.5	25.2	23.7	24.0
2017	23.0	23.3	24.0	25.7	27.1	27.3	26.7	26.9	27.0	25.1	23.4	22.5
2018	21.5	23.9	24.6	25.5	26.5	26.8	26.7	26.4	26.4	25.9	24.5	22.9
2019	22.4	24.2	24.5	26.9	27.3	27.6	26.9	27.7	27.2	26.3	24.5	23.2
Prom.	23.0	23.7	24.5	26.1	27.1	27.4	27.0	27.1	27.1	25.8	24.2	23.4

Tabla 3 Datos de temperatura promedio en centígrados (°C) en La Ceiba durante el intervalo de tiempo 2010-2019

Fuente: Estación meteorológica del CURLA

XI. CONCLUSIONES

1. Las comunidades de la parte alta de la cuenca del Río Cangrejal se han visto en la necesidad de tener que aprender a convivir con las crecidas del río y como consecuencia se encuentran acostumbradas para hacerles frente. Cuando las aguas fluviales ascienden a niveles no registrados durante el tiempo de vida de sus habitantes. Sin embargo, aunque estén adaptadas a convivir con este riesgo, es necesario una constante retroalimentación sobre protocolos de seguridad que deben seguir para garantizar su bienestar, puesto que, aunque tengan experiencia sobre situaciones de desastre, bien es cierto que ellas tienden a olvidar las lecciones del pasado en períodos sensiblemente cortos.
2. Las mayores afectaciones identificadas producto de las inundaciones en las comunidades se presentan a nivel infraestructura de acceso, viviendas y centros educativos
3. Las actividades que a diario realizan los pobladores que habitan en la parte alta de la cuenca del Río Cangrejal afectan directamente en el cauce del río, por lo que es necesario establecer protocolos de prevención y mitigación que permitan minimizar las afectaciones por las crecidas del río producto de las lluvias.
4. La falta de acompañamiento por parte de la academia y las instituciones del Estado, aumenta considerablemente las condiciones de vulnerabilidad de los pobladores que habitan en la parte alta de la cuenca, lo que se ve reflejado en la falta de aplicación de buenas prácticas productivas, mal uso del suelo, así como el bajo nivel educativo de los pobladores locales aumentando el riesgo de estos ante los fenómenos climáticos.
5. La poca percepción de riesgo en la población es por el bajo o nulo conocimiento de lo que es vulnerabilidad; las personas entrevistadas no saben lo que es el cambio climático y como este afecta su diario vivir, no tienen noción del riesgo diario con el conviven; están más preocupados por desarrollar su vida cotidiana, como trabajo, cultivos agrícolas y servicios básicos, economía, entre otros, lo que aumenta la presencia de factores que potencian las inundaciones y su afectación en la ciudad de La Ceiba.
6. La falta de operatividad del Comité de Emergencias Municipal (CODEM, que, debido a la falta de operatividad y recursos entre otros, no tiene influencia en la zona y eso limita organización y capacitación de CODELES en las comunidades de la parte

alta, lo que hace que las comunidades no cuenten con la organización ni los recursos técnicos y económicos para poder realizar las acciones necesarias que permitan prevenir y mitigar los riesgos a inundaciones.

7. No hay apoyo por parte del SINAGER y COPECO en la zona aumentan la vulnerabilidad de La Ceiba puesto que no se cuenta con el equipo y las herramientas técnicas que permitan recopilar la información necesaria para establecer protocolos de respuesta rápida a través de la creación de Sistemas de Alerta Temprana para establecer un enfoque de acciones anticipadas con base a pronósticos.

