



UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLIVAR

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD Y DEL SER HUMANO
ESCUELA DE ADMINISTRACION PARA DESASTRES Y GESTION DEL
RIESGO**

**PROYECTO DE INVESTIGACION PARA LA OBTENCION DEL
TITULO DE INGENIERIA EN ADMINISTRACION PARA DESASTRES
Y GESTION DEL RIESGO**

TEMA:

**ANALISIS DEL GRADO DE VULNERABILIDAD FISICA Y
SOCIOECONOMICA ANTE LA AMENAZA DE INUNDACIONES EN EL
CASCO URBANO DE LA CIUDAD DE MONTALVO, PROVINCIA DE
LOS RIOS AÑO 2017**

AUTORES:

**JAIME OSWALDO CHAVEZ MONTERO
LORENA ALEXANDRA VALVERDE QUILLUPANGUI**

TUTOR

Msc. Ing. Mario Ramos

Guaranda – Ecuador 2017

INDICE GENERAL

<u>Portada</u>	<u>1</u>
<u>Certificación Director del proyecto</u>	<u>5</u>
I IRESUMEN EJECUTIVO	7
II INTRODUCCIÓN	8
1.1 Planteamiento del Problema	9
1.2. Objetivos	9
1.3. Justificación de la Investigación	10
1.4. Limitaciones	11
2.1. Antecedentes de la Investigación	12
2.1.1 Diagnostico Hidrológico Del Rio Cristal.....	14
2.1.1.1 Análisis pluviométrico	14
2.1.1.2 Características físicas-morfométricas	14
2.1.2 Estudio de precipitaciones máximas en 24 horas.....	16
2.1.3. Estudio de caudales máximos.....	16
2.2. BASES TEÓRICAS	19
2.2.1 FUNDAMENTACIÓN LEGAL	24
2.3. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS	28
2.4. Sistemas de Variables	33
2.4.1 VARIABLE INDEPENDIENTE Niveles de vulnerabilidad física, socioeconómico.....	33
2.4.2 VARIABLE DEPENDIENTE Amenaza de inundación.	33
OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES:	34
CAPÍTULO 3: MARCO METODOLÓGICO	37
3.1. Nivel de Investigación	37
3.2. Diseño.....	38
3.3. Población y Muestra	38
3.4. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos	39
3.5. Técnicas de Procesamiento y Análisis de Datos (Estadístico utilizado), para cada uno de los objetivos específicos.....	40
CAPITULO 4: RESULTADOS O LOGROS ALCANZADOS SEGÚN LOS OBJETIVOS PLANTEADOS	41
4.1 Resultados según objetivo 1 factores de vulnerabilidad físico-estructural, socioeconómica	41

4.1.1 RESULTADOS DE CONDICIONES SOCIALES	52
4.1.2. RESULTADOS DE LAS CONDICIONES ECONOMICAS DE LA POBLACION AFECTADAS POR INUNDACIONES	59
EVALUACIÓN Y ANALISIS DE LA VULNERABILIDAD FISICA	62
4.2 Resultados según objetivo 2 mapa temático de vulnerabilidad física	64
CAPITULO 5: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES..¡Error! Marcador no definido.	
5.1 CONCLUSIONES	¡Error! Marcador no definido.
5.2 RECOMENDACIONES	70
BIBLIOGRAFÍA	¡Error! Marcador no definido.
ANEXOS.....	73
Anexo. 1 Fotografías sistema estructural de viviendas ciudad Montalvo.....	73
Anexo. 2 Formato de encuesta.....	77

INDICE DE TABLAS

Tabla No. 1.- Características físicas-morfométricas de del rio Cristal.....	14
Tabla No 2.- Precipitación media mensual en la cuenca del río Cristal.....	15
Tabla No 3.- Periodos de retorno de lluvias.....	16
Tabla No. 4.- Ecuaciones de Intensidades utilizadas en el estudio.....	17
Tabla No 5.- Intensidad de lluvias Cuenca del Rio Cristal.....	17
Tabla No 6.- Registro Histórico de inundaciones en la ciudad.	17
Tabla No 7.- Registro Histórico de inundaciones en la ciudad.....	18
Tabla No 8.- Censo Poblacional 2010.....	19
Tabla No 9.- Grupo Étnico.....	20
Tabla No. 10 Geología Montalvo.....	22
Tabla N°11. Variable Independiente.....	34
Tabla N°12.- Variable Dependiente.....	36
Tabla No 13.- Sistema estructural de las edificaciones.....	41
Tabla No 14.- Tipo de cubierta de las edificaciones.....	42
Tabla No 15.- Material en paredes de las edificaciones.....	43
Tabla No 16.- Tipo de cubierta de las edificaciones.....	44
Tabla No 17.- Número de pisos de las edificaciones.....	45
Tabla No 18.- Año de construcción de las edificaciones.....	46
Tabla No 19.- Estado de conservación de las edificaciones.....	47
Tabla No 20.- Características del suelo que predominan las edificaciones.....	48

Tabla No 21.- Características topográficas de las edificaciones.....	49
Tabla No 22.- Forma de la construcción de las edificaciones.....	50
Tabla No 23.- Conoce Ud. si alguna vez ha ocurrido un evento adverso.....	52
Tabla No 24.- Qué tipo de amenazas está expuesta su comunidad.....	52
Tabla No 25.- Considera que su familia es vulnerable	54
Tabla No 26.- Su vivienda es vulnerable ante algún tipo de evento.....	56
¿Tabla No 27.- En el último año ha recibido algún Tipo.....	56
Tabla No 28.- Conoce usted si existe organización en su barrio comunidad....	56
Tabla No 29.-Cuál de los siguientes instrumentos de gestión del riesgo.....	57
Tabla No 30.- En caso de un evento adverso.....	59
Tabla No 31.- ¿Tipo de actividad económica realiza el jefe de familia	59
Tabla No 32 ¿Cuál es su ingreso mensual de la familia?.....	60
Tabla No 33.- Tipo de instrucción.....	61
Tabla No 34 Presencia de abastecimiento de agua en la vivienda.....	62
Tabla No 35.- Análisis de vulnerabilidad a Inundaciones.....	63
Tabla No 36 Estrategias y acciones de reducción de riesgo.....	66

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1.- Precipitación media mensual río Cristal 1990-2010.....	14
Gráfico No 2.- Material predominante en el sistema estructural.....	42
Grafico No 3.- Tipo de cubierta de las edificaciones.....	43
Gráfico No 4.- Material predominante en las paredes.....	44
Gráfico No 5.- Tipo de cubierta de las edificaciones.....	45
Grafico No 6.- Número de pisos de las edificaciones.....	46
Grafico No 7.- Año de construcción de las edificaciones.....	47
Gráfico No 8.- Estado de conservación de las edificaciones.....	48
Gráfico No 9.- Características del suelo.....	49
Gráfico No 10.- Características topográficas.....	50
Grafico No 11.- Forma de la construcción.....	51
Gráfico No 12.- Conoce Ud. si alguna vez ha ocurrido un evento adverso.....	52
Gráfico No 13.- Qué tipo de amenazas considera está en su comunidad.....	53
Gráfico No 14.- Considera que su familia es vulnerable	54
Gráfico No 15.- Considera que su vivienda es vulnerable.....	55
Gráfico No 16.- En el último año ha recibido algún tipo de capacitación.....	56
Gráfico No 17.- cuál de las siguientes formas de organización.....	56

Gráfico No 18.- Instrumentos de gestión del riesgo dispone la comunidad.....	57
Gráfico No 19.- Existe algún tipo de comunicación comunitaria.....	58
Gráfico No 20.- Tipo de actividad económica realiza el jefe de familia	59
Gráfico No 21.- Cuál es su ingreso mensual de la familia.....	59
Gráfico No 22 Tipo de instrucción.....	60
Gráfico No. 23 Presencia de abastecimiento de agua en vivienda	61

ÍNDICE DE MAPAS

Mapa No 1.- Ubicación del área de estudio del cantón Montalvo	18
Mapa No 2 vulnerabilidad física de viviendas amenaza de inundación.....	65

Guaranda Julio de 2017

El suscrito, Msc. Ing. Mario Ramos, Director de Tesis,

CERTIFICA

Que el Proyecto de Investigación, previo a la obtención del Título de Ingeniero en Administración para Desastres y Gestión de Riesgo, con el tema: **“ANÁLISIS DEL GRADO DE VULNERABILIDAD FÍSICA Y SOCIOECONÓMICA ANTE LA AMENAZA DE INUNDACIONES EN EL CASCO URBANO DE LA CIUDAD DE MONTALVO, PROVINCIA DE LOS RÍOS AÑO 2017”**. Elaborado por Jaime Oswaldo Chávez Montero y Lorena Alexandra Valverde Quillupangui, ha cumplido con los requisitos académicos y legales, por lo que me permito autorizar su presentación.

Msc. Ing. Mario Ramos
DIRECTOR DE TESIS

I RESUMEN EJECUTIVO

Durante los últimos años las ciudades en riesgo se han incrementado considerablemente, en especial en donde no cumplen con la planificación urbana con enfoque en gestión de riesgo, estimulado por el crecimiento demográfico. Estos parámetros se manifiestan en la expansión urbana, conformando sectores marginales y precarios que al ser impactados por eventos de inundaciones afectan sus condiciones de vulnerabilidad.

En ciudad de Montalvo, Provincia de los Ríos, en los últimos diez años ha presentado inundaciones, reflejándose en afectaciones de características físicas de viviendas y socioeconómicas de las familias de sectores consideradas inundables.

Con la aplicación de metodologías como del Programa de Naciones Unidas PNUD 2012, se ha obtenido información suficiente que ha permitido demostrar los niveles de vulnerabilidad influye en el incremento de la exposición los diferentes factores de la vulnerabilidad existentes, y para determinar las zonas de inundación se utilizó el método Histórico de afectaciones por inundación.

El presente documento, está estructurado de la siguiente manera:

En el Capítulo I, se realiza un diagnóstico situacional a través de la descripción de los aspectos más importantes de la ciudad de Montalvo; descripción de las; antecedentes investigativos con un breve relato de metodologías utilizadas para realizar estudios similares; las amenazas, realizando una recopilación histórica de eventos adversos ocurridos, así como la identificación de zonas de amenaza o susceptibilidad. En el Capítulo II, se realiza una descripción del diseño metodológico utilizado en el presente estudio. En el Capítulo III, se realiza la presentación e interpretación de resultados con gráficos y datos porcentuales, cálculo del índice y nivel de vulnerabilidad existente en cada una de las edificaciones en estudio, así como las conclusiones y recomendaciones. En el Capítulo IV y último se realiza la presentación de una propuesta con enfoque a la reducción de la vulnerabilidad física, social y económica de familias y viviendas en el casco urbano de la ciudad de Montalvo, identificadas con un nivel de vulnerabilidad **Alto, Medio y Bajo**.

II INTRODUCCIÓN

La zona de investigación se ubica en la Provincia Los Ríos en la República del Ecuador, la mayor parte de este territorio se encuentra en la parte occidental de la Cordillera Central del Ecuador, en sus estribaciones occidentales y una pequeña parte en la región costa. Las rocas que conforman la parte occidental de la Cordillera Central corresponden a un arco de islas del Terciario (Paleoceno a Eoceno) acrecionado al continente, mientras que las planicies de la Costa por sedimentos aluvionales y aluviales recientes, producto de abanicos aluviales, conos de deyección y flujos de lodo provenientes de las partes altas de la Cordillera y resultantes de los procesos normales de erosión especialmente hídrica de esta región montañosa. FORTALECIMIENTO DE LAS CAPACIDADES DE RESPUESTA A AMENAZAS NATURALES (COOPI, 2010)

El río Cristal abarca una superficie de 146 km² mientras que el área desde la confluencia de dichas subcuencas hasta el cierre en la salida a la llanura, abarca una superficie de 24 km². Los principales tipos de inundaciones frecuentes son: **Pluviales** por anegamientos en las partes bajas y a lo largo de la llanura costanera o Costa Interna en presencia de rocas y suelos impermeables y aluvionales y aluviales recientes, producto de abanicos aluviales, conos de deyección (GADMONTALVO, 2012).

A lo largo del río Cristal ocurren inundaciones **torrenciales**, que afectan a las poblaciones de Juan Montalvo, que es altamente vulnerable por su cercanía al río y por el crecimiento urbano no planificado hacia los esteros, (caso de la ciudadela San Cristóbal, la Constancia y Felipe Abut).

La razón del **ANÁLISIS DEL GRADO DE VULNERABILIDAD FÍSICA Y SOCIOECONÓMICA ANTE LA AMENAZA DE INUNDACIONES EN EL CASCO URBANO DE LA CIUDAD DE MONTALVO, PROVINCIA DE LOS RÍOS AÑO 2017**, es para determinar zonas de peligros de inundaciones, elementos vulnerables frente a esta amenaza, la afectación a familias y proponer medidas de mitigación y reducción de riesgos que contribuirá a incorporar en la planificación local para un ordenamiento territorial de la ciudad de Montalvo.

CAPÍTULO 1: EL PROBLEMA

1.1 Planteamiento del Problema

En la ciudad de Montalvo, el más común y el más peligroso tipo de inundación es la fluvial (desbordamiento de los ríos y esteros de baja pendiente). debido a que las fuertes pendientes en las partes altas incrementan la velocidad de las aguas, lo que, a su vez, aumenta la capacidad de erosión y de acarreo de material aluvial, pudiendo transportar fácilmente bloques de hasta 1,50 metros de diámetro o más durante crecidas extraordinarias (torrentes) (GADMontalvo, 2012).

Este evento afecta a las características físicas de las viviendas que están asentadas en la rivera de río Cristal y esteros que, de acuerdo al sistema estructural, tipo de materiales constructivos, año, forma de construcción, topografía, lo que vuelve vulnerable a estas edificaciones y familias que habitan en el sector. (INAMHI, 2010)

Las inundaciones que se presentan provocan mayores pérdidas económicas al afectar las actividades agrarias, industriales y comerciales, el medio urbanizado en general y las infraestructuras y servicios públicos en particular, daños psicológicos de los familiares de las víctimas.

1.1. Formulación del Problema

¿De qué manera incide el nivel cualitativo y cuantitativo de vulnerabilidad física y socioeconómica en las viviendas y familias expuestas ante la amenaza de inundación de la ciudad de Montalvo?

1.2. Objetivos

1.2.1 OBJETIVO GENERAL

Generar los estudios de análisis del nivel de vulnerabilidad física y socioeconómica ante la amenaza de inundaciones que permita el establecimiento de medidas correctivas para la reducción de riesgo de inundación en el casco urbano la ciudad de Montalvo, Provincia de Los Ríos.

1.2.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Identificar factores de vulnerabilidad físico-estructural, socioeconómica existentes en las edificaciones y familias del casco urbano de la ciudad de Montalvo.
- Elaborar el mapa temático de vulnerabilidad física de las viviendas por amenaza de inundación del casco urbano ciudad de Montalvo.
- Formular estrategias de reducción de riesgo que ayuden a un adecuado manejo, gestión y control de las inundaciones.

1.3. Justificación de la Investigación

Montalvo por encontrarse en la Llanura Costanera o Costa Interna y parte de la zona de estribaciones occidentales de la Cordillera de morfología dominante está conformada en las partes altas por grandes depósitos de pie de monte, de pendientes muy bajas y distribución amplia, originados por una sobre posición de grandes abanicos aluviales depositados por los ríos que drenan la Cordillera presenta dos tipos de inundaciones que son:

- Fluviales y torrenciales por desbordamiento de los ríos en zonas de transición del relieve, de alta pendiente a muy baja pendiente.
- Pluviales por anegamientos y humedales en pequeñas depresiones del terreno, a lo largo de la llanura costanera o Costa Interna, en presencia de rocas impermeables.

Las inundaciones fluviales y torrentes que se presentan en el casco urbano de la ciudad de Montalvo están relacionados directamente con los fenómenos hidrometeorológicos extremos en el lecho del río Cristal y el desbordamiento de los principales esteros Tulundrun, sin nombre y la Chorrera por lo que el grado de amenaza depende de la frecuencia e intensidad de dichos fenómenos que afecta directamente a vías, infraestructura de servicios, viviendas y pobladores de los barrios Felipe Abud, la Constancia y San Cristobal.