XII. RECOMENDACIONES

1. Se recomienda instalar equipo técnico necesario como ser estaciones meteorológicas en puntos estratégicos de la cuenca, y poder recopilar información para establecer un sistema de alerta temprana (SAT) que permita establecer un protocolo de acciones anticipadas con base a pronósticos para una respuesta rápida que minimice los riesgos a inundaciones en la ciudad de La Ceiba.
2. Se recomienda establecer una base de datos que permita contar con los respectivos estudios de riesgo, incluyendo mapas para identificar los sitios críticos de las comunidades y la ciudad de La Ceiba y con esto poder gestionar el fortalecimiento de la infraestructura vial, incluyendo las obras hidráulicas para reducir el riesgo de afectación. También con este estudio se convierte en una herramienta para sensibilizar a la población durante los procesos de formación, ya que les permite ubicarse de manera espacial en relación a la exposición al riesgo potencial.
3. Se recomienda mejorar las bordas de contención en la parte baja del río aumentando la altura de los diques ya que actualmente no cuentan con la altura suficiente, además de fortalecer a los encargados de este monitoreo a través de acciones de capacitación y preparación de la población y con esto establecer el ordenamiento en su desembocadura.
4. Se debe capacitar a la población que habita en la parte alta de la cuenca en temas relacionados con buenas prácticas productivas Sostenibles y/o amigables con el ambiente, así como establecer un acompañamiento técnico constante que les permita reducir al máximo su vulnerabilidad al riesgo de inundación.
5. Se recomienda fortalecer la gobernanza local a través del fortalecimiento del Comité de Emergencia Municipal (CODEM), para que este a su vez conforme, establezca y fortalezca a los Comités de Emergencias Locales CODELES, así como brindarles todas las herramientas necesarias para poder realizar las acciones de monitoreo y reporte de situaciones de riesgo local y poder aplicar protocolos de protección.
6. Se recomienda establecer un protocolo que permita el monitoreo y seguimiento de las condiciones diarias del río, para establecer una base de datos sólida y robusta que brinde información confiable y poder prevenir las afectaciones en la población que habita en la desembocadura por las crecidas del río.
7. Se recomienda que los encargados del seguimiento al protocolo no estén vinculadas a ningún partido político, sino que estén fortalecidas y capacitadas para conformar estructuras locales que les permita realizar una respuesta rápida de prevención.

8. Se recomienda una mayor vinculación por parte de la academia especialmente la UNAH a través del CURLA para en el marco de la práctica profesional supervisada establecer un proceso de asistencia técnica que permita el uso, e implementación de tecnologías agropecuarias sostenibles, así como también apoyo en la elaboración de planes de ordenamiento territorial con base al uso del suelo, de manera que se pueda establecer una hoja de ruta conjunta con los distintos actores clave presentes en la cuenca para realizar un uso sostenible de los recursos existentes en la misma y con esto reducir la vulnerabilidad de la ciudad de La Ceiba ante las inundaciones producto de las crecidas del Río Cangrejal.
9. Se recomienda que al momento de elaborar estos planes de ordenamiento territorial se considere el enfoque de género, inclusión y derechos para generar procesos altamente participativos y diferenciados como garantía de sostenibilidad

CAPITULO VI

XIII. BIBLIOGRAFÍA

Adamo, S. B. (2012). Vulnerabilidad social. En *Taller Nacional sobre Desastre, Gestión de Riesgo y Vulnerabilidad: Fortalecimiento de la Integración de las Ciencias Naturales y Sociales con los Gestores de Riesgo*.

Alzate, E., Montes, J., & Silva, C. (2007). Medición de temperatura: sensores termoelectrónicos. *Scientia et Technica* Año XIII. Vol. 34. Disponible en <http://revistas.utp.edu.co/index.php/revistaciencia/article/view/5509/3181>

Ander Egg, Ezequiel, Diccionario De Trabajo Social, Editorial Lumen, Segunda Edición, Buenos Aires, Argentina, 1,995, Página 212

Araujo R. González, (2015). Vulnerabilidad y riesgo en salud: ¿dos conceptos concomitantes? Novedades en población. Disponible en <http://www.novpob.uh.cu>

Banco Interamericano de Desarrollo. (2015). *Adaptación al Cambio Climático y Manejo Integrado de los Recursos Hídricos en La Ceiba*. La Ceiba: Banco Interamericano de Desarrollo.

Banco Mundial en Honduras. (2019). *Banco Mundial*. Obtenido de <https://www.bancomundial.org/es/country/honduras/overview>

Banegas, L. (2019). Métodos y Técnicas de Investigación. Segunda edición. Tegucigalpa, Honduras.

Bernal, C.A. (2010). Metodología de la investigación, Tercera Edición. Editorial Pearson Educación S.A, Bogotá, Colombia.

Belle, T. J. (1980). Educación no formal y cambio social en América Latina. *Nueva Imagen, México*.

Bradley, R., Keimig, F., & Diaz, H. (2004). Projected temperature changes along the American cordillera and the planned GCOS network. *Eophysical research letters*. Vol. 31. Disponible en <https://agupubs.onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1029/2004GL020229>

Calderón, J. M. (2017). Metodología para el análisis de vulnerabilidad ante amenazas de inundación, remoción en masa y flujos torrenciales en cuencas hidrográficas. *Ciencia e Ingeniería Neogranadina*, vol. 27, no. 2, 109-136.

Castillo, J. A. (2012). Concepto de percepción de riesgo y su repercusión en las adicciones. *Salud y Drogas*, vol. 12, 133-151.

Cifuentes Velásquez, Martha Eligia. Tesis de grado LA ORGANIZACIÓN COMUNITARIA COMO FACTOR DE VULNERABILIDAD EN LA OCURRENCIA DE DESASTRES Escuela De Trabajo Social. Universidad De San Carlos De Guatemala. Guatemala, agosto 2,002

Comisión Permanente de Contingencias, (2013). Manual para la Evaluación de Riesgo del Emplazamiento y del Medio Construido, Honduras.

Fergusson, D.M. y Horwood, L.J. (2003). Resilience to childhood adversity: Results of a 21-year study. En S.S. Luthar (Ed.), Resilience and vulnerability. Adaptation in the context of childhood adversities (pp. 130- 155). Cambridge, RU: Cambridge University Press.

Flores, B, & González, E. (2014). Percepción social de los eventos climáticos extremos: una revisión teórica enfocada en la reducción del riesgo. vol. 16, núm. 39, julio-diciembre, 2014, pp. 36-58. Universidad Autónoma de Nuevo León. Disponible en <https://www.redalyc.org/pdf/607/60731551003.pdf>.

García, M. & López, I. (2014). Definición, clasificación de la variable recursos financieros docentes para la evaluación institucional. Universidad de Ciencias Pedagógicas “Raúl Gómez García”. Volumen 14, No. 47, abr.-jun. Pág. 1-10, Guantánamo, Cuba

Garmezy, N. (1991). Resiliency and vulnerability to adverse developmental outcomes associated with poverty. American Behavioral Scientist, 31,416-430.

Greene, R.R. y Conrad, A.P. (2002). Basics Assumptions and Terms. En R. Greene (ed.). *Resiliency. An Integrated Approach to Practice, Policy and Research*. Washington, DC. NASW Press

Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (1991). Metodología de la investigación. Obtenido de https://www.uv.mx/personal/cbustamante/files/2011/06/Metodologia-de-la-Investigaci%C3%83%C2%B3n_Sampieri.pdf

Instituto Nacional de Conservación y Desarrollo Forestal, Áreas Protegidas y Vida Silvestre (ICF). *Anuario Estadístico Forestal*. Obtenido de Anuario Estadístico Forestal (2019). Tegucigalpa. Honduras.

IPCC-WGI. (2007). *Cuarto Informe de Evaluación del Panel Intergubernamental Sobre Cambio Climático*.

J. M. Vera Rodríguez y A. P. Albarracín Calderón, “Metodología para el análisis de vulnerabilidad ante amenazas de inundación, remoción en masa y flujos torrenciales en cuencas hidrográficas,” Ciencia e Ingeniería Neogranadina, vol. 27, no. 2, p. 109-136. DOI: <http://dx.doi.org/10.18359/rcin.2309>

León, A. (2007). Que es la educación. *Educere vol. 11 Universidad de Los Andes, Venezuela*, 595-604.

MiAmbiente+. (2018). Programa Nacional de Recuperación de los Bienes y Servicios de Ecosistemas Degradados. Tegucigalpa: MiAmbiente+.

Ollero, A.; Ibisate, A.; Elso, J., 2010. El territorio fluvial. Espacio para la restauración. Notas técnicas del CIREF, nº 1.

Olsson, C.A., Bond, L., Bums, J.M., Vella-Brodrick, D.A. y Sawyer, S.M. (2003). Adolescent resilience: a concept analysis. *Journal of Adolescence*, 26, 1-11.

Ordoñez, J. (2011). *“Contribuyendo al desarrollo de una Cultura del Agua y la Gestión Integral de Recurso Hídrico*. Lima, Perú: Sociedad Geográfica de Lima. Obtenido de https://www.gwp.org/globalassets/global/gwp-sam_files/publicaciones/varios/balance_hidrico.pdf

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). (2004). Las buenas prácticas agrícolas. FAO, Oficina Regional para América Latina y el Caribe.

Organization for Economic Co-operation and Development (OECD). (2001). *Environmental Outlook*. París.