El río Cristal nace en las estribaciones de la Cordillera Occidental de los Andes, cerca de San Miguel de Bolívar con el nombre de quebrada Alcocer que

desemboca en la quebrada Las Palmas. Aguas abajo se une con la quebrada Osohuaycu y forma el río el Salto; el mismo que al unirse con la quebrada Las Juntas y con el río San Jorge en la población de Balsapamba forman el río Cristal, este a su vez es alimentado en su recorrido, aguas abajo por los tributarios La Chorrera, La Saiba, El Vergel, Viejo, Carmen Rosa, Las Balsas, Las Peñas, La Tigresa, Pretoria y San Jorge. Sigue su recorrido pasando por la parte oriental de la ciudad de Montalvo para desembocar en el río Babahoyo con el nombre de San Pablo.

El relieve, la topografía del territorio y el manejo inadecuado de los recursos han provocado que la zona baja se convierta en zona inminente de inundación por el mal manejo de los recursos a causado que se incremente el riesgo de inundación y de flujos torrenciales que afecten a la población debido a desbordamientos.

Para evitar pérdidas humanas y daños materiales surge la necesidad de realizar una evaluación y zonificación de sectores de inundación que proponga medidas de mitigación de riesgos y reducción de niveles de amenaza como Reubicación, planificación territorial, uso del suelo y gestión de riesgos dentro del GAD Montalvo.

1.4. Limitaciones

- ✓ La mayor limitación del presente estudio fue Falta de Información y colaboración de las personas.
- ✓ En el municipio de Montalvo no cuentan con información digital catastral y territorial.
- ✓ Falta de apoyo institucional Municipio, secretaria de Gestión de Riesgos
- ✓ No se pudo obtener la imagen aérea de la ciudad puesto que por la ubicación al pie de la estribación de la cordillera occidental pasa nublado.
- ✓ Colaboración de las personas al momento de la aplicación de la encuesta
- ✓ Económicas para realizar estudios específicos, sobrevuelos para levantamiento planímetro.

CAPÍTULO 2: MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la Investigación

En lo que respecta a inundaciones se puede definir, como la circunstancia en que en un momento y en un lugar determinados el agua ocupa una superficie donde su presencia y su cantidad no son habituales. La OMM (Organización Meteorológica Mundial) (Mundial, 2010), de acuerdo con el glosario internacional de hidrología establece que una inundación “es el aumento del agua por arriba del nivel normal del cauce”; definiendo el nivel normal como el tirante que alcanza el agua en su cauce definido. Por su parte el CENAPRED ((CENAPRED D. C., 2012)) en su fascículo de inundaciones se establece como “el evento en que debido a la precipitación, oleaje, marea de tormenta, o falla de alguna estructura hidráulica resulta en un incremento del nivel de la superficie libre del agua de los ríos o del mar, la cual penetra hacia sitios en donde usualmente no la hay, generando daños en la población, la agricultura, la ganadería y la infraestructura” (Cruz B. 2009). En éste trabajo se adopta como definición de inundación “al flujo o invasión de agua provocado por el exceso de escurrimiento superficial o por acumulación de agua en los terrenos planos y que puede ocasionar insuficiencia del drenaje natural o artificial” (CENAPRED, 2010).

Uno de los factores restrictivos para el desarrollo de la producción agrícola en las Provincias del Guayas y Los Ríos debido a la desigual distribución del agua en sus lechos naturales se produce por el descuido de sus canales naturales, primarios, secundarios y terciarios, y por el abandono de las obras de mitigación alterando los períodos de inundación y de drásticas sequías producidas por los fenómenos naturales. En esta zona existen sectores altos y con alta disponibilidad hídrica y otras zonas áridas y secas. Por estas razones, la importancia de corregir, planificar, construir obras y preparar a los habitantes en la búsqueda de soluciones y formas de mitigar para proteger sus vidas y de los habitantes (Carlos, 2013)

Las inundaciones se producen principalmente por la ocurrencia de lluvias intensas prolongadas, como sucede durante las fuertes precipitaciones, unido a dificultades locales en el drenaje provocado por diferentes causas, principalmente por la acción negligente de las personas. La magnitud de las inundaciones son función

de la distribución espacial y temporal, del tamaño de las cuencas hidrológicas en el que tiene lugar y depende de las características del suelo, la infiltración, el drenaje natural o artificial de las cuencas y el contenido de humedad en el suelo. (RODRÍGUEZ, 2010)

El estudio hidrológico resulta importante para determinar el comportamiento hídrico de la cuenca frente a eventos hidrometeorológicos extremos; en este caso corresponde al análisis de caudales máximos producto de lluvias intensas, además permite correlacionar los resultados matemáticos con las investigaciones de campo realizadas.

La respuesta de una cuenca a la lluvia varía de acuerdo con la intensidad y duración de las tormentas; aún para tormentas iguales la respuesta difiere en función de las condiciones previas de la cuenca a la lluvia, por lo que el estudio hidrológico es de primordial importancia para la estimación de ciertos aspectos relacionados con la cantidad del agua disponible y en exceso. Esto es fundamental para el planeamiento, diseño y operación de sistemas hidráulicos, manejo de planicies inundables y reducción de riesgos (INAMHI, 2010).

El estudio hidrológico está centrado en las cuencas medias y altas de los ríos principales: Cristal (Cantón Montalvo), Estos ríos son tributarios de la cuenca baja del río Guayas.

El río Cristal, nace en las estribaciones de la Cordillera Occidental de los Andes, cerca de San Miguel de Bolívar con el nombre de quebrada Alcocer que desemboca en la quebrada Las Palmas. Aguas abajo se une con la quebrada Osohuaycu y forma el río el Salto; el mismo que al unirse con la quebrada Las Juntas y con el río San Jorge en la población de Balsapamba forman el río Cristal. Este a su vez es alimentado en su recorrido, aguas abajo por los tributarios La Chorrera, La Saiba, El Vergel, Viejo, Carmen Rosa, Las Balsas, Las Peñas, La Tigresa, Pretoria y San Jorge. Sigue su recorrido pasando por la parte oriental de la ciudad de Montalvo para desembocar en el río Babahoyo con el nombre de San Pablo.

2.1.1 Diagnostico Hidrológico Del Rio Cristal

2.1.1.1 Análisis pluviométrico

La precipitación es un parámetro meteorológico de fundamental trascendencia, puesto que es la única fuente de humedad que llega a la superficie terrestre, a continuación se presenta el Régimen Pluviométrico del río Cristal.

Análisis del régimen pluviométrico en la cuenca del río Cristal (Estación meteorológica Montalvo)

2.1.1.2 Características físicas-morfométricas

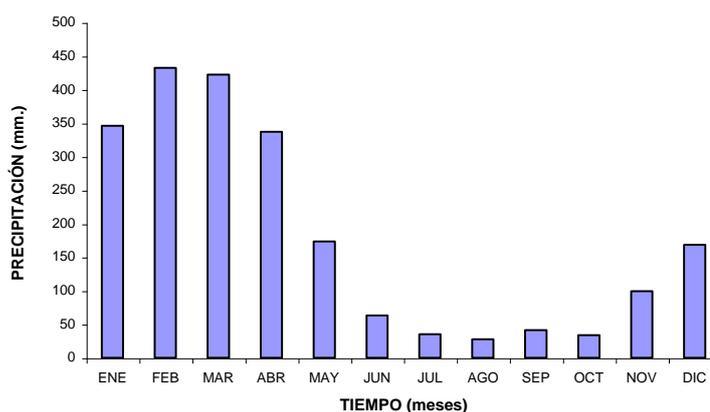
Tabla No. 1.- Características físicas-morfométricas de del rio Cristal:

Punto de Estudio	Ubicación Coordenadas		Área de drenaje (A) Km ²	Perímetro (P) Km.	Longitud del río (Lr) Km.	Tiempo de Concentración (Tc) h.	Observaciones
	N	E					
RIO CRISTAL							
Aguas arriba de ciudad de Montalvo	9802608	690359	220.00	62.00	23.00	2.43	El punto de estudio en las riveras del rio cristal zona urbana.

Fuente: INAMHI

Elaborado por: Oswaldo Chávez y Lorena Valverde:

Gráfico 1.- Precipitación media mensual en la cuenca del río Cristal 1990-2010



Elaborado por: Oswaldo Chávez y Lorena Valverde:

Fuente: INAMHI 2010

El comportamiento pluviométrico de la cuenca es unimodal (Gráfico 1), con un máximo en Febrero llegando a sobrepasar los 430 mm.; a partir de Junio se

presentan meses secos con una mínima en el mes de Agosto (precipitaciones inferiores a 30 mm.), llegando hasta Octubre; para nuevamente comenzar la época lluviosa en el mes de Noviembre.

Los meses de Enero a Abril son los más lluviosos, consecuentemente las crecidas y desbordamientos de los ríos se dan durante esta época y las crecientes con mayor volumen de agua o mayor caudal se dan especialmente en los meses de Febrero y Marzo, debido a que la acumulación de lluvia durante estos meses es mayor en relación a otros.

En caso de un evento “El Niño”, la acumulación de precipitación es de dos a tres meses mayores, lo que conlleva a que las crecientes tengan picos muy altos correspondiendo generalmente a períodos de retorno mayores a 50 años.

Las lluvias caídas durante los fenómenos “El Niño”, además de producir desbordamientos de los ríos, también producen anegamientos de grandes extensiones de terrenos en las partes bajas de la cuenca, las mismas que afectan al normal desarrollo de la agricultura y ganadería de la zona.

En caso de un evento “El Niño”, las acumuladas de precipitación son de dos a tres meses mayores, lo que conlleva a que las crecientes tengan picos muy altos correspondiendo generalmente a períodos de retorno mayores a 50 años (INAMHI, 2010).

Tabla No 2.- Precipitación media mensual en la cuenca del río Cristal

ESTACION	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OC T	NO V	DIC	ANUA L
Montalvo-Los Ríos	346.0	432.4	422.2	336.9	173.3	63.2	35.1	27.7	41.3	33.5	99.2	168.4	2179.6

Resumen mensual de precipitaciones medias en mm.
(Fuente: INHAMI 199-2010)

2.1.2 Estudio de precipitaciones máximas en 24 horas

El análisis estadístico aleatorio de las series históricas de precipitaciones máximas en 24 horas, resulta de gran importancia, debido a que mediante la aplicación del principio de las probabilidades permite determinar cuáles serían las precipitaciones máximas probables que podrían ocurrir en los sectores de estudio con determinada frecuencia

Los valores máximos seleccionados se establecieron para la Ley de mayor ajuste, lo cual se consiguió en función del menor Error Estándar medio de las series ($3 < S_x < 14.0$) (INAMHI, 2010).

La ley de distribución que mejor se ajustó a las series estadísticas fue Valores Extremos Tipo I y Pearson Tipo III (INAMHI, 2010).

Tabla No 3.- Periodos de retorno de lluvias

Código	Estación	PERIODO DE RETORNO – T _R (AÑOS)			
		10	25	50	100
M-468	MONTALVO	188.3	229.4	260.0	290.3

Fuente: INAMHI 2010

Al analizar los resultados para los diferentes periodos de retorno, se observa que la cuenca del río Cristal donde la lluvia caída en un día (24 horas) puede causar el desbordamiento del río y/o anegamiento de las partes bajas de la cuenca.

2.1.3. Estudio de caudales máximos

De acuerdo a las ecuaciones de Intensidad-Duración- Frecuencia (I-D-F), editadas por el INAMHI, denominado “Estudio de lluvias Intensas” el cual toma como referente la zona en la que se encuentran ubicadas las cuencas de estudio Cristal, Esta información ecuación de intensidades más las características físicas de las cuencas permitieron generar las curvas de masa de precipitaciones que fueron utilizadas para simular el proceso lluvia-escorrentía. (INAMHI, 2010)

Las relaciones de intensidad obtenidas del “Estudio de lluvias Intensas” son las siguientes:

Tabla No. 4.- Ecuaciones de Intensidades utilizadas en el estudio

CUENCA	ZONA	DURACIÓN	ECUACIÓN DE INTENSIDADES
Río Cristal	30	5 min < 79 min. 79 min < 1440 min	$I T_R = 42.089 * t^{-0.2952} * Id T_R$ $I T_R = 432.57 * t^{-0.8304} * Id T_R$

Fuente: INHAMI 2010)

Elaborado por: Oswaldo Chávez y Lorena Valverde

En donde:

$I T_R$ = Intensidad de precipitación para cualquier período de retorno en (mm/h)

$Id T_R$ = Intensidad diaria para un período de retorno dado en mm/h.

T_R = Período de retorno (años).

T = Tiempo de concentración en minutos

Los valores de $Id T_R$ obtenidos por el "Estudio de lluvias Intensas" para los T_R seleccionados son los siguientes:

Tabla No 5. Valores promedio de intensidad diaria para un periodo de retorno en mm/h ($Id T_R$) de acuerdo al Estudio de Lluvias Intensas.

Tabla No 5.- Intensidad de lluvias Cuenca del Rio Cristal

CUENCA RÍO CRISTAL	
T_R Años	$Id T_R$
10	3.5
25	3.9
50	4.1
100	4.4

(Fuente: INHAMI)

Tabla No 6.- Registro Histórico de inundaciones en la ciudad.

HISTORICO DE INUNDACIONES		
Años de mayores crecientes	Efectos	Sector
2008/02	Flujos torrenciales e Inundaciones	Rural
2006	Flujos torrenciales e Inundaciones	Rural
1997	destrucción de viviendas y pérdidas de vidas humanas, por flujos torrenciales e inundaciones	Urbano y Rural
1994	Flujos torrenciales e Inundaciones	Rural
1991	Flujos torrenciales e Inundaciones	Urbano y Rural
1987	Flujos torrenciales e Inundaciones	Rural
1982-1983	Flujos torrenciales e Inundaciones	Urbano y Rural
1976	Flujos torrenciales e Inundaciones	Rural
1973	destrucción de viviendas, por flujos torrenciales	Urbano y Rural

Fuente: INAMHI 2010

Elaborado por: Oswaldo Chávez y Lorena Valverde

Tabla No 7.- Registro Histórico de inundaciones en la ciudad

ZONAS DE MAYOR RIESGO DE INUNDACIONES Y FLUJOS TORRENCIALES		
CIUDADELA / RECINTO	ZONA	TIPO DE EVENTO
Pisagua Bajo	Periferia urbana	Flujos Torrenciales
La Constancia	Urbana	Flujos Torrenciales
Felipe Abud	Urbana	Flujos Torrenciales
Barrio central	Urbana	Flujos Torrenciales
Brisas del Cristal	Urbana	Flujos Torrenciales
La Viña	Urbana	Flujos Torrenciales
Cementerio	Urbana	Flujos Torrenciales
La Ernestina	Rural	Flujos torrenciales e Inundación
San Alejo	Rural	Flujos torrenciales e Inundación
Río Chico	Rural	Flujos torrenciales e Inundación
La Huaquilla	Rural	Flujos torrenciales e Inundación
24 de Mayo	Rural	Flujos torrenciales e Inundación
La Rosalía	Rural	Inundación
Lola Chica	Rural	Inundación
Lola Grande	Rural	Inundación
Los Beldacos	Rural	Inundación
La Vanguardia Roja	Rural	Inundación

Fuente: INAMHI 2010

Elaborado por: Oswaldo Chávez y Lorena Valverde:

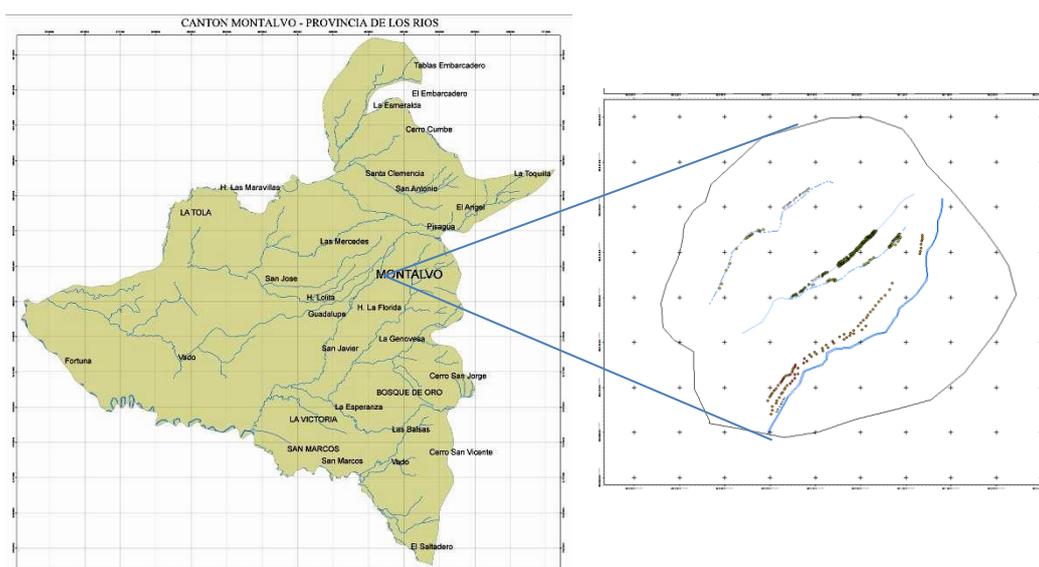
2.2. BASES TEÓRICAS

Contexto Local

El Cantón Montalvo limita al Norte con el Cantón Chimbo (provincia de Bolívar); al Este con el Cantón San Miguel (provincia de Bolívar); al Sur y al Oeste con el Cantón Babahoyo (provincia de Los Ríos).