Rizo-Mustelier, Miriela; Vuelta-Lorenzo, Daniel Rafael; Lorenzo-García, Ana María AGRICULTURA, DESARROLLO SOSTENIBLE, MEDIOAMBIENTE, SABER CAMPEÑO Y UNIVERSIDAD Ciencia en su PC, núm. 2, abril-junio, 2017, pp. 106-120 Centro de Información y Gestión Tecnológica de Santiago de Cuba Santiago de Cuba, Cuba

Rubí, A., & Carla, S. (2010). Descripción climática, Mapa de temperatura media mensual y anual, precipitación anual, evapotranspiración potencial, mensual y anual, balance hídrico directo anual, índice de aridez de Martone. *Atlas climático digital de la República Argentina*, 57. Obtenido de https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-texto_atlas_climtico_digital_de_la_argentina_110610_2.pdf

Susana Finquelievich Graciela Kisilevsky, La sociedad civil en la era digital: Organizaciones comunitarias y redes sociales sustentadas por TIC en Argentina. Abril de 2005. INSTITUTO DE INVESTIGACIONES GINO GERMANI FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES ARGENTINA. ISBN 950-29-0853-8.

Trigo, S. & del Carmen, M. (2001). Influencia del relieve en la hidrología y erosión de una cuenca de montaña.

UNISDR, (2013). Informe sobre gestión integral del riesgo de desastres en Honduras 2013, Honduras.

Useros, J. (2012). El cambio climático: sus causas y efectos medioambientales. Consejería de Sanidad de la Junta de Castilla y León, Valladolid. Vol. 50. Disponible en <file:///C:/Users/Yolibeth%20Lopez/Downloads/Dialnet-ElCambioClimatico-4817473.pdf>

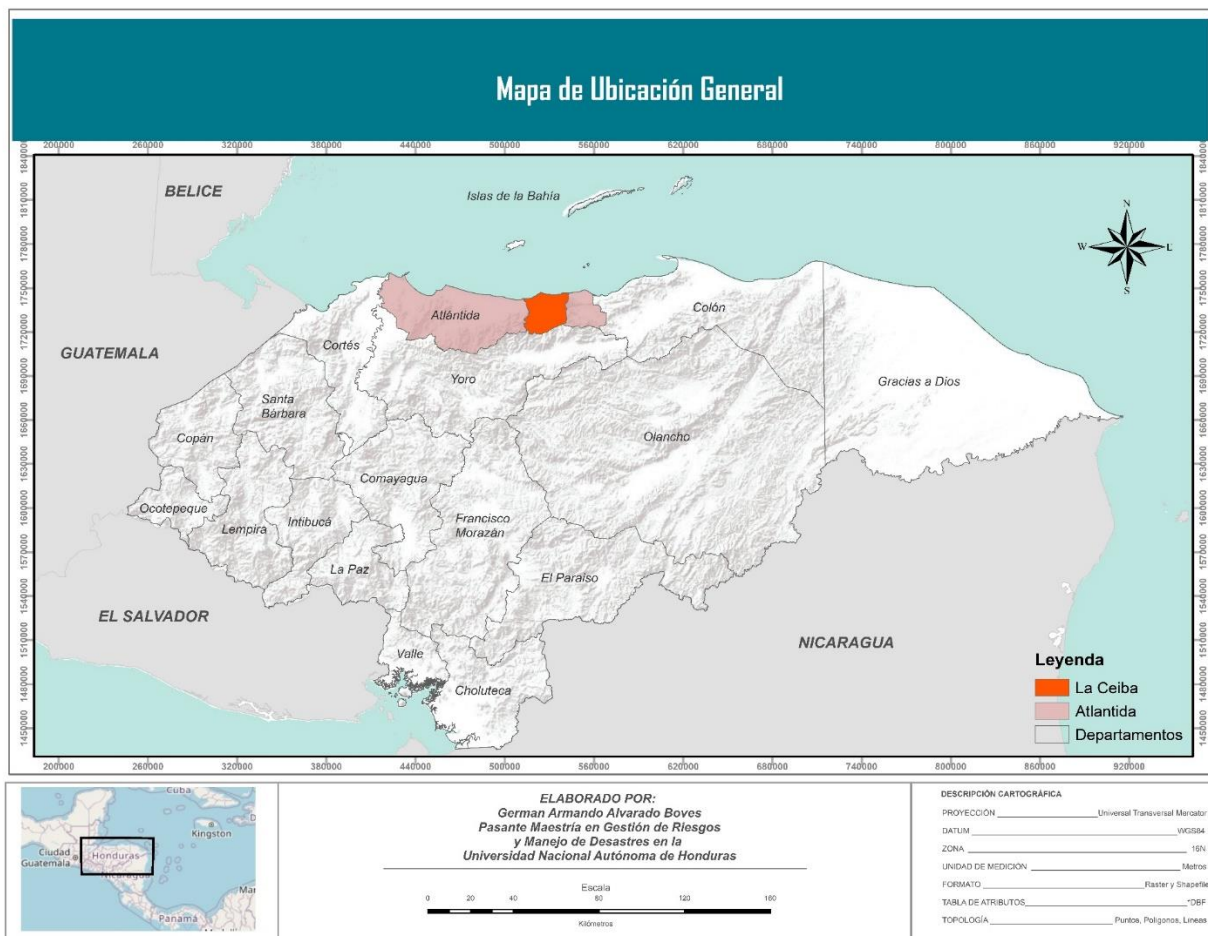
Vallejo & Vélez, (2009). La percepción del riesgo en los procesos de urbanización del territorio (actualidad). En letras verdes, Quito, FLACSO, sede Ecuador. Programa de estudios socio ambientales, (N° 3), pág. 29-31