El Cantón Montalvo tiene como cabecera cantonal a la ciudad de Juan Montalvo asentada a una altura de 60 m.s.n.m. y con temperatura aproximada de 24 °C.

Mapa No 1.- Ubicación del área de estudio del cantón Montalvo



Elaborado por: Oswaldo Chávez y Lorena Valverde:
Fuente: PDyOT 2012

Cuenta con un área aproximada de 364 Km² y posee una población total de 24.164 habitantes, 12. 734 de población urbana y 11.430 habitantes de población rural, tiene una tasa de crecimiento anual del 2,30 % (INEC, Censo Poblacional y Vivienda , 2010)

Tabla No 8.- Censo Poblacional 2010

Sexo	CENSO 2010			
	RURAL		URBANO	
	Población	%	Población	%
Hombr	5.950	52,	6.348	49
Mujer	5.480	47,	6.386	50
Total	11.430	100	12.734	10

Fuente Censo 2010 INEC
Elaborado por: Oswaldo Chávez y Lorena Valverde

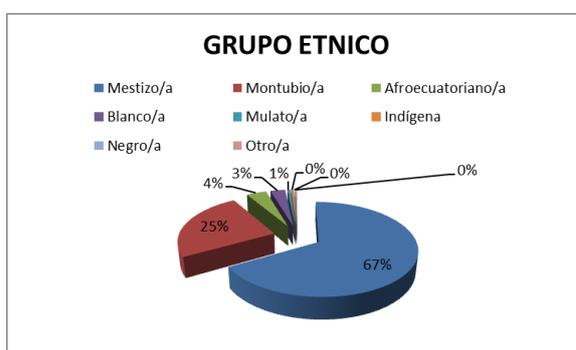
Análisis Demográfico:

En esta sección se analizará con el apoyo de: cuadros, tablas o gráficos, la población total, tasa de crecimiento poblacional inter-censal, proyecciones demográficas; distribución de la población por edad y sexo, distribución de la población por área de residencia; y, auto identificación étnica de la población. (INEC, CENSO2010, 2010)

Tabla No 9.- Grupo Étnico

AUTO IDENTIFICACIÓN ÉTNICA DE LA POBLACIÓN	CASOS	%
Mestizo/a	16.116	66,69
Montubio/a	5.978	24,74
Afroecuatoriano/a	962	3,98
Blanco/a	711	2,94
Mulato/a	143	0,59
Indígena	126	0,52
Negro/a	72	0,3
Otro/a	56	0,23
TOTAL	24.164	100%

Fuente Censo 2010 INEC
Gráfico No 2 Grupos étnicos



Fuente: Censo INEC-2010
Elaborado por: Oswaldo Chávez y Lorena Valverde:

De acuerdo a los datos del censo INEC 2010, el cantón Montalvo presenta una población total 24.164 de habitantes en las áreas urbana y rural. En el área urbana la población es de 12.734 habitantes, de los mismos 6.348 son

hombres y 6.386 son mujeres; en cuanto al área rural la población es de 11.430 habitantes, de los cuales 5.950 son hombres y 5.480 son mujeres.

La tasa de crecimiento poblacional inter-censal entre el censo 1990 al 2001 es del 1.91% y entre el censo 2001 al 2010 es de 1.86%, sin haber una variación significativa en el crecimiento de la población.

En el análisis del gráfico población urbana 2001-2010, podemos observar el crecimiento de la población urbana en un 5.47%, así como también un decrecimiento de la población rural de 5.47%, lo cual indica este porcentaje se trasladó del campo a la ciudad.

La mayor parte de este Cantón comprende la Llanura Costanera o Costa Interna y parte de la zona de estribaciones occidentales de la Cordillera. La morfología dominante está conformada por grandes depósitos de pie de monte, de pendientes muy bajas y distribución amplia, originados por una sobreposición de grandes abanicos aluviales depositados por los ríos que drenan la Cordillera, tales como el la cuenda baja del río Cristal, entre los más importantes; drenajes secundarios han depositado también abanicos aluviales de dimensiones más modestas, especialmente evidentes en el sector comprendido entre los ríos Cristal y Las Balsas en donde su geomorfología es más destacada. (COOPI, 2010)

Relieve

La zona de estudio posee un Relieve de Costa donde consta;

Macrorelieve: llanura piedemonte serranía.

Mesorelieve: cono de derrubios llanura aluvial, piedemonte, vertientes zonas con relieve ligeramente moderado entre el 0-5%. Y en su gran mayoría se localiza relieves planos, con pendientes moderadas de 10 a 20 % y en las zonas de transición heterogéneas con pendientes fuertes mayores a 70 %.

La mayor parte de su superficie es plana, la misma que se halla limitada en la parte oriental por cordones montañosos en las cuales se encuentran las elevaciones más importantes cuyas alturas fluctúan entre los 400 y 600 metros sobre el nivel

del mar, estas elevaciones se denominan Lomas Toquilla, Santa Marianita, Santa Ana (norte y sur), San Jorge y San Vicente (GADMONTALVO, 2012).

Geología.

En esta sección se describirán las características geológicas que determinen el origen de los afloramientos. Incluye la descripción topográfica, el tipo de roca y de suelo que predominan (GADMONTALVO, 2012).

Tabla No. 10 Geología Montalvo

FORMACIONES GEOLÓGICAS	DESCRIPCIÓN
DEPOSITO ALUVIALES	La parte occidental del cantón Montalvo está cubierta por depósitos aluviales extensos, sin presencia de terrazas fueron depositados por inundaciones de los ríos bajando de las montañas hasta la cuenca del río Guayas, estos depósitos son de arcillas limos y arenas.
DEPOSITOS COLUVIALES	Se encuentran al pie de los relieves de las vertientes de la cordillera, se localizan estos depósitos al oriente del cantón conformados litológicamente por bloques angulares heterogéneos centimétricos a métricos.
DEPOSITOS COLUVIO ALUVIALES	Son parte de todos los conos tanto de deyección como de esparcimiento conformados de bloques heterogéneos subangulosos, con matriz limo arenosa.

Fuente : Instituto Espacial Ecuatoriano IEE 2012

- Vertiente externa de la cordillera Occidental encontramos formación Macuchi asociada a lavas andesíticas gris verdosas y rocas intrusivas dioríticas.
- Piedemonte encontramos Depósitos coluvio aluviales principalmente asociados a bloques heterogéneos subangulosos, con matriz limo arenosa.
- Llanura aluvial reciente encontramos deposito Depósitos aluviales principalmente asociados a arcillas y limos.
- Medio Aluvial encontramos Depósitos aluviales asociados a cantos rodado, arenas y limos.

Suelos.

En esta sección se describe los tipos de suelo existentes en las zonas de inundación del casco urbano de la ciudad de Montalvo de acuerdo al tipo de texturas.

Los suelos de Montalvo son de depósitos aluviales, profundos, arcillosos, de bacines, meandros y causes abandonados, con problemas de hidromorfología,

inundados parte o todo el año, corresponde a la Clase IV: A esta clase pertenecen los suelos de relieve plano a moderadamente ondulado, con pendientes inferiores al 12% en más del 80% de la superficie. En general, corresponden a las terrazas medias de la red actual o de paleocauces. Eventualmente pueden estar sujetos a inundaciones ocasionales y de corta duración (GADMONTALVO, 2012).

Uso de Suelo

Como se puede observar en la Tabla 4. El Bosque Nativo a disminuido considerablemente en un 44.85% evidenciándose notoriamente la degradación del Bosque Natural y por ende la cobertura vegetal que sirve de hábitat para especies de Flora y Fauna del Cantón.

En cuanto a la Tierra Agropecuario podemos observar un crecimiento del uso del suelo en un 43,49%, lo cual implica el avance de la frontera agrícola y contrasta con la disminución del Bosque Nativo como se indica en la tabla. (GADMONTALVO, 2012)

Clima

De acuerdo a la clasificación Koeppen, el cantón está dentro del clima tropical Monzón (AM), con un rango altitudinal desde 60 metros sobre el nivel del mar, con una pluviosidad anual de 1000 a 1500mm.

El periodo de lluvias comprende de Diciembre a Mayo, y la estación seca de junio a diciembre, con lluvias inconspicuas en forma de garua que cae en periodo seco (INAMHI, 2010).

2.2.1 FUNDAMENTACIÓN LEGAL

El presente tema de investigación tiene como fundamento legal la Constitución de la República en su artículo 389: numerales 1, 2 y 5 menciona que la Gestión del Riesgo sea de vital importancia para trabajar en efectos negativos causados por fenómenos naturales y antrópicos a nivel del país, también se describen leyes, normas que se articulan en los procesos de investigación al tema de estudio como Ley de Seguridad Pública y del Estado Código Orgánico de Ordenamiento Territorial, Autonomía y Descentralización (COOTAD), la Norma Ecuatoriana de la Construcción (MIDUVI, 2011)

La Constitución de la República dentro del título VII, régimen del buen vivir, sección novena, gestión del riesgo, tipifica que:

Art. 389; El estado protegerá a las personas, las colectividades y la naturaleza frente a los efectos negativos de los desastres de origen natural o antrópico mediante la prevención ante el riesgo, la mitigación de desastres, la recuperación y mejoramiento de las condiciones sociales, económicas y ambientales, con el objetivo de minimizar la condición de vulnerabilidad.

El sistema nacional descentralizado de gestión de riesgos está compuesto por las unidades de gestión de riesgo de todas las instituciones públicas y privadas en los ámbitos local, regional y nacional. El estado ejercerá la rectoría a través del organismo técnico establecido en la ley. Tendrá como funciones principales, entre otros:

1. Identificar los riesgos existentes y potenciales, internos y externos que afecten al territorio Ecuatoriano.
2. Generar, democratizar el acceso y difundir información suficiente y oportuna para gestionar adecuadamente el riesgo.
3. Articular las instituciones para que coordinen acciones a fin de prevenir y mitigar los riesgos, así como para enfrentarlos, recuperar y mejorar las condiciones anteriores a la ocurrencia de una emergencia o desastre.

Ley de Seguridad Pública y del Estado

La ley de Seguridad Pública y del Estado tipifica en su capítulo tres “Órganos Ejecutores” Artículo N° 11.- Los órganos ejecutores del sistema de seguridad pública y del estado estarán a cargo de las acciones de defensa, orden público, prevención y Gestión de riesgos, conforme lo siguiente

Literales c, d

C.- D e la prevención: Entidades responsables.- en los términos de esta ley, la prevención y la protección de la convivencia y seguridad ciudadanas, corresponden a todas las entidades del estado.

El plan Nacional de Seguridad Integral fijara las prioridades y designara las entidades públicas encargadas de su aplicación de acuerdo al tipo y naturaleza de los riesgos, amenaza o medidas de protección o prevención priorizadas, cada ministerio de estado estructurara y desarrollara un plan de acción en concordancia con el plan nacional de seguridad integral, de acuerdo a su ámbito de gestión. El Ministerio de Gobierno, policía y cultos asegurar la coordinación de sus acciones con los gobiernos autónomos descentralizados en el ámbito de sus competencias, para una acción cercana a la ciudadanía y convergente con esta.

D.- De la gestión de Riesgos.- La prevención y las medidas para contrarrestar, reducir y mitigar los riesgos de Origen Natural y antrópico o para reducir la vulnerabilidad, corresponden a las entidades públicas y privadas, nacionales y regionales y locales. La rectoría la ejercerá el estado a través del organismo especializado del Sistema Nacional Descentralizado de Gestión de Riesgos.

Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización

El COOTAD en el capítulo IV del ejercicio de las competencias constitucionales manifiesta el ejercicio de la competencia de Gestión del riesgo:

Art.40; La gestión de riesgos que incluye las acciones de prevención, reacción, mitigación, reconstrucción y transferencias, para enfrentar todas las amenazas de

origen natural o antrópico que afecten al cantón se gestionaran de manera concurrente y de forma articulada con las políticas y los planes emitidos por el organismo nacional responsable, de acuerdo con la constitución y la ley (cootad, Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización , 2012).

Los gobiernos autónomos descentralizados municipales adoptaran obligatoriamente normas técnicas para la prevención y gestión de riesgos sísmicos con el propósito de proteger las personas, colectividades y la naturaleza.

La gestión de los servicios de prevención, protección, socorro y extinción de incendios, que de acuerdo con la constitución corresponde a los gobiernos autónomos descentralizados municipales, quienes funcionaran con autonomía administrativa y financiera, presupuestaria y operativa, observando la ley especial y normativas vigentes a las que estarán sujetos (ASAMBLEA-NACIONAL, 2012).

La Norma Ecuatoriana de la construcción (MIDUVI, 2011) En el Ecuador más de tres millones de viviendas están en grave peligro de ser afectadas por movimientos sísmicos según lo que detalla la norma ecuatoriana de la construcción (NEC-11 NO VIGENTE): Ecuador no contaba con una norma técnica que garantice las construcciones del país, en la actualidad se toma como referencia normas internacionales para construir y contrarrestar fenómenos naturales, sin embargo, estas normas no son ajustadas a nuestra realidad, la elaboración de la Norma Ecuatoriana de la Construcción fue coordinada por la Cámara de la Construcción de Quito y cuenta con el respaldo del Gobierno Nacional, a través del Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda.

El Norma Ecuatoriana de la Construcción establece un conjunto de especificaciones básicas adecuadas para el diseño de estructuras.

Los contenidos desarrollados en la nueva norma están divididos en capítulos y su aplicación futura será de gran valor ya que contempla normas en los diferentes campos de la industria de la construcción con el objetivo de precautelar la vida humana, garantizar la calidad de viviendas.

Plan Nacional del Desarrollo para el Buen Vivir 2013-2019

En su objetivo N°4 Sobre “Garantizar los derechos de la naturaleza y promover un ambiente sano y sustentable”, en su política N° 4.6 considera a la gestión de riesgos a través de la “reducción de la vulnerabilidad social y ambiental ante los efectos producidos por los procesos naturales y antrópico generadores de riesgo.

2.3. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS

Análisis de vulnerabilidad física estructural de edificaciones: Caracteriza al sistema estructural de las edificaciones que pueden presentar diferentes debilidades o falta de resistencia ante diferentes fenómenos externos (PNUD, 2009).

Riesgo. Probabilidad de consecuencias perjudiciales o pérdidas esperadas (muertes, lesiones, propiedad, medios de subsistencia, interrupción de actividad económica o deterioro del ambiente) resultado de interacciones entre amenazas naturales o antropogénicas y condiciones de vulnerabilidad (PNUD, 2009).

Gestión del riesgo. Conjunto de decisiones administrativas, de organización y conocimientos operacionales desarrollados por sociedades y comunidades para implementar políticas, estrategias y fortalecer sus capacidades a fin de reducir el impacto de amenazas naturales y de desastres ambientales y tecnológicos consecuentes. (CENAPRED D. C., 2012)

Esto involucra todo tipo de actividades, incluyendo medidas estructurales y no estructurales para evitar (prevención) o limitar (mitigación y preparación) los efectos adversos de los desastres. (CENAPRED, 2010)

Amenaza natural. Procesos o fenómenos naturales que tienen lugar en la biosfera que pueden resultar en un evento perjudicial y causar la muerte o lesiones, daños materiales, interrupción de la actividad social y económica o degradación ambiental (COOPI, 2010).

Amenaza socio natural. Peligro latente asociado con la probable ocurrencia de fenómenos físicos cuya existencia, intensidad o recurrencia se relaciona con procesos de degradación ambiental o de intervención humana en los ecosistemas naturales (COOPI, 2010).

Vulnerabilidad (definición general). Propensión de un elemento (o de un conjunto de elementos) a sufrir ataques y daños en caso de manifestación de fenómenos destructores y/o a generar condiciones propicias a su ocurrencia o al agravamiento de sus efectos (COOPI, 2010).

Vulnerabilidad desde las capacidades establecidas.

Características de una persona o grupo desde el punto de vista de su capacidad para anticipar, sobrevivir, resistir y recuperarse del impacto de una amenaza natural (PNUD, 2009).

Vulnerabilidad definida desde las amenazas o sus niveles de exposición.

Diferentes formas acerca de cómo un elemento puede ser afectado por una amenaza medida en relación a sus niveles de intensidad (PAVÓN, 2014).

Vulnerabilidad definida desde las debilidades para incorporar el proceso de gestión del riesgo. Incapacidad de una comunidad para recuperarse de un evento, o por sus limitadas formas de asimilar la adversidad externa o formas de volver a una situación de normalidad. En tal virtud, se trata de vulnerabilidades enfocadas a los vacíos y debilidades que las organizaciones territoriales y sociales presentan en cuanto a los procesos de gestión de riesgos (CENAPRED D. C., 2012).

Capacidad. Conjunto de recursos, habilidades o destrezas de un grupo social destinados a incorporar favorablemente los procesos de gestión del riesgo (CENAPRED D. C., 2012).

Resiliencia. Capacidad de un ecosistema, sociedad o comunidad de absorber un impacto negativo o de recuperarse una vez haya sido afectada por un fenómeno físico.

Precipitación: el promedio anual de precipitación es de 904.4 mm, en el Cantón anualmente se presenta una irregularidad, registrándose de febrero a mayo el periodo con mayor precipitación (invierno), en la que se presentan eventos como deslizamientos, y de junio a septiembre los valores más bajos (verano) (INAMHI I. N., 2009).

Alcantarillado.- una de las principales causas que contribuyen a la generación de inundaciones es la falta de mantenimiento en el sistema de alcantarillado, que en épocas de invierno llega a colapsar produciendo que las aguas lluvias conjuntamente con las aguas servidas fluyan por la superficie del terreno, provocando a más de la contaminación del ambiente, procesos de inundación pluviales en las viviendas cercanas al lugar del colapso del alcantarillado (CENAPRED D. C., 2012).

Rellenos.- las labores de relleno realizadas sobre avenidas naturales de agua, constituye otro factor desencadenante de inundaciones (CENAPRED, 2010).

Asentamientos.- la construcción de estructuras o edificaciones que se realizan sobre avenidas naturales de agua (Quebradas secas), así como en las orillas de ríos o planicies cercanas a los mismos influyen enormemente en el origen de inundaciones (CENAPRED, 2010).

Contaminación.- los depósitos de basura y escombros ubicadas en cauces de ríos, obstruyen el normal curso del agua que en épocas de invierno provocan el desbordamiento de los mismos desencadenando e inundaciones fluviales (CENAPRED, 2010).

Amenazas por crecidas torrenciales.- en la zona de estudio, el más común y peligroso tipo de inundación es la fluvial (desbordamiento en zonas de transición del relieve, de alta a muy baja pendiente). Este tipo de inundación es el más peligroso debido a que las fuertes pendientes incrementan la velocidad de las aguas, lo que a su vez, aumenta la capacidad de erosión hídrica y acarreo de sedimentos, pudiendo transportar fácilmente bloques de hasta 1 metro de diámetro o más durante crecidas extraordinarias torrentes (INAMHI, 2010).

Llanura de inundación

Las llanuras de inundación son áreas de superficie adyacente a ríos o riachuelos, sujeta a inundaciones recurrentes. Debido a su naturaleza siempre cambiante, las llanuras de inundación y otras áreas inundables deben ser examinadas para precisar la manera en que pueden afectar al desarrollo o ser afectadas por el.

Inundaciones pluviales. Son consecuencias de la precipitación, se presentan cuando el terreno se ha saturado y el agua de lluvia excedente comienza a acumularse, pudiendo permanecer horas o días (INAMHI, 2010).

Su principal característica es que el agua acumulada es agua precipitada sobre esa zona y no la que viene de alguna otra parte.

Para el caso de los ciclones, éstos ocurren entre mayo a noviembre con pico de frecuencia a finales de agosto y durante septiembre, y cuya manifestación destructiva más conocida es, en intensas precipitaciones, además de fuertes velocidades de viento, oleaje y marea de tormenta (INAMHI, 2010).

- Lo que concierne a lluvias orográficas, éstas se originan por las corrientes de aire húmedo que choca con las barreras montañosas generando lluvias del lado del barlovento.

Inundaciones fluviales (Ribereñas). Se tienen cuando el agua que se desborda de los ríos queda sobre la superficie de terreno cercano a ellos. Son volúmenes de agua de precipitaciones registradas en algún punto de la cuenca tributaria. Las inundaciones fluviales más importantes se pueden dar en los ríos con mayores desarrollos urbanos o que lleguen hasta las planicies costeras (INAMHI, 2010).

La causa de los desbordamientos de los ríos y los arroyos se puede atribuir en primera instancia a un excedente de agua, igual que la sequía se atribuye al efecto contrario, (la carencia de recursos hídricos). El aumento brusco del volumen de agua que un lecho o cauce es capaz de transportar sin desbordarse, produce lo que se denomina como avenida o riada. Una avenida es el paso por tramos de un río de caudales superiores a los normales, que dan lugar a elevaciones de los niveles de agua causado alteraciones a la morfología de los ríos (INAMHI, 2010).

Los cauces de los ríos y arroyos no permanecen siempre inalterados, no son rectos ni uniformes, sino que en general están afectados por los deslizamientos del terreno, los arrastres de sólidos, la acumulación de sedimentos, los meandros, los estrechamientos, los puentes que se construyen para cruzarlos, las represas, las obstrucciones, la deforestación, etc. (INAMHI, 2010).

Inundaciones costeras. Tienen presencia cuando el nivel medio del mar asciende a la marea y permite que éste penetre tierra adentro en las zonas costeras, generando el cubrimiento de grandes extensiones de terrenos. Los vientos de los ciclones tropicales sobre la superficie del mar son los causantes de la marea de

tormenta. Unido con el nivel de la marea se encuentra el oleaje que, en función de sus características y de batimetría (INAMHI, 2010).

Inundación estuarina. Es el resultado de la combinación de la elevación del nivel de la marea, causado por fuertes vientos y la inundación ribereña causada por precipitaciones tierra adentro (INAMHI, 2010).

Inundaciones por rotura y operación incorrecta de infraestructura hidráulica. Otras inundaciones son por fallas de la infraestructura hidráulica, las cuales son poco frecuentes, y tienen su origen por un diseño escaso, mala operación, falta de mantenimiento o término de la vida útil. Se trata de un hecho circunstancial poco probable y no necesariamente relacionado con los fenómenos meteorológicos, sino más bien con los geológicos o con la técnica de operación. Es evidente que la rotura de una presa, por pequeña que sea, puede llegar a causar una serie de estragos no sólo a la población sino también a sus bienes, a la infraestructura y al medio ambiente (COOPI, 2010).

Inundaciones repentinas. Se generan por precipitaciones intensas en cuencas de respuesta rápida (flash floods). Ocurren con frecuencia en la periferia de las grandes concentraciones urbanas, donde el mismo desarrollo favorece los asentamientos humanos, como son barrancas deforestadas. (PAVÓN, 2014).

Inundaciones de larga duración. Se presentan en zonas bajas, en áreas extensas y se originan por el volumen acumulado de precipitación pluvial durante varios días o semanas. No son causantes de pérdidas humanas pero si de importantes pérdidas económicas en zonas urbanas y rurales.

Encharcamiento. Tiene lugar en sectores urbanos, con periodicidad anual y duración intermedia, con la consecuencia del retraso en el desarrollo de las actividades productivas de la población. Es un fenómeno causado por la saturación del suelo, caracterizado por la presencia de láminas delgadas de agua sobre la superficie del suelo en pequeñas extensiones y por lo general, presente en zonas moderadamente onduladas o planas. El fenómeno puede durar pocas horas hasta unos pocos días (INAMHI, 2010).

2.4. Sistemas de Variables

2.4.1 VARIABLE INDEPENDIENTE: Niveles de vulnerabilidad física y socio económico

2.4.2 VARIABLE DEPENDIENTE: Amenaza de inundación.

OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES:

Tabla N°11. Variable Independiente

VARIABLE INDEPENDIENTE	DEFINICION	INDICADOR	CUALITATIVO	Valores	Ponderación
				Cuantitativo Inundaciones	Inundación
VULNERABILIDAD FISICA ESTRUCTURAL y SOCIOECONOMICO EN FAMILIAS Y VIVIENDAS	Vulnerabilidad física estructural de edificaciones: Caracteriza al sistema estructural de las edificaciones que pueden presentar diferentes debilidades o falta de resistencia ante Fenómenos externos.	SISTEMA ESTRUCTURAL	HORMIGON ARMADO	1	0.5
			ESTRUCTURA METALICA	1	
			ESTRUCTURA DE MADERA	10	
			ESTRUCTURA DE CAÑA	10	
			ESTRUCTURA DE PARED PORTANTE	5	
			MIXTA (MADERA/HORMIGON)	5	
			MIXTA (METALICA/HORMIGON)	1	
		TIPO DE MATERIAL EN PAREDES	PARED DE LADRILLO	1	1.1
			PARED DE BLOQUE	5	
			PARED DE PIEDRA	5	
			PARED DE ADOBE	5	
			PARED DE TAPIA/BAREQUE/MADERA	5	
		TIPO DE CUBIERTA	CUBIERTA METALICA	1	0.3
			LOSA DE HORMIGON ARMADO	1	
			VIGAS DE MADERA I ZINC	5	
			FIBROCEMENTO (ETERNIT)		
			CAÑA Y ZINC	10	
			VIGAS DE MADERA Y TEJA	5	
		SISTEMA DE ENTREPISOS	LOSA DE HORMIGON ARMADO	1	1
			VIGAS Y ENTRAMADO DE MADERA	1	
			ENTRAMADO MADERA/CAÑA	1	
			ENTRAMADO METALICO	1	
			ENTRAMADO HORMIGON/METALICO	1	
		NÚMERO DE PISOS	1 PISO	10	1.1
			2PISOS	5	
			3PISOS	1	
			4 PISOS	1	
5 PISOS O MAS	1				
AÑO DE CONSTRUCC	ANTES DE 1970	10	0.5		

		CIÓN	ENTRE 1971 Y 1980	5	0.5	
			ENTRE 1981 Y 1990	1		
			ENTRE 1991 Y 2010	1		
		ESTADO DE CONSERVACION	BUENO	1		
			ACEPTABLE	1		
			REGULAR	5		
			MALO	10		
		CARACTERÍSTICAS DEL SUELO BAJO LA EDIFICACION	FIRME, SECO	1		3
			INUNDABLE	10		
			CIENEGA	10		
			HUMENDO, BLANDO, RELLENO	5		
		TOPOGRAFIA DEL SITIO	A NIVEL, TERRENO PLANO	5		3
			BAJO NIVEL DE LA CALZADA	10		
			SOBRE NIVEL DE LA CALZADA	1		
			ESCARPE POSITIVO O NEGATIVO	1		
		FORMA DE LA CONSTRUCCION	REGULAR	1		1
IRREGULAR	1					
IRREGULARIDAD SEVERA	1					
VULNERABILIDAD ECONÓMICA SOCIAL	Condiciones humanas y de convivencia entra personas, familias	TIPO DE ACTIVIDAD ECONÓMICA REALIZA EL JEFE DE FAMILIA	Empleado público privado, agricultor comerciante	%		
		CUÁL ES SU INGRESO MENSUAL DE LA FAMILIA	Mayor a 350, menor a 350	%		
		TIPO DE INSTRUCCIÓN	Primaria secundaria superior	%		
		PRESENCIA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA EN LA VIVIENDA (AGUA DE CONSUMO)	Red dentro de la vivienda, otros	%		

Fuente: Secretaria Nacional de Gestión del Riesgo, Programa para las Naciones Unidas
Elaborado por: Oswaldo Chávez y Lorena Valverde

Tabla N°12.- Variable Dependiente

VARIABLE DEPENDIENTE	EVENTO	INDICADOR	ESCALA	VALOR INDICADOR	PESO DE PODERACIÓN	VALOR MÁXIMO	
INUNDACIONES	INUNDACIONES SE CONJUGAN CAUSAS NATURALES Y HUMANAS. ENTRE LOS FACTORES NATURALES SE ENCUENTRAN LOS GEOGRÁFICOS Y LOS METEOROLÓGICOS	REGISTRO HISTORICO	NUMERO DE EVENTOS REGISTRADOS EN EL SITIO DE ESTUDIO				
		FRECUENCIA DEL EVENTO	ANUALMENTE	10	4	40	
			CADA 5 AÑOS	5			
			IGUAL A O MAYOR A 10 AÑOS	1			
		NIVEL DE EXPOSICIÓN A LA AMENAZA POR ZONA	ALTA	10	6	60	
			MEDIA	5			
			BAJA	1			
		TOTAL				10	100

Fuente: Secretaria Nacional de Gestión del Riesgo,
Elaborado por: Oswaldo Chávez y Lorena Valverde

CAPÍTULO 3: MARCO METODOLÓGICO

Para nuestro proyecto investigativo se aplicó una metodología cuali-cuantitativa, que permita investigar los niveles de vulnerabilidad física y socioeconómica a las familias afectadas en zonas establecidas como inundables. Para obtener niveles de vulnerabilidad física se basó en la guía del Programa de las Naciones unidas PNUD.

3.1. Nivel de Investigación

El presente trabajo es de tipo de investigación no experimental para el caso de la amenaza de inundación, ya que no se manipula variables, si no se describe en su entorno natural la amenaza de inundación tal como se ha presentado, para determinar niveles de afectación en familias y viviendas de la ciudad de Montalvo.

Método de investigación: El método utilizado en este estudio **Analítico**, ya que para conocer las condiciones de vulnerabilidad físico estructural de las viviendas y socioeconómico en familias en sitios considerado de riesgos, que consiste en la desmembración de un todo, descomponiéndolo en sus partes o elementos para observar las causas, la naturaleza y los efectos. El análisis es la observación y examen de un hecho en particular que permitirá conocer el grado de vulnerabilidad presente en cada infraestructura.

Por alcance de los resultados: En este estudio es utilizado el descriptivo, ya que nos permite describir de manera detallada la estructura física de las edificaciones y la situación socioeconómica de familias y determinar características cuantitativas y Cualitativas, lo que nos permite especificar las propiedades más importantes y analizar cada uno de sus componentes de manera independiente a fin de describir lo que se investigar por el tiempo, el estudio será de tipo transversal, ya que se estudió variables simultáneamente en determinado momento, haciendo en un corte el tiempo por lo que la presente investigación es de un año .

3.2. Diseño

El universo de estudio constituye el área Urbana de Montalvo que comprende aproximadamente de 611 has, según la concentración de infraestructura.

3.3. Población y Muestra

Para obtener los resultados socioeconómicos de familias que se encuentran en las tres zonas susceptibles de inundación de la ciudad de Montalvo se aplicó a un total de 248 familias de un total de 12734 el 0,063% de población.

Muestra: para el caso de este estudio se ha determinado un **muestreo simple al azar**, que es un tipo de muestreo probabilístico o aleatorio, que nos permite seleccionar las unidades muestrales para este caso las zonas de inundación periódicas, de manera aleatoria de los diversos estratos o secciones que tienen características comunes.

N = población, 12734 Familias

n = tamaño de la muestra

e = error, 1% = 0,01

$$n = \frac{N}{e^2(N - 1) + 1}$$
$$n = \frac{12734}{(0.01)^2(12734 - 1) + 1}$$

n = 12.734 familias

La muestra corresponde a 12.734 familias

$$f = \frac{n}{N} \quad n = \text{muestra}$$

N = universo

$$f = \frac{810}{12734} = 0,063$$

F=0.63%

3.4. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos

Fuente Secundaria.

Informe Realizados por la Escuela de Administración para Desastres y Gestión del Riesgo (levantamiento de información georeferenciada de afectación por inundación).

Informes de la secretaria de Gestión de Riesgos.

Breve fundamentos sobre las inundaciones en el Ecuador (INAMHI, 2010)

Fuentes de Autores de otras ramas.

Otras revisiones bibliográficas relacionadas al tema de estudio.