CAPITULO VII

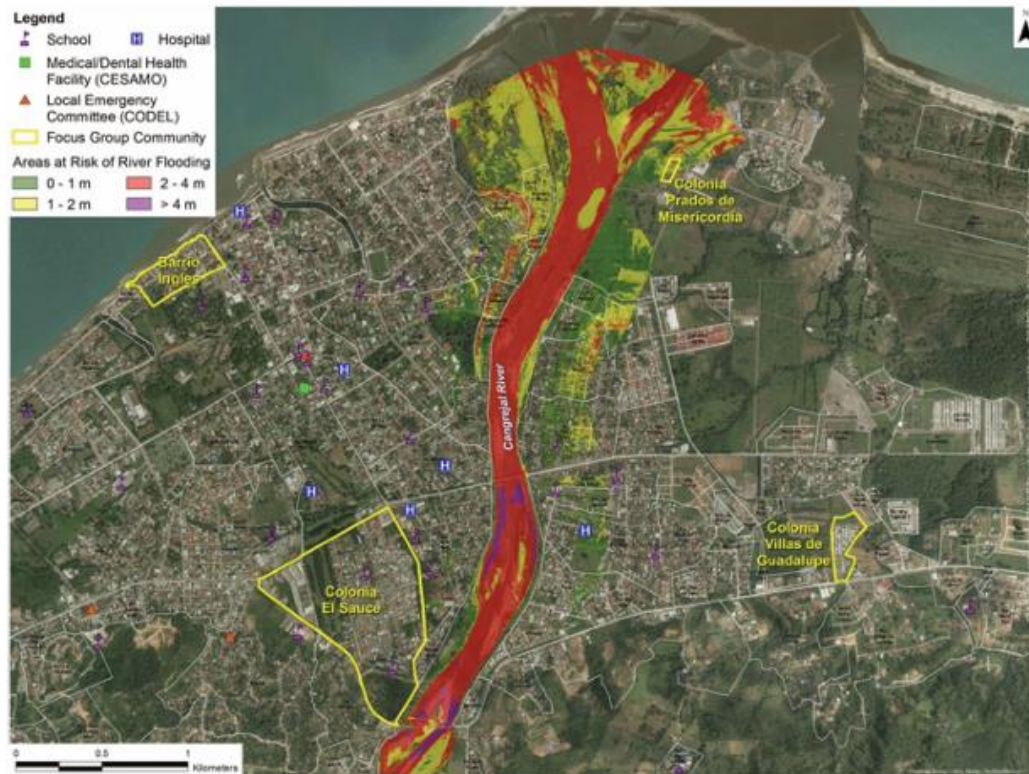
XIV. ANEXOS



Fuente: Anuario Forestal de ICF, 2019.



Mapa 2 Mapa de ubicación del sitio de estudio.



Mapa 3 Mapa de extensión prevista de las inundaciones bajo las condiciones existentes a un periodo de retorno de 20 años.

Fuente: Mapa por ERM 2014

2. Instrumentó de investigación utilizado

Instrumento de investigación

Vulnerabilidad social

1. ¿Conoce acerca de la vulnerabilidad social?