Fuente Primaria

Para obtener el resultado No. 1 se realizaron consultas a expertos y técnicos del GAD Montalvo y entrevistas a los moradores ubicados en zonas consideradas de peligro para poder determinar las zonas y niveles de afectación en estructuras de viviendas y afectación socioeconómica en familias.

Técnicas de Procesamiento y Análisis de Datos (Estadístico utilizado), para cada uno de los objetivos específicos

Para el cumplimiento del objetivo No. 2 de investigación, se basó en información secundaria, tales como: Estudio de amenazas y vulnerables de la cordillera occidental COOPY, fotografía aéreas de 1963, 2000 y 2009, información METEOROLOGICA E HIDROLOGICA del INHAMI y otra bibliografía especializada.

El objetivo No. 3 se realizó la propuesta para implementar medidas preventivas para 12 Km de limpieza, rectificación del cauce del río tomando en cuenta dos limpiezas por año, y la implementación de un programa permanente de limpieza de sumideros y alcantarilla como costo referencial que cobra el municipio de Montalvo de USD 100 la hora y las obras no físicas se estima una sostenibilidad permanente para un año implementado en el GAD Montalvo y reducir los niveles de riesgos de las zonas consideradas de riesgo por inundación.

3.5. Técnicas de Procesamiento y Análisis de Datos (Estadístico utilizado), para cada uno de los objetivos específicos

Métodos para evaluación de amenaza de crecidas torrenciales e inundaciones.

Para evaluar la amenaza de inundación en el territorio, la bibliografía hace referencia a diversos métodos que agrupan en los siguientes:

- Métodos históricos geológicos y geomorfológicos para inundaciones

Carta topográfica a utilizar Cantón Montalvo: Juan Montalvo (Carta Topografica –NIV–F1–d)

Reconocimiento directo e indirecto de evidencias históricas

Sobre la ocurrencia de eventos naturales negativos (año 1971), Fenómenos de “El Niño” (años 1982-1983, 1997-1998, 2008, 2016) y lluvias extraordinarias que causaron el mayor número de daños materiales y pérdida de vidas en los últimos 20 años; y aquellos causados por el hombre (antrópicos), a través de encuestas a personas que viven por más de 30 años en la zona de estudio.

Técnica de análisis y presentación de resultados

Para identificar de mejor manera las técnicas de procedimiento, análisis y presentación de resultados la introduciremos en una matriz.

Tabla No 12 Técnica de análisis y presentación de resultados

Procesamiento	Microsoft Excel (Procesamiento de la Información)	Microsoft Word (para redacción del Informe y procesamiento)	ARGIS (elaboración de Mapas)
Análisis	Porcentajes		Mapas temáticos
Presentación	Tablas	Cuadros Estadísticos	Mapas temáticos de Vulnerabilidad física estructural

CAPITULO 4: RESULTADOS O LOGROS ALCANZADOS SEGÚN LOS OBJETIVOS PLANTEADOS

4.1 Resultados según objetivo 1 factores de vulnerabilidad físico-estructural, socioeconómica existentes en las edificaciones y familias del sector urbano de la ciudad de Montalvo

A continuación, se presenta los resultados de las zonas de inundación que fueron seleccionadas para este estudio del casco urbano de la ciudad de Montalvo son: riveras del Rio Cristal, Estero Tulundrun, Estero Sin Nombre y estero la Chorrera en los barrios San Cristóbal la Constancia y Felipe Abud donde se describe y se identifica el número total de edificaciones que son vulnerables ante la amenaza de inundación.

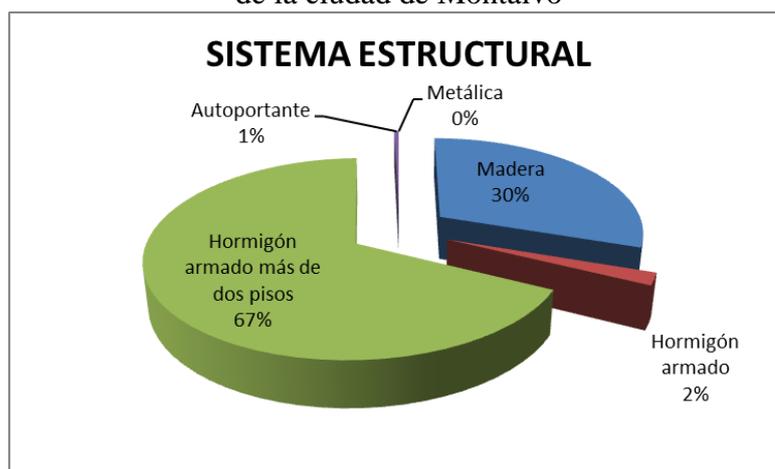
Material predominante en el sistema estructural de las edificaciones

Tabla No 13.- Sistema estructural de las edificaciones casco urbano de la ciudad de Montalvo

Sistema Estructural	Frecuencia	Porcentaje
Madera	75	30%
Hormigón armado	5	2%
Hormigón armado más de dos pisos	167	67%
Autoportante	1	0%
Metálica	0	0%
Total	248	100%

Elaborado por: Oswaldo Chávez y Lorena Valverde:
Fuente: Recorridos de campo 2017

Gráfico No 2.- Material predominante en el sistema estructural del casco urbano de la ciudad de Montalvo



Elaborado por: Oswaldo Chávez y Lorena Valverde:
Fuente: Recorridos de campo 2017

Análisis.- Como observa el gráfico y la tabla, el 67% de las estructuras predominantes son las de hormigón armado, lo que relativamente nos indica que estas edificaciones son nuevas y pueden ser más resistentes, es importante destacar que no se ha considerado el cumplimiento de normas de construcción; el segundo grupo que predomina en un 30% son las de estructura de madera muy precarias, cuyas edificaciones se concentran principalmente en la rivera del río Cristal considerado zona de alto riesgo por inundaciones el 2% corresponde a viviendas de hormigón material resistente, el 1% material auto portante es decir columnas de hormigón que sostiene la estructura.

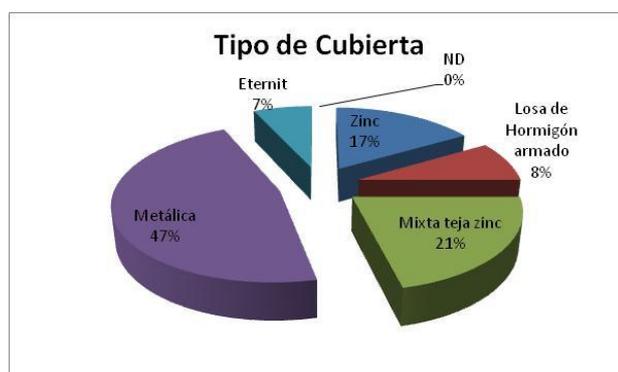
Material predominante del tipo de cubierta de las edificaciones

Tabla No 14.- Tipo de cubierta de las edificaciones del casco urbano de la ciudad de Montalvo

Tipo de cubierta	Frecuencia	Porcentaje
Zinc	41	17%
Losa de Hormigón armado	21	8%
Mixta teja zinc	53	21%
Metálica	116	47%
Eternit	17	7%
ND	0	0%
Total	248	100%

Elaborado por: Oswaldo Chávez y Lorena Valverde:
Fuente: Recorridos de campo 2017

Grafico No 3.- Tipo de cubierta de las edificaciones del casco urbano de la ciudad de Montalvo



Elaborado por: Oswaldo Chávez y Lorena Valverde:
Fuente: Recorridos de campo 2017

Análisis.- Como se observa el 47% en la tabla y gráfico, la mayor parte de las edificaciones predomina la cubierta metálica galvalumen (duratecho), el 21% Mixta entre mixta teja zin y un 8% caña cabe anotar que la mayoría de las viviendas no cuentan con canales y bajantes de agua que vayan conectados a sistemas de alcantarillado.

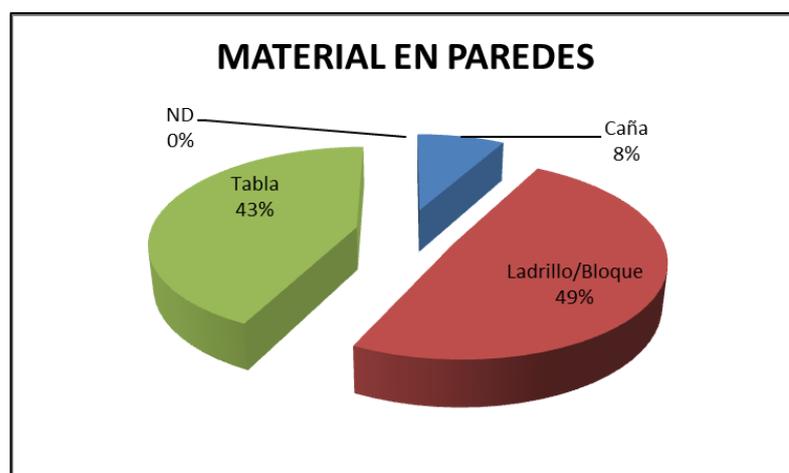
Material predominante en las paredes de las edificaciones

Tabla No 15.- Material en paredes de las edificaciones del casco urbano de la ciudad de Montalvo

Material en paredes	Frecuencia	Porcentaje
Caña	20	25%
Ladrillo/Bloque	122	74%
Tabla	106	1%
ND	0	0%
Total	248	100

Elaborado por: Oswaldo Chávez y Lorena Valverde:
Fuente: Recorridos de campo 2017

Gráfico No 4.- Material predominante en las paredes de las edificaciones del casco urbano de la ciudad de Montalvo



Elaborado por: Oswaldo Chávez y Lorena Valverde:
Fuente: Recorridos de campo 2017

Análisis.- La tabla y gráfico muestra el 49% que el material predominante en las edificaciones, en las paredes, son de ladrillo/bloque, seguidamente por el 43% de tabla de manera precaria siendo mayor susceptible a daños en la vivienda, ante posibles eventos adversos, principalmente ante posibles inundaciones.

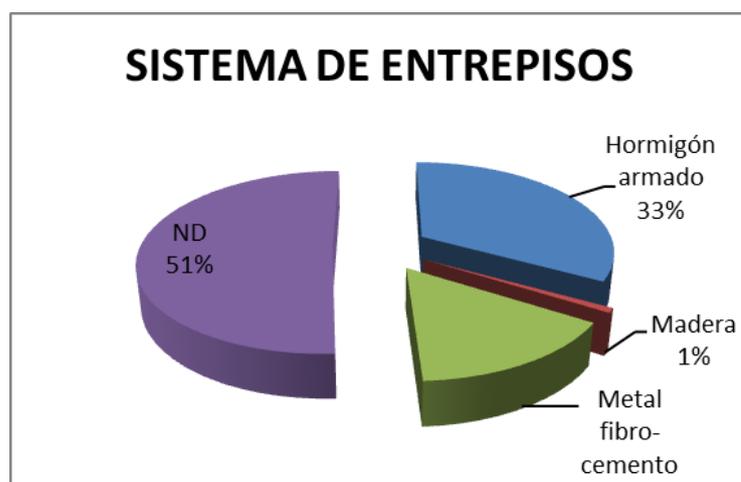
Material predominante del entrepiso de las edificaciones

Tabla No 16.- Tipo de cubierta de las edificaciones del casco urbano de la ciudad de Montalvo.

Sistema de entrepisos	Frecuencia	Porcentaje
Hormigón armado	82	33%
Madera	2	1%
Metal fibro-cemento	38	15%
Cerámica Baldosas	126	51%
Total	248	100%

Elaborado por: Oswaldo Chávez y Lorena Valverde:
Fuente: Recorridos de campo 2017

Gráfico No 5.- Tipo de cubierta de las edificaciones del casco urbano de la ciudad de Montalvo.



Elaborado por: Oswaldo Chávez y Lorena Valverde:
Fuente: Recorridos de campo 2017

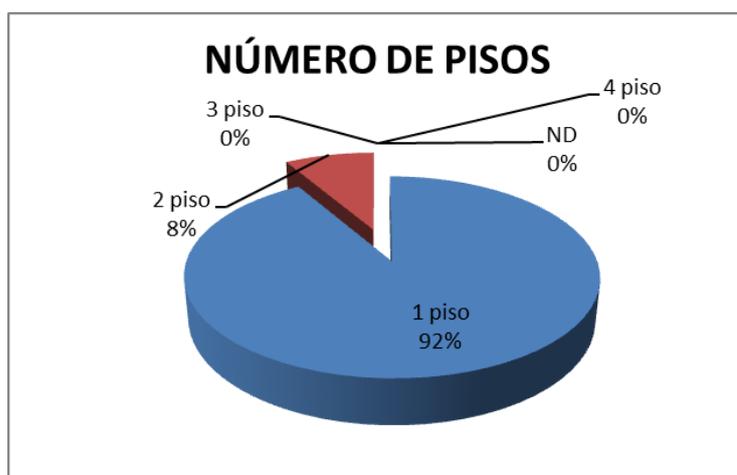
Análisis.- Los resultados muestran un 51% que los materiales predominantes en el entrepiso son una combinación de madera, hormigón y material petreo ND, lo que incrementa la vulnerabilidad de las edificaciones puesto que no cumplen con normas constructivas, sin embargo se podría decir que el 33% el hormigón es menos vulnerable que en caso de eventos de inundaciones.

Tabla No 17.- Número de pisos de las edificaciones del casco urbano de la ciudad de Montalvo.

Número de pisos	Frecuencia	Porcentaje
1 piso	227	92%
2 piso	21	8%
3 piso	0	0%
4 piso	0	0%
ND	0	0%
Total	248	100%

Elaborado por: Oswaldo Chávez y Lorena Valverde:
Fuente: Recorridos de campo 2017

Grafico No 6.- Número de pisos de las edificaciones del casco urbano de la ciudad de Montalvo.



Elaborado por: Oswaldo Chávez y Lorena Valverde:
Fuente: Recorridos de campo 2017

Análisis.- Como observamos el cuadro y gráfico, el 91% de las edificaciones son de uno piso elevado para no ser afectado por la inundaciones en los sectores sobre el rio Cristal, esto demuestra que las edificaciones mantienen un tamaño normal en altura que podría brindar una protección a bienes y enceres de los habitantes.

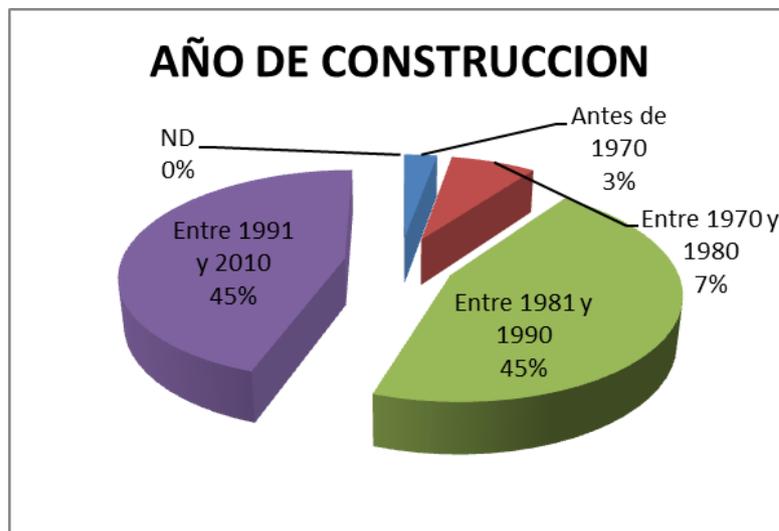
Año de construcción que predomina en las edificaciones

Tabla No 18.- Año de construcción de las edificaciones del casco urbano de la ciudad de Montalvo.

Año de construcción	Frecuencia	Porcentaje
Antes de 1970	7	3%
Entre 1970 y 1980	18	7%
Entre 1981 y 1990	112	45%
Entre 1991 y 2010	111	45%
ND	0	0%
Total	248	100%

Elaborado por: Oswaldo Chávez y Lorena Valverde:
Fuente: Recorridos de campo 2017

Grafico No 7.- Año de construcción de las edificaciones del casco urbano de la ciudad de Montalvo.



Elaborado por: Oswaldo Chávez y Lorena Valverde:
Fuente: Recorridos de campo 2017

Análisis.- El cuadro y gráfico nos muestra que las viviendas fueron construidas en 1981 y 2010, podríamos decir que en estos últimos 20 años, habido mayor construcción de edificaciones que podrían estar apegadas a normas constructivas básicas, lo que ayudaría a mantener su resistencia y seguridad.