Si_____, No_____

2. ¿Qué tanto le afecta las inundaciones a su familia?

Mucho_____, Poco_____, Nada_____

3. ¿Qué infraestructuras se han visto afectadas por las inundaciones en su comunidad en los últimos 10 años?

a) Centros educativos _____

b) Viviendas _____

c) Centros Sociales _____

d) Centros de Salud _____

e) Vías de acceso _____

4. ¿Posee tierra propia para trabajar?

Sí _____, No _____, Si la respuesta es Sí, Cuánto _____

5. ¿Cuál es su salario

100-150_____, 151-200_____, 201-250_____, más de 250_____

6. ¿Cuántas personas laboran en su nicho familiar?

1_____, 2_____, 3_____, 4_____, 5_____, más de 5_____

7. ¿Cuál es su nivel educativo?

Primaria _____, Secundaria_____, Universitaria_____, NS/NR_____

8. ¿Considera que su comunidad es vulnerable a fenómenos naturales?

Si _____, No _____

¿Cuales?

Huracán____, Lluvias____, Vientos____, inundaciones____, Deslizamientos de tierra____

9. ¿Cuáles son los sitios más vulnerables de la comunidad?

Centros educativos____, Centros Sociales____, Viviendas____, área de cultivos____, vías de acceso____

10. ¿Qué nivel de riesgo considera que tiene su comunidad ante inundaciones?

10%____, 20%____, 30%____, 40%____, más del 40%____

Vulnerabilidad física o por exposición

11. ¿Considera que su vivienda está ubicada en una zona de propensa a inundaciones?

10%____, 20%____, 30%____, 40%____, más del 40%____

12. ¿Cuál es el número de fenómenos climáticos que han afectado a su comunidad?

Lluvias____, Tormentas Tropicales____, Huracanes____, Vientos____, Tempestades____

13. ¿Recurrencia de estos eventos?

Anual____, 4-5 años____, 5-10 años____, más de 10 años____

14. ¿Cómo afectan las inundaciones la infraestructura comunitaria?

Calles____, Puentes____, Escuelas____, Centros de Salud____ Centros Sociales____

Resiliencia

15. ¿Qué tipo de producción se realiza en la comunidad?

Agrícola____, Pecuaria____, Forestal____, Otra____

16. ¿Qué hacen con los cultivos que se producen en la comunidad?

Consumo propio____%, Comercialización____%, Intercambio____%

17. ¿Cómo afecta en la producción agrícola, los fenómenos naturales?

Pérdida total de la producción____, Pérdida parcial de la producción____

18. ¿Qué tipo de capacitaciones han recibido en relación a buenas prácticas productivas?

Conservación de suelos____, Manejo de coberturas____, Manejo de rastrojos____, No quemas____, Nutrición y fertilización____

19. ¿Quiénes los han capacitado?

Municipalidad____, Gobierno____, COPECO____, Academia____, ONG's____, Proyectos____

20. ¿Cuál es la presencia institucional en la comunidad?

Muy buena____, Buena____, Mala____, Nula____

21. ¿Qué organizaciones de apoyo y asistencia técnica hay presentes en la zona?

Publicas____, Privadas____, Ninguna____

22. ¿Qué tipo de organizaciones comunitarias hay en la actualidad?

Patronato____, JAA____, Grupo Agroforestal____, otro____

23. ¿Son funcionales estas organizaciones?

Si____, No____

24. ¿Cuáles son los pasos a seguir al momento de presentarse condiciones de inundaciones?

Evacuar____, Quedarse en casa____

25. ¿su comunidad cuenta con un comité local de emergencia CODEL organizado y funcional?

Si____, No____, No sabe____

26. ¿Tienen acompañamiento del CODEM?

Sí____, No____, No sabe____

27. ¿Cuál es el tipo cobertura actual de la cuenca?

Bosque____, Maíz____, Frijol____, Yuca____, Otros____

28. ¿Qué tipo de vegetación natural hay en su comunidad?

Bosque Latifoliado____, Bosque Coníferas____

29. ¿Hay grupos agroforestales organizados en la comunidad?

Sí ____ No ____ sabe ____

30. ¿Qué actividades desarrollan estos grupos agroforestales?

Aserrió____, Conservación____, otro____

31. ¿Qué percepción tiene la comunidad de estos grupos agroforestales?