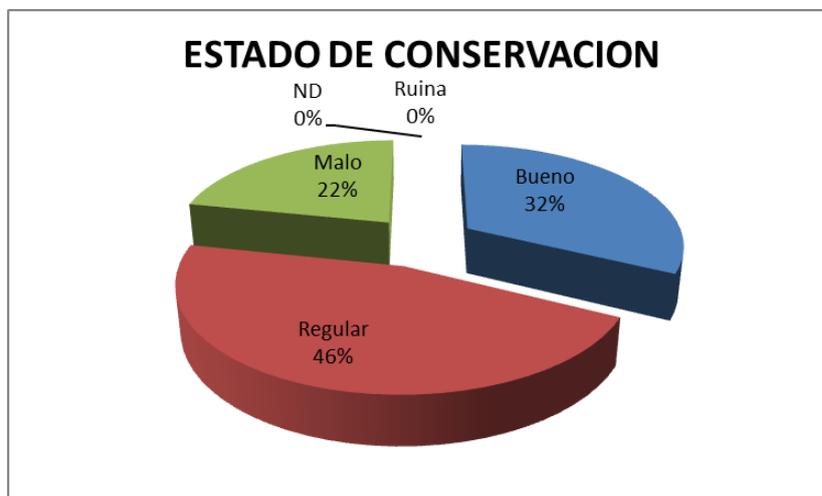
Estado de conservación que predomina en las edificaciones

Tabla No 19.- Estado de conservación de las edificaciones del casco urbano de la ciudad de Montalvo.

Estado de conservación	Frecuencia	Porcentaje
Bueno	80	32%
Regular	114	46%
Malo	54	22%
Ruina	0	0%
ND	0	0%
Total	248	100%

Elaborado por: Oswaldo Chávez y Lorena Valverde:
Fuente: Recorridos de campo 2017

Gráfico No 8.- Estado de conservación de las edificaciones del casco urbano de la ciudad de Montalvo.



Elaborado por: Oswaldo Chávez y Lorena Valverde:
Fuente: Recorridos de campo 2017

Análisis.- Como observamos el cuadro y gráfico, el estado de conservación de las viviendas el 46% está considerado regular ya sea por el estado de conservación y también por el utilización de los materiales, el 32% se considera bueno y el 22% consideradas malo, lo que preocupa ya que no cumplen ninguna norma de seguridad y se encuentran en las riberas de los ríos y esteros de la ciudad.

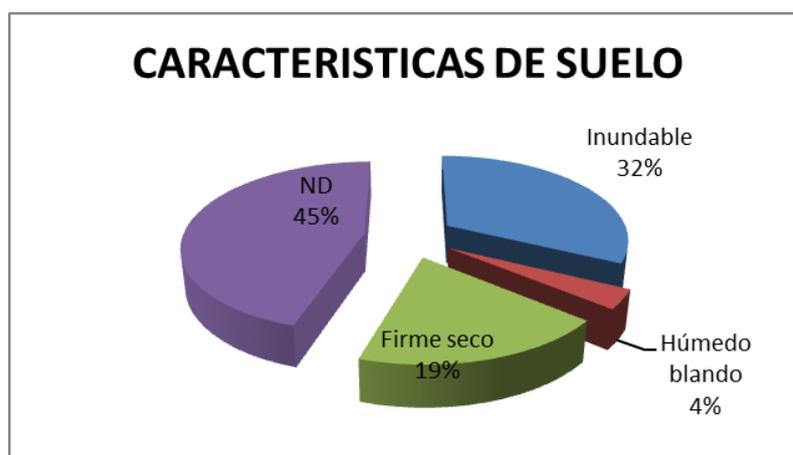
Característica del suelo que predomina sobre el que se asientan las edificaciones

Tabla No 20.- Características del suelo que predominan las edificaciones del casco urbano de la ciudad de Montalvo.

Características del suelo	Frecuencia	Porcentaje
Inundable	80	32%
Húmedo blando	9	4%
Firme seco	47	19%
ND	112	45%
Total	248	100%

Elaborado por: Oswaldo Chávez y Lorena Valverde:
Fuente: Recorridos de campo 2017

Gráfico No 9.- Características del suelo que se asientan las edificaciones del casco urbano de la ciudad de Montalvo.



Elaborado por: Oswaldo Chávez y Lorena Valverde:
Fuente: Recorridos de campo 2017

Análisis.- El cuadro y gráfico nos indican que el 45% de las edificaciones, están asentadas en un tipo de suelo de relleno acarreado por crecidas o escombrera el 32% es de suelo inundable esto es la zona del río Cristal pese que se han implementado por parte del municipio de Montalvo medidas de mitigación como muro de escolleras, las fuertes crecidas invade hacia la las viviendas asentadas en las riveras de este río, por lo que se debería considerar que estos tipos de suelo no brindan resistencia, principalmente ante posibles eventos sísmicos y de deslizamiento.

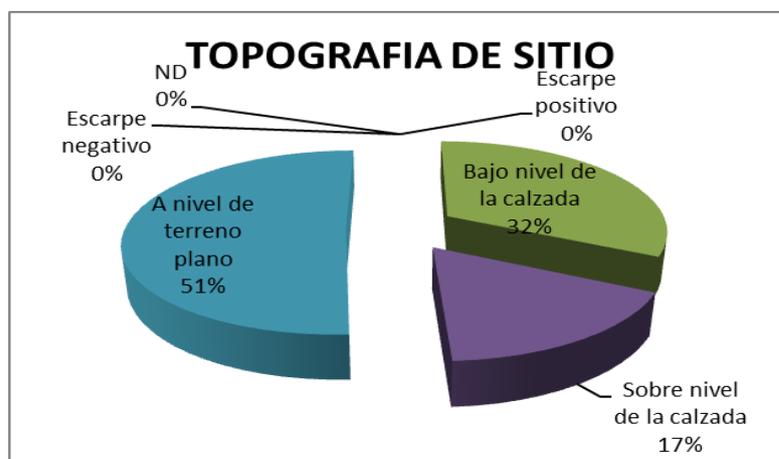
Topografía del sitio donde se encuentra las edificaciones?

Tabla No 21.- Características topográficas que se asientan las edificaciones del casco urbano de la ciudad de Montalvo

Topografía del sitio	Frecuencia	Porcentaje
Escarpe negativo	0	0%
Escarpe positivo	0	0%
Bajo nivel de la calzada	80	32%
Sobre nivel de la calzada	42	17%
A nivel de terreno plano	126	51%
ND	0	0%
TOTAL	248	100%

Elaborado por: Oswaldo Chávez y Lorena Valverde:
Fuente: Recorridos de campo 2017

Gráfico No 10.- Características topográficas que se asientan las edificaciones del casco urbano de la ciudad de Montalvo



Elaborado por: Oswaldo Chávez y Lorena Valverde:
Fuente: Recorridos de campo 2017

Análisis.- Como se observa en el cuadro y gráfico, la mayor parte de las edificaciones se encuentran construidas a nivel del terreno plano el 51%, lo que hace que sea considerado para encharcamientos temporales en sectores donde no cuentan con servicios básicos, el 32% se encuentra Bajo nivel de la calzada porque la mayoría de las calles cuentan con base y sub base y se incrementa el alto y pocas el 17% se encuentra a nivel de calzada.

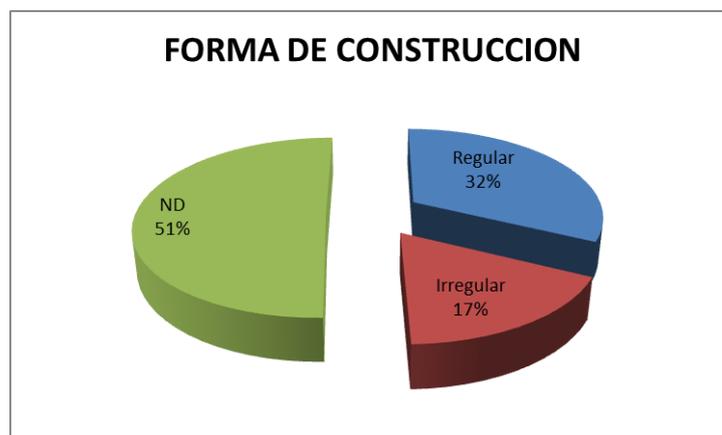
Forma de la construcción de las edificaciones

Tabla No 22.- Forma de la construcción de las edificaciones del casco urbano de la ciudad de Montalvo

Forma de la construcción	Frecuencia	Porcentaje
Regular	80	32%
Irregular	43	17%
ND	125	51%
Total	248	100%

Elaborado por: Oswaldo Chávez y Lorena Valverde:
Fuente: Recorridos de campo 2017

Grafico No 11.- Forma de la construcción de las edificaciones del casco urbano de la ciudad de Montalvo



Elaborado por: Oswaldo Chávez y Lorena Valverde:
Fuente: Recorridos de campo 2017

Análisis.- Como se muestra en la tabla y gráfico, la mayor parte de las viviendas poseen una forma de construcción no definido entre regular y regular, ya que la mayor parte las edificaciones no cuentan con permisos de construcción y no existe un ordenamiento territorial adecuado, lo que le haría menos vulnerable ante posibles eventos.

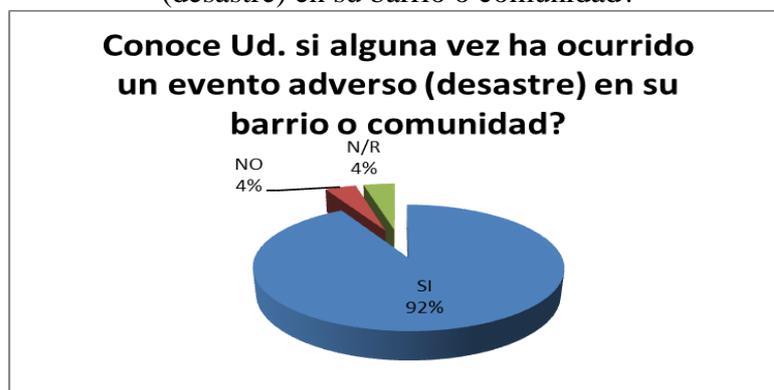
4.1.1 RESULTADOS DE LAS CONDICIONES SOCIALES DE LA POBLACION AFECTADAS POR INUNDACIONES DE LA CIUDAD DE MONTALVO.

¿Tabla No 23.- Conoce Ud. si alguna vez ha ocurrido un evento adverso (desastre) en su barrio o comunidad?

Conoce Ud. si alguna vez ha ocurrido un evento adverso (desastre) en su barrio o comunidad?		
SI	228	92%
NO	10	4.0%
N/R	10	4.0%
TOTAL	248	100%

Elaborado por: Oswaldo Chávez y Lorena Valverde:
Fuente: Recorridos de campo 2017

¿Gráfico No 12.- Conoce Ud. si alguna vez ha ocurrido un evento adverso (desastre) en su barrio o comunidad?



Elaborado por: Oswaldo Chávez y Lorena Valverde:
Fuente: Recorridos de campo 2017

Análisis.- Como observa el gráfico y la tabla, el 92% la mayoría de las personas en las zonas de inundaciones ha sido afectado por un evento adverso, el 8% está viviendo recientemente en el barrio o no colabora con la información.

¿Tabla No 24.- Qué tipo de amenazas o peligro considera usted que está expuesta su comunidad o barrio?

Qué tipo de amenazas o peligro considera usted que está expuesta su comunidad o barrio?		
SISMOS	29	12%
DESLIZAMIENTOS	5	2%
INUNDACIONES	214	86%
TOTAL	248	100%

Elaborado por: Oswaldo Chávez y Lorena Valverde:
Fuente: Recorridos de campo 2017

Gráfico No 13.- Qué tipo de amenazas o peligro considera usted que está expuesta su comunidad o barrio?



Elaborado por: Oswaldo Chávez y Lorena Valverde:
Fuente: Recorridos de campo 2017

Análisis.- El gráfico muestra que el 86% de la estructura física y habitantes están expuestas a inundaciones ya que estos sitios histórica y recientemente han sido afectados por inundaciones especialmente en las riveras del río Cristal y Tulundrun.

Tabla No 25.- Considera que su familia es vulnerable ante algún evento adverso (desastre)?

Considera que su familia es vulnerable ante algún evento adverso (desastre)?		
SI	243	98%
NO	5	2%
TOTAL	248	100%

Elaborado por: Oswaldo Chávez y Lorena Valverde:
Fuente: Recorridos de campo 2017

Gráfico No 14.- Considera que su familia es vulnerable ante algún evento adverso (desastre)?



Elaborado por: Oswaldo Chávez y Lorena Valverde:
Fuente: Recorridos de campo 2017

Análisis.- Como observa el gráfico y la tabla, el 98% de los miembros de la familia no están preparados para enfrentar un evento adverso debido a que no cuentan con capacitación y obras de mitigación y servicios básicos como alcantarillado pluvial adverso (desastre)?

Tabla No 25 Considera que su vivienda es vulnerable ante algún tipo de evento adverso (desastre)?

Considera que su Vivienda es vulnerable ante algún evento adverso (desastre)?		
SI	243	98%
NO	5	2%
TOTAL	248	100%

¿Gráfico No 15.- Considera que su vivienda es vulnerable ante algún tipo de evento adverso (desastre)?



Elaborado por: Oswaldo Chávez y Lorena Valverde:
Fuente: Recorridos de campo 2017

Análisis.- El cuadro y gráfico nos indican que el 98% que su vivienda es vulnerable a sufrir daños por inundación, ya que los materiales con que está hecha la vivienda es muy precario y no cuentan con permisos de construcción.

¿Tabla No 26.- En el último año ha recibido algún tipo de capacitación en gestión del riesgo?

En el último año ha recibido algún tipo de capacitación en gestión del riesgo?		
SI	106	43%
NO	142	57%
TOTAL	248	100%

Elaborado por: Oswaldo Chávez y Lorena Valverde:
Fuente: Recorridos de campo 2017

¿Gráfico No 16.- En el último año ha recibido algún tipo de capacitación en gestión del riesgo?



Elaborado por: Oswaldo Chávez y Lorena Valverde:
Fuente: Recorridos de campo 2017

Análisis.- El gráfico nos muestra que más de la mitad de la población el 57% no ha recibido capacitación para enfrentar algún evento como las inundaciones, mientras que el 43% si ha recibido algún tipo de información, capacitación por parte de la Secretaria de Gestión de Riesgos y el Gad municipal.

Tabla No 27.- Conoce usted cuál de las siguientes formas de organización existe en su barrio o comunidad?

Conoce usted cuál de las siguientes formas de organización existe en su barrio o comunidad?		
Comité Barrial	240	97%
Comité de Gestión de Riesgo Comunitario	8	3%
TOTAL	248	100%

Elaborado por: Oswaldo Chávez y Lorena Valverde:
Fuente: Recorridos de campo 2017

Gráfico No 17.- Conoce usted cuál de las siguientes formas de organización existe en su barrio o comunidad?



Elaborado por: Oswaldo Chávez y Lorena Valverde:
Fuente: Recorridos de campo 2017

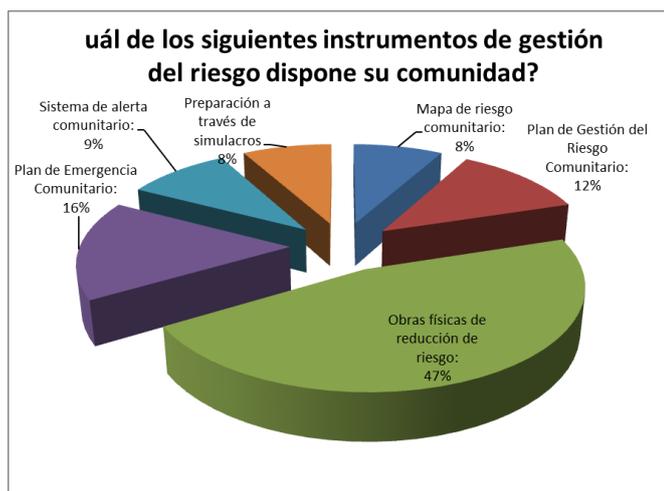
Análisis.- De acuerdo al gráfico el 97% de la población nos indican que la organización consolidada es el comité barrial que no tiene personería jurídica es el que se encarga de coordinar todas las actividades comunitarias.

Tabla No 28.- Cuál de los siguientes instrumentos de gestión del riesgo dispone su comunidad?

Cuál de los siguientes instrumentos de gestión del riesgo dispone su comunidad?		
Mapa de riesgo comunitario:	20	8%
Plan de Gestión del Riesgo Comunitario:	30	12%
Obras físicas de reducción de riesgo:	115	47%
Plan de Emergencia Comunitario:	40	16%
Sistema de alerta comunitario:	23	9%
Preparación a través de simulacros	20	8%
TOTAL	248	100%

Elaborado por: Oswaldo Chávez y Lorena Valverde:
Fuente: Recorridos de campo 2017

Gráfico No 18.- Cuál de los siguientes instrumentos de gestión del riesgo dispone su comunidad?



Elaborado por: Oswaldo Chávez y Lorena Valverde:
Fuente: Recorridos de campo 2017

Análisis.- Observamos claramente que el 47% visualiza las medidas de mitigación como muro de escollera y rellenos con material de río realizadas en las riveras del río Cristal que protegen a sus viviendas, el resto de instrumentos de gestión de riesgo en mínimo porcentaje.

Tabla No 29.- En caso de un evento adverso (desastre) existe algún tipo de comunicación comunitario?

En caso de un evento adverso (desastre) existe algún tipo de comunicación comunitario?		
Sirena	115	47%
Campana	90	36%
Alto parlante	40	16%
Otros	3	1%
TOTAL	248	100%

Elaborado por: Oswaldo Chávez y Lorena Valverde:
Fuente: Recorridos de campo 2017

Gráfico No 19.- En caso de un evento adverso (desastre) existe algún tipo de comunicación comunitaria?



Elaborado por: Oswaldo Chávez y Lorena Valverde:
Fuente: Recorridos de campo 2017

Análisis.- Como se visualiza en el grafico el 47% de la población tiene como medio de comunicación a la sirena y la campana con 36% para convocatorias a reuniones y sistema de alerta para concentración de gente en la casa barrial.

4.1.2. RESULTADOS DE LAS CONDICIONES ECONOMICAS DE LA POBLACION AFECTADAS POR INUNDACIONES DE LA CIUDAD DE MONTALVO.

Tabla No 30.- ¿Tipo de actividad económica realiza el jefe de familia?

¿Tipo de actividad económica realiza el jefe de familia?		
Empleado Público:	2	1%
Empleado privado	99	40%
Agricultor	96	39%
Comerciante	51	21%
Total	248	100%

Elaborado por: Oswaldo Chávez y Lorena Valverde:

Fuente: Recorridos de campo 2017

Gráfico No 20.- Tipo de actividad económica realiza el jefe de familia



Elaborado por: Oswaldo Chávez y Lorena Valverde:

Fuente: Recorridos de campo 2017

Análisis.- observamos en el grafico un 40 % de la población se dedica al empleo privado como venta de artículos, embalaje de objetos, etc y agricultor un 9% al comercio informal 20%, pocos empleados públicos 1% debido a la falta de presencia de instituciones públicas y privadas ya que todo concentra en la ciudad de Babahoyo.

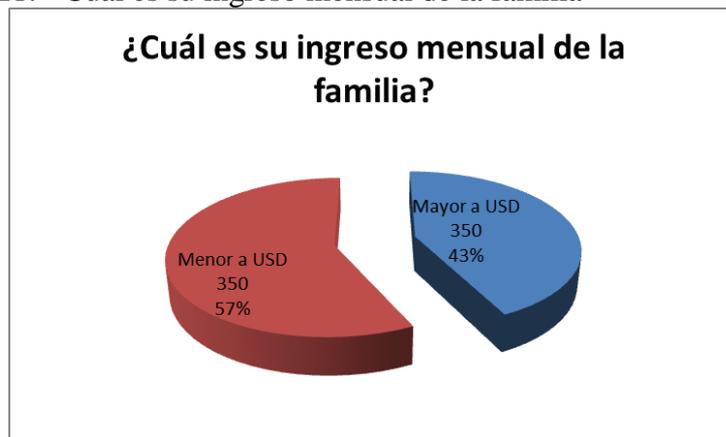
Tabla No 31 ¿Cuál es su ingreso mensual de la familia?

¿Cuál es su ingreso mensual de la familia?		
Mayor a USD 350	106	43%
Menor a USD 350	142	57%
Total	248	100%

Elaborado por: Oswaldo Chávez y Lorena Valverde:

Fuente: Recorridos de campo 2017

Gráfico No 21.- Cuál es su ingreso mensual de la familia



Elaborado por: Oswaldo Chávez y Lorena Valverde:
Fuente: Recorridos de campo 2017

Análisis.- el grafico muestra que el ingreso mensual por familia en un 57% posee un sueldo mayor a USD 350 dólares, puesto que generalmente la mujer trabaja y aporta a l ingresos de la familia.

Tabla No 32.- ¿Tipo de instrucción?

¿Tipo de instrucción?		
Primaria	180	73%
Secundaria	66	27%
Superior	2	1%
Total	248	100%

Elaborado por: Oswaldo Chávez y Lorena Valverde:
Fuente: Recorridos de campo 2017

Gráfico No 22 Tipo de instrucción



Elaborado por: Oswaldo Chávez y Lorena Valverde:
Fuente: Recorridos de campo 2017

Análisis.- El tipo de instrucción que tiene las zonas de afectación por inundaciones es el 72% solo alcanzado la primaria y el 27% mínima de la población alcanza los estudios secundarios.

Tabla No 33 ¿Presencia de abastecimiento de agua en la vivienda (agua de consumo)?

¿Presencia de abastecimiento de agua en la vivienda (agua de consumo)?		
Red dentro de la vivienda	208	84%
Otro	40	16%
Total	248	100%

Elaborado por: Oswaldo Chávez y Lorena Valverde:
Fuente: Recorridos de campo 2017

Gráfico No. 23 Presencia de abastecimiento de agua



Elaborado por: Oswaldo Chávez y Lorena Valverde:
Fuente: Recorridos de campo 2017

Análisis.- la mayoría de viviendas 84% cuentan con un sistema de conexión de manguera en el interior de sus viviendas que sirven para preparación de alimentos y para higiene, el 16% tiene una conexión afuera de la vivienda.

EVALUACIÓN Y ANALISIS DEL NIVEL DE VULNERABILIDAD FISICA POR INUNDACIONES DEL CASCO URBANO DE LA CIUDAD MONTALVO.

Tabla No 34.- Análisis de vulnerabilidad a Inundaciones.

Nivel de vulnerabilidad	Frecuencia	Porcentaje	Caracterización
BAJO	113	45.5	Son edificaciones que en su mayoría se encuentran en zonas altas, tienen suelos completamente secos, y poseen características básicas de resistencia; como sistema estructural de hormigón armado, año de construcción(1991-2010), estado de conservación (bueno), se podría decir que este número de viviendas podrían resistir ante la presencia de un evento por inundación generalmente las riveras del estero la Chorrera
MEDIO	55	22.1	Este número de edificaciones, por lo general se encuentran en terrenos planos, bajo el nivel de la calzada, las características del suelo es húmedo, son de un piso, y la tipología constructiva es de madera, lo que podría hacer que influya mucho en el nivel de vulnerabilidad ante la presencia de inundaciones.
ALTO	64	25.8	Estas edificaciones en su mayoría tienen un estado de conservación malo, su año de construcción es partir de 1970, se encuentran en sitios inundables, húmedos su terrenos es bajo el nivel de la calzada y son de un piso, estero Tulundrun.
MUY ALTO	16	6.4	Estas edificaciones en su mayoría tienen un estado de conservación en ruinas, su año de construcción es a partir de 1980, se encuentran en sitios inundables, húmedos su terrenos es bajo el nivel de la calzada y son de un piso, como las viviendas en riveras del río Cristal.
TOTAL	248	100	

Elaborado por: Oswaldo Chávez y Lorena Valverde:

Las inundaciones **torrenciales** de AMENAZA ALTA, ocurren a lo largo del río Cristal, inundando poblaciones como Juan Montalvo, que es altamente vulnerable por su cercanía al río y por el crecimiento urbano no planificado hacia el valle de inundación de este río (caso de la ciudadela San Cristóbal, la Constancia y Felipe Abut).

Montalvo ha sido afectada y en parte destruida por estas crecidas extraordinarias, por lo cual se han construido muros de protección para la ciudad, que están mal ubicados y parcialmente destruidos, encontrándose además dentro del área de divagación del río Cristal, por lo que en cualquier momento el río podría rebasarlos ampliamente durante crecidas de largos periodos de retorno.

Las inundaciones **fluviales** de AMENAZA ALTA, ocurren en las orillas de los ríos Cristal, esteros Tulundrun, la Chorera y estero sin nombre, que son inundables, debido principalmente al represamiento del agua de la represa que, al llenarse, el vertedero no puede evacuar toda el agua produciéndose inundaciones en los barrios San, Cristóbal la Constancia.

Número de edificaciones vulnerables ante la amenaza de Inundaciones

Tabla No 35.- Vulnerabilidad de las edificaciones ante la amenaza de inundaciones en la ciudad de Montalvo.

Vulnerabilidad de las Edificaciones frente a Inundaciones	Frecuencia	Porcentaje
Bajo	113	45.5%
Medio	55	22.1%
Alto	64	25.8%
Muy Alto	6.4	6.4%
Total	248	100%

Elaborado por: Oswaldo Chávez y Lorena Valverde:
Fuente: Recorridos de campo 2017

4.2 Resultados según objetivo 2 Descripción del Mapa No 2 Vulnerabilidad Física de las viviendas por amenaza de inundación del casco urbano ciudad de Montalvo.

Nivel de Vulnerabilidad Estructural

El Nivel de Vulnerabilidad de las edificaciones está en función en a la cercanía de la amenaza su estado de conservación, su año de construcción, ubicación en sitios inundables, húmedos sus terrenos es bajo el nivel de la calzada y son de un piso.

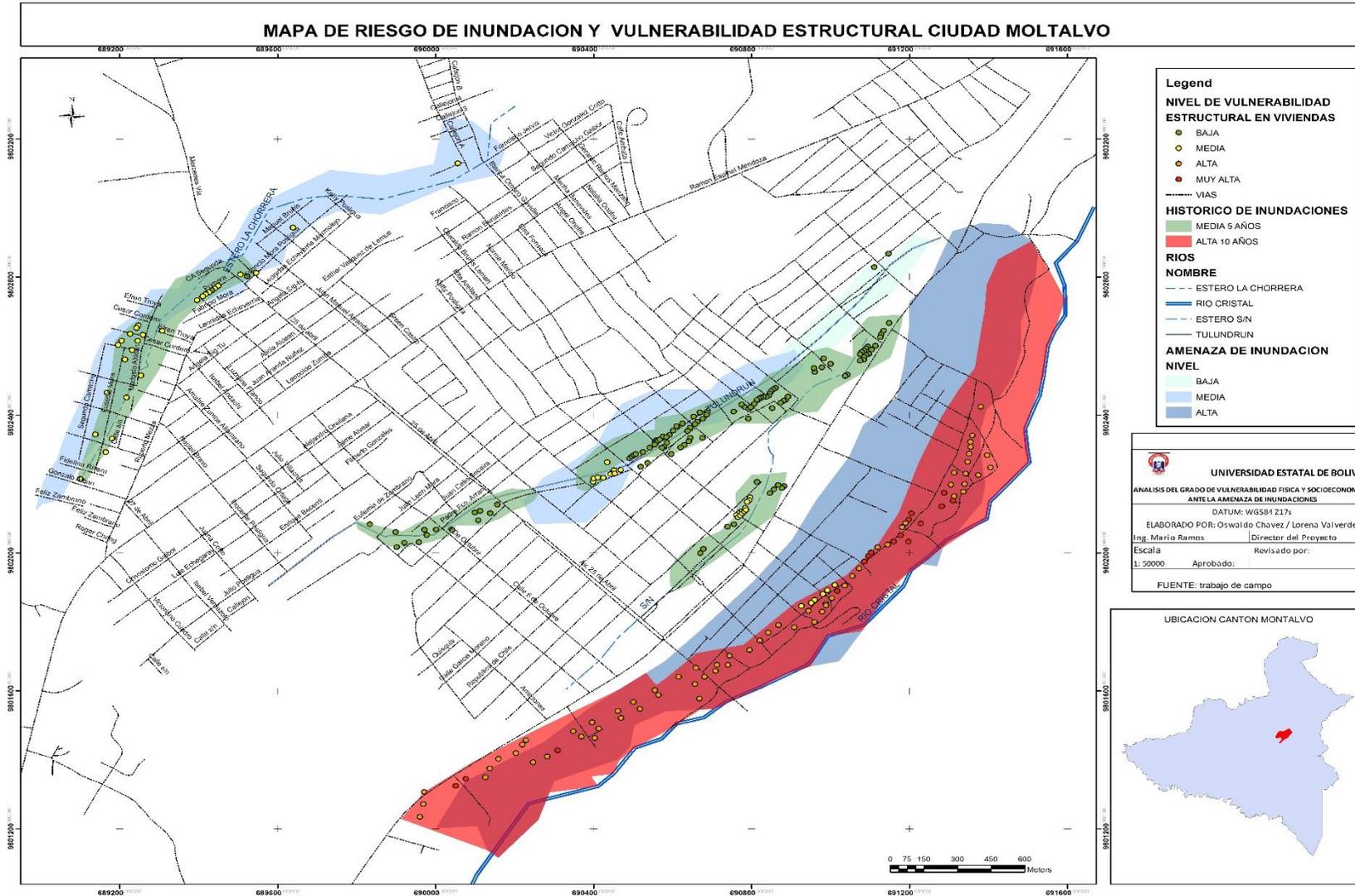
Nivel de vulnerabilidad estructural

La frecuencia de inundaciones fluviales tiene relación con la AMENAZA ALTA que incurre en periodos de 10 años, y una AMENAZA MEDIA, es decir inundaciones recientes de 5 años ocurren en las orillas de los ríos Cristal, esteros Tulundrun, la Chorera y estero sin nombre, que son inundables, debido al incremento principalmente al represamiento del agua.

Registro de Inundaciones

Según el registro histórico de inundaciones está considerado de AMENAZA ALTA, MEDIA Y ALTA , ocurren en las orillas del río Cristal, esteros Tulundrun, la Chorera y estero sin nombre, son las zonas que en un promedio de cada año son facetados por inundación.

Mapa 2 de Riesgo de inundaciones



Resultados según objetivo 3.- Tabla No 36 Estrategias y acciones de reducción de riesgo que ayuden a mejorar la gestión, manejo y control de las inundaciones.

Componente	Proyectos / Acciones	Metas	Sitio / Ubicación	Responsable	Costo Aproximado
1) Medidas estructurales: Plantear acciones y proyectos para el análisis, y la reducción de la amenaza.	A.1 Limpieza y rectificación del río Cristal (red de sistema pluvial) en sitios críticos de afectación.	Realización de al menos una limpieza por año en al menos el 90% de las zonas susceptibles.	Riveras del río Cristal ,.	GAD Cantonal de Montalvo	USD. 25,000,00
	A.2 Limpieza permanente sumideros, alcantarillas y red pluvial Obras y mantenimiento permanente de canalización de aguas pluviales en los principales esteros	Realización de al menos una limpieza de cada tres o cuatro meses en zonas susceptibles.	A los largo de los esteros Tulundrun, La Chorrera.	GAD Cantonal y EMAPA M.	USD. 20,000,00
	A.3 Limpieza y mantenimiento permanente de sumideros, alcantarillas Mejoramiento de red pluvial	limpieza del sistema de alcantarillado, en al menos el 90% de las zonas susceptibles.	A los largo de los esteros Tulundrun, La Chorrera.	GAD Cantonal y EMAPA M.	USD. 15,000,00
	A.5 Estudios para la posible reubicación de vivienda, y/o construcción de muro de gaviones. Regulación de uso de suelo sobre los márgenes del río, que se podría declarar como suelo no urbanizables y se podría construir parques lineales Estudios para la posible reubicación de vivienda, y/o construcción de muro de	Desarrollo del estudio en al menos un 80% en el área urbana.	-viviendas al margen del río cristal. Comprendida en sentido este oeste del río Cristal,	Instituciones Involucradas y GAD-Cantonal.	USD. 50,000,00
Subtotal 1					USD. 110,000,00

2) Medidas no estructurales ante desastres: Impulsar la elaboración de medidas de preparación y recuperación ante posibles eventos adversos, que fortalezcan la organización, planificación y coordinación para actuar de manera oportuna y eficiente, así como para lograr una pronta recuperación	Estudio y elaboración de normativa de usos de suelo (ordenanzas)	Desarrollar al menos el 70% en sitios de inundación.	En el sector urbano.	Instituciones involucradas.	USD. 10,000,00
	Estudios de asentamientos humanos para posible reubicación de asentamiento humanos	Implementación en al menos el 90% en el área urbana.	En el sector urbano (sitios de alta amenaza) .	Instituciones involucradas.	USD. 20,000,00
	Elaboración de planes de emergencia y contingencia a nivel comunitario sistemas de alerta temprana, capacitación e información a la población y ejercicios de simulación y simulacros planes de recuperación post evento	Implementación en al menos el 80% en sitio de inundación	En el sector urbano (sitios de alta amenaza)	Instituciones involucradas.	USD. 30,000,00
Monitoreo, seguimiento y evaluación.	Reuniones y Talleres de trabajo entre el equipo técnico, de monitoreo y de evaluación.	Por lo menos una reunión trimestral durante la implementación del programa	Oficinas de la Dirección Provincial de Gestión de Riesgos y/o GAD Cantonal Montalvo.	DPGR, GAD Montalvo.	USD. 10,000,00
Subtotal 2					USD. 70,000,00
TOTAL PRESUPUESTO					180.000.00

CAPITULO 5: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

A lo largo del río Cristal ocurren inundaciones **torrenciales**, que afectan a las poblaciones de Juan Montalvo, que es altamente vulnerable por su cercanía al río y por el crecimiento urbano no planificado hacia los esteros, (caso de la ciudadela San Cristóbal, la Constancia y Felipe Abut).