Ayuda comunitaria____, Beneficio Personal____

Condiciones climáticas / Vulnerabilidad ambiental

32. ¿Cómo ha visto el cambio en la frecuencia de las lluvias en su comunidad?

Llueve más____, Llueve menos____, Llueve igual____

33. ¿Qué tanto considera que ha variado la intensidad en la precipitación en su comunidad?

Muy Alto____, Alto____, Bajo____, Muy bajo____

34. ¿Qué tan intensas han sido las lluvias en estos últimos 10 años?

Muy Intensas____, Intensas____, Poco intensas____, Muy poco intensas____

35. ¿Considera significativos los cambios en la temperatura mensual en su comunidad?

Sí ____ No ____

36. ¿Qué tanto ha variado la temperatura anual en los últimos 10 años en su comunidad?

Mucho____, Poco____, Nada____

3. Imágenes de las giras de campo



Ilustración 16 Entrevista con poblador comunidad de Yaruca



Ilustración 17 toma de datos en sitio considerado crítico de la cuenca



Ilustración 18 Comunidad de Rio Viejo



Ilustración 19 Actividades realizadas en bestia mular Rio Viejo

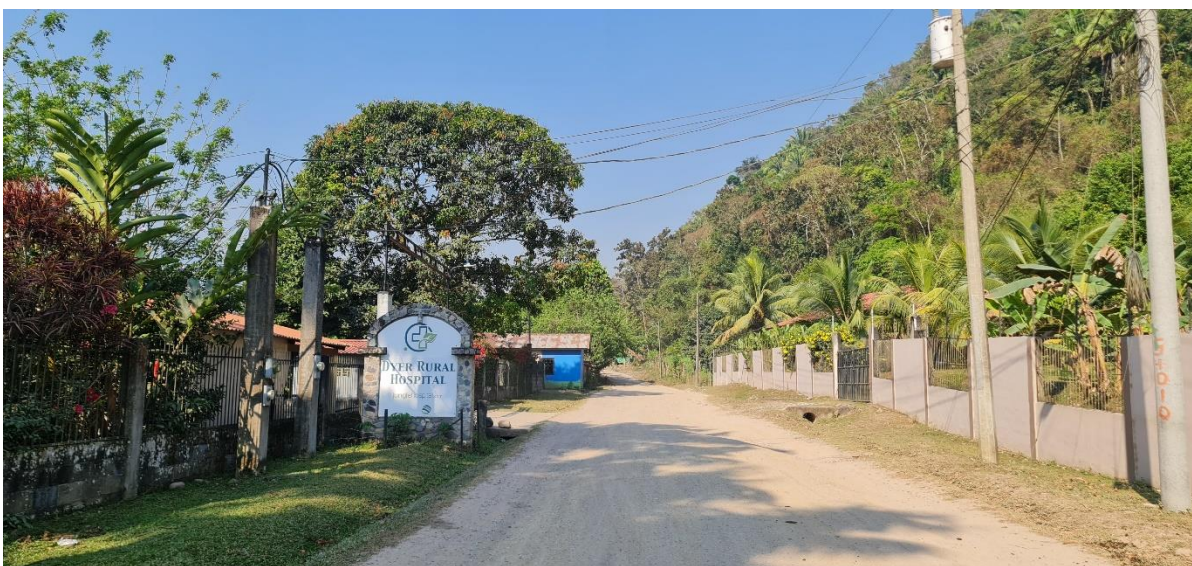


Ilustración 20 Entrada a comunidad Rio Viejo



Ilustración 21 Comunidad Yaruca



Ilustración 22 Centro de salud comunidad Yaruca

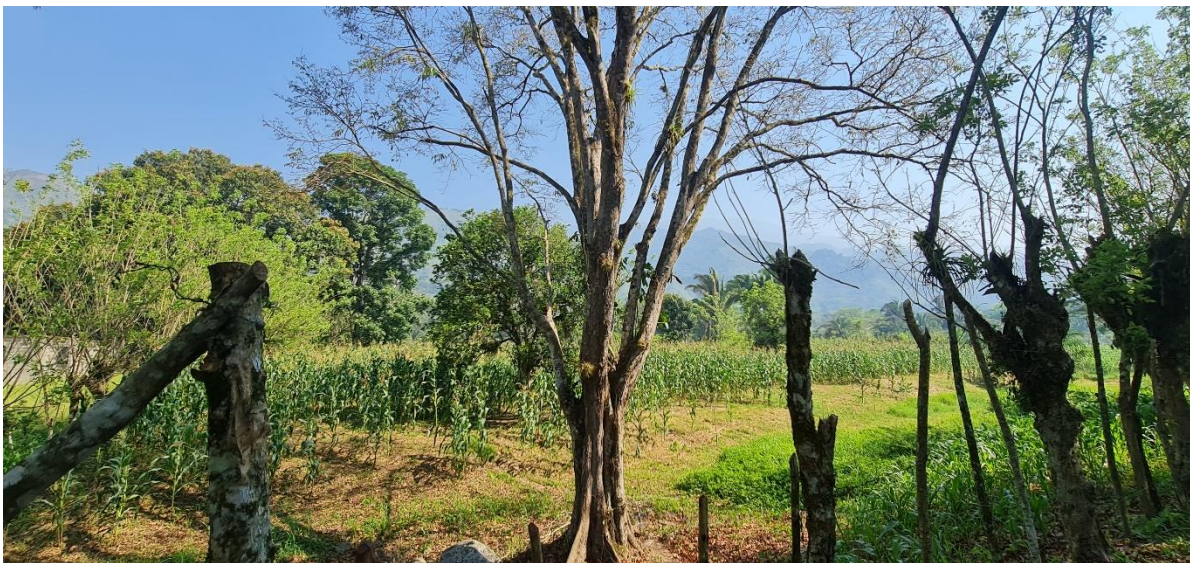


Ilustración 23 Cultivo de maíz en la vega del río comunidad Yaruca



Ilustración 24 Potreros establecidos en Yaruca



Ilustración 25 Cultivo de Palma en Yaruca

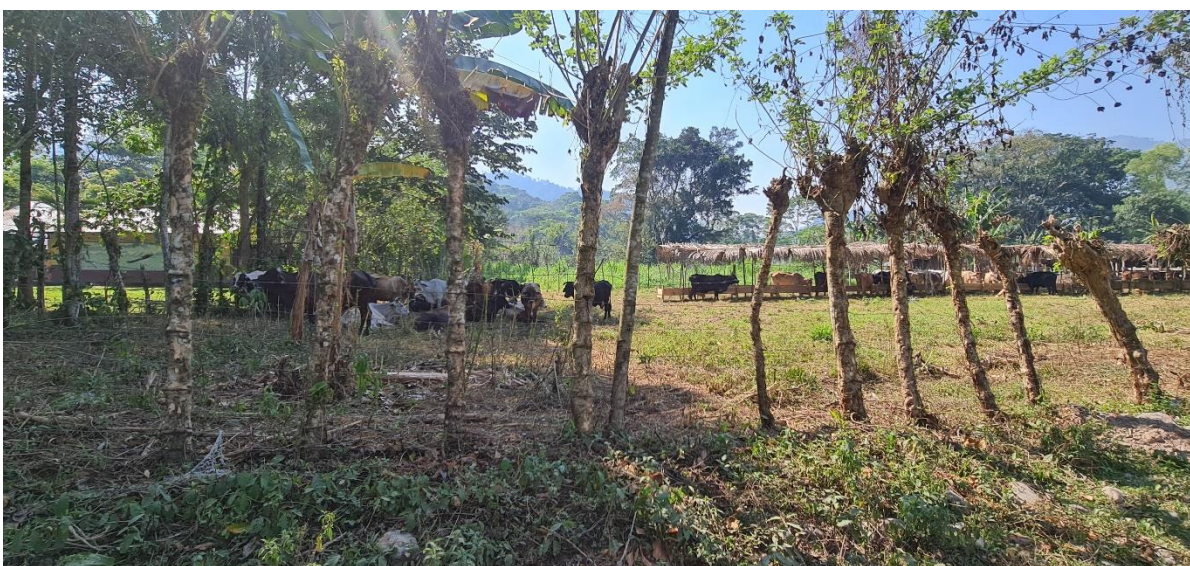


Ilustración 26 Crianza de ganado en Yaruca



Ilustración 27 cambio de cobertura en comunidad Toncontín



Ilustración 28 viviendas ubicadas en el bordo del río comunidad Toncontín



Ilustración 29 vivienda ubicada en el bordo del río



Ilustración 30 viviendas ubicadas en el paso del río en Toncontín



Ilustración 31 Viviendas ubicadas dentro del bordo del río en Toncontín