Los tipos de inundaciones frecuentes que afectan a la ciudad de Montalvo debido a su la ubicación geográfica y geomorfología y por estar ubicado en la llanura costanera o Costa Interna en sitios planos y en abanicos aluviales, antecedentes históricos es vulnerable a sufrir eventos de inundaciones

La amenaza de inundación Fluvial y torrencial Afecta a las características físicas de las viviendas y familias que están asentadas en las riveras de río Cristal y esteros que, de acuerdo al sistema estructural, tipo de materiales constructivos, año, forma de construcción, topografía, lo que vuelve vulnerable a estas edificaciones.

Las inundaciones fluviales de AMENAZA ALTA, ocurren en las orillas de los ríos Cristal, esteros Tulundrun, la Chorera y estero sin nombre, que son inundables, debido principalmente al represamiento del agua de la represa que, al llenarse, el vertedero no puede evacuar toda el agua produciéndose inundaciones en los barrios San, Cristóbal la Constancia.

El 67% de las estructuras predominantes son las de hormigón armado, lo que relativamente nos indica que estas edificaciones son nuevas y pueden ser más resistentes, hay que destacar que no se ha considerado el cumplimiento de normas de construcción; el segundo grupo que predomina en un 30% son las de estructura de madera muy precarias, cuyas edificaciones se concentran principalmente en la rivera del río Cristal considerado zona de alto riesgo por inundaciones.

El 49% que el material predominante en las edificaciones, en las paredes, son de ladrillo/bloque, seguidamente por el 43% de tabla de manera precaria siendo mayor susceptible a daños en la vivienda, ante posibles eventos adversos, principalmente ante

posibles inundaciones, el 51% que los materiales predominantes en el entrepiso son una combinación de madera, hormigón y material pétreo, lo que incrementa la vulnerabilidad de las edificaciones puesto que no cumplen con normas constructivas, sin embargo se podría decir que el 33% el hormigón es menos vulnerable.

El estado de conservación de las viviendas el 46% está considerado regular ya sea por el estado de conservación y también por el utilización de los materiales, el 32% se considera bueno y el 22% consideradas malo.

El 45% de las edificaciones, están asentadas en un tipo de suelo de relleno acarreado por crecidas o escombrera el 32% es de suelo inundable esto es la zona del rio Cristal pese que se han implementado por parte del municipio de Montalvo medidas de mitigación como muro de escolleras, las fuertes crecidas invade hacia la las viviendas asentadas en las riveras de este rio.

En cuanto a la vulnerabilidad soioeconomica como el 86% de la estructura física y habitantes están expuestas a inundaciones en las riveras del rio Cristal y Tulundrun, de acuerdo a la encuesta el 98% de los miembros de la familia no están preparados para enfrentar un evento adverso debido a que no cuentan con capacitación, obras de mitigación y servicios básicos como alcantarillado pluvial, el 57% no ha recibido capacitación para enfrentar algún evento como las inundaciones, el 97% de la población nos indican que la organización consolidada es el comité barrial que no tiene personería jurídica es el que se encarga de coordinar todas las actividades comunitarias.

El 40 % de la población se dedica al empleo privado como venta de artículos, embalaje de objetos, etc y agricultor un 9% al comercio informal 20%, pocos empleados públicos 1%

El tipo de instrucción que tiene las zonas de afectación por inundaciones es el 72% solo alcanzado la primaria y el 27% mínima de la población alcanza los estudios secundarios.

El nivel de vulnerabilidad registrados para la ciudad de Montalvo alcanza un nivel Bajo un 45.5%, Nivel Medio un 22.1%, Alto un 25.8 y muy alto un 6.4

5.2 RECOMENDACIONES

Se recomienda que se socialice los resultados de los estudios de análisis del grado de vulnerabilidad física y socioeconómica ante la amenaza de inundaciones a las instituciones públicas y privadas, así como a la ciudadanía, con el objeto fortalecer el estudio, sensibilizar sobre el riesgo, así como generar acuerdos y plantear acciones conjuntas para la reducción de riesgo en el territorio

Para el control de las amenazas, puede ser viable y la mejor manera de hacerlo es reduciendo la vulnerabilidad para lo cual se recomienda, que exista el compromiso de actores locales mediante un proceso adecuado de gestión, una política pública e instrumentos legales y técnicos de gestión del riesgo a nivel local; en la que debe contemplar la implementación de planes de ordenamiento territorial, metodologías de evaluación de riesgos como proyectos de inversión, el fortalecimiento de las capacidades y como actividades educativas que promuevan una cultura de prevención y gestión permanente del riesgo.

Una de las estrategias para la reducción de vulnerabilidad será el reforzamiento a las edificaciones identificadas con un nivel de vulnerabilidad **medio-alto** dándoles un nivel de contextura resistente ante un evento adverso, esto permitirá contribuir a la seguridad de las personas que habitan en las mismas.

Se debería elaborar un programa integral para la reducción de la vulnerabilidad física de las edificaciones de la ciudad de Montalvo, lo que permita contribuir a la seguridad y protección de las personas e infraestructura y de gestión de suelos y ordenamiento territorial, capacitación y educación en gestión integral de riesgos.

Bibliografía

- ASAMBLEA-NACIONAL. (2012). *COOTAD*. Quito.
- Carlos, C. (2013). *Mitigacion Inundaciones Puerto Inca-Guayas*.
- CENAPRED, (. N. (2010). Inundaciones. Costa Rica.
- COOPI. (2010). FORTALECIMIENTO DE LAS CAPACIDADES DE RESPUESTA A AMENAZAS NATURALES EN LA PARTE OCCIDENTAL DE LA CORDILLERA CENTRAL DEL ECUADOR. Montalvo.
- Desastres, C. C. (2012). Reduccion de Riesgos de Desastres 2012.
- GADMontalvo. (2012). PDyOT, Montalvo.
- IGM, I. G. (1997-1998). *Cartografia Nacional*. Quito: IGM.
- INAMHI. (2010). Estudio de lluvias Intensas Cuenca del rio Cristal. Guayaquil.
- INAMHI, I. N. (2009). *Anuaruios Hidrometeorologicos*. Quito.
- INEC. (2010). Censo Poblacional y Vivienda . 10.
- INEC. (2010). CENSO2010. *Censo*.
- Mundial, O. O. (2010). Anuario Metereologicos .
- PAVÓN, N. C. (2014). EVALUACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE SUSCEPTIBILIDAD Y AMENAZAS/PELIGROS POR FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA EN EL CANTÓN PALLATANGA. En N. C. PAVÓN. Quito.
- PDOT, G. G. (2012). *PDOT*. Guaranda.
- RODRÍGUEZ, V. H. (2010). INUNDACIONES EN ZONAS URBANAS. MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTIVAS, ACCIONES ESTRUCTURALES Y NO ESTRUCTURALES. Cuenca .
- SOLANO, E. 2. (2012). *Evaluacion multi riesgos Piura Peru*. Piura.
- SUÁREZ, G. O. (2012). SUSCEPTIBILIDAD A DESLIZAMIENTOS DE MASA. Mexico.
- DÍEZ-HERRERO A., Laín-Huerta L., Llorente-Isidro M. (2009). “MAPA DE PELIGROSIDAD POR AVENIDAS E INUNDACIONES. GUÍA METODOLÓGICA PARA SU ELABORACIÓN”. PRIMERA EDICIÓN. PUBLICACIÓN DEL INSTITUTO GEOLÓGICO Y MINERO DE ESPAÑA (IGME). Serie: Riesgos Geológicos No. 2. Editorial Planetatierra. Madrid España.
- DIRECCIÓN GENERAL DE GEOLOGÍA Y MINAS. (1982). Mapa Geológico Nacional de la República del Ecuador, escala 1:1.000,000.

SECRETARIA NACIONAL DE GESTIÓN DE RIESGOS,
PROYECTO DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL DESARROLLO EN
ECUADOR, UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR SNGR-PNUD-UEB
(2013). “Perfil territorial y análisis de vulnerabilidad del cantón Guaranda”.

ANEXOS

Anexo 1 Fotografías sistema estructural de viviendas ciudad Montalvo

Material predominante en el sistema estructural de las edificaciones



Material predominante del tipo de cubierta de las edificaciones



Material predominante del entrepiso de las edificaciones



Material predominante del entrepiso de las edificaciones



Número de pisos que predomina en las edificaciones



Año de construcción que predomina en las edificaciones



Característica del suelo que predomina sobre el que se asientan las edificaciones



Topografía del sitio donde se encuentra las edificaciones?



Forma de la construcción de las edificaciones



Anexo No. 2
Formato de encuesta realizada

UNIVERSIDAD ESTADAL DE BOLIVAR						
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD						
ESCUELA ADM. PARA DESASTRES Y GESTION DEL RIESGO						
ANÁLISIS DEL GRADO DE VULNERABILIDAD FÍSICA Y SOCIOECONÓMICA ANTE LA AMENAZA DE INUNDACIONES EN EL CASCO URBANO DE LA CIUDAD DE MONTALVO, PROVINCIA DE LOS RÍOS						
Objetivo: Determinar los factores de riesgo (amenaza, vulnerabilidad, exposición, capacidades), lo cual permita el establecimiento de estrategias de reducción de riesgo de desastres en la ciudad de Montalvo						
Instructivo: La Universidad Estatal de Bolívar, se encuentran realizando un estudio de las Grado de vulnerabilidad física y socioeconómica ante la amenaza de inundaciones, razón por la cual solicitamos su colaboración contestando las preguntas que a continuación se presenta.						
DATOS DE UBICACIÓN GEOGRÁFICA:						
Provincia:	Cantón:		Parroquia:			
Sector / Zona:	Barrio / Ciudadela:					
No. Manzana:	No. Predio:	No. casa / vivienda:				
Coordenadas UTM:						
DATOS GENERALES DEL ENTREVISTADO:						
Grupo étnico que pertenece?						
Mestizo:	Indígena:	Afro ecuatoriano:	Blanco:	NS/NR:		
Género:	Hombre:	Mujer:	Edad:	(años)		
VULNERABILIDAD SOCIO ECONOMICA						
Nivel de instrucción del jefe de familia?						
Primaria:	Secundaria:	Superior:	Ninguna:	NS/NR:		
Conoce Ud. si alguna vez ha ocurrido un evento adverso (desastre) en su barrio o comunidad?						
Si: No: NS/NR:						
Si la respuesta es positiva, que tipo de evento y cuando?:						
Que tipo de amenazas o peligro considera usted que esta expuesta su comunidad o barrio?						
Sismos:	Deslizamientos:	Hundimientos:	Inundaciones:			
Caida de ceniza del volcán:	Incendios:	Otros:	NS/NR:			
Considera que su familia es vulnerable ante algún evento adverso (desastre)?						
Si: No: NS/NR:						
Considera que su vivienda es vulnerable ante algún tipo de evento adverso (desastre)?						
Si: No: NS/NR:						
Considera usted es importante trabajar en reducción de riesgo para la seguridad y el desarrollo local?						
Si: No: NS/NR:						
En caso de presentarse algún evento adverso (desastre) su familia sabe como actuar?						
Si: No: NS/NR:						
En el último año ha recibido algún tipo de capacitación en gestión del riesgo?						
Si: No: NS/NR:						
Conoce usted cual de las siguientes formas de organización existe en su barrio o comunidad?						
Comité Barrial:	Si	No:	NS/NR:			
Comité de Gestión de Riesgo Comunitario:	Si	No:	NS/NR:			
Otros:	Indique cual?					
Cuál de los siguientes instrumentos de gestión del riesgo dispone su comunidad?						
Mapa de riesgo comunitario:	Si	No:	NS/NR:			
Plan de Gestión del Riesgo Comunitario:	Si	No:	NS/NR:			
Obras físicas de reducción de riesgo:	Si	No:	NS/NR:			
Plan de Emergencia Comunitario:	Si	No:	NS/NR:			
Sistema de alerta comunitario:	Si	No:	NS/NR:			
Preparación a través de simulacros	Si	No:	NS/NR:			
Que medio de comunicación escrito o hablado que usted utiliza frecuentemente?						
TV:	Radio(nombre):	Prensa escrita (nombre):	Internet:	Celular:		
En caso de un evento adverso (desastre) existe algún tipo de comunicación comunitario?						
Sirena	Campana de la iglesia	Altoparlante	Otros	Ninguna	NS/NR	
Cuál de los siguientes números demergencia conoce?						
911:	101 (Policía):	131 (Cruz Roja):	102 (Bomberos)	Ninguno:		
VULNERABILIDAD FÍSICA						
Características de la vivienda de la familia						
Estructura de vivienda	Tipo de cubierta	material de paredes	material del piso	Topografía del sitio		
hormigón	metálica	ladrillo	Loza hormigón	Terreno plano		
metálica	loza hormigón	bloque	Suelo	bajo calzada		
madera	vigas de madera y zinc	pedra	madera y caña	sobre calzada		
caña	caña y zinc	adobe	metálico	en pendiente		
pared portante	vigas de madera y teja	mixtas	mixtos	en quebrada		
mixta				nivel de rio		
Fecha de construcción de vivienda: (años)						
Tenencia de vivienda:		Propia	Prestada	Arrendada	Por servicio	Anticresis
Estado de conservación		Bueno	Regular	Malo	Muy malo	
Suelo sobre el cual ha construido						
firme o seco		inundable:				
Para la construcción		húmedo, blando, relleno:				
Tipo de permisos						
municipales,	Si	No	Forma de la construcción			
cuerpo de bomberos,	Si	No	Regular (largo menor 3 veces al ancho)			
medioambiente,	Si	No	Irregular (algunas irregularidades en altura o en planta)			
Unidad de riesgo	Si	No	Irregularidad severa (largo es mayor que 3 veces el ancho)			
otros						
Ninguno						
Superficie construida	m2	Código catastral				
Servicios básicos que dispone la vivienda?						
Tipo de servicio	Si	No	Estado			
Agua potable	Si	No	B	R	M	
Aleantarrillado	Si	No				
Luz eléctrica	Si	No				
Teléfono	Si	No				
Internet	Si	No				
Nombre del encuestador:						
Fecha de encuesta:			No. Encuesta:			

Anexo 3 Fase Administrativa

PRESUPUESTO

ACTIVIDAD GENERAL	ACTIVIDADES ESPECÍFICAS	COSTO
Estudios de Susceptibilidad	- Recolección de datos de campo y laboratorio - Aplicación de entrevista a autoridades y técnicos de instituciones. - Tabulación de información.	USD. 1000,00
	Elaboración de 8 mapas temáticos de zonificación de susceptibilidad, utilizando el programa Arg GIS 10.1.	USD. 2000,00
	-Elaboración de la propuesta “ - Establecer medidas de mitigación posibles de emplear en zonas inundables. -Diseño del documento final del Estudio.	USD. 2000,00
Gastos logísticos	-Impresión con los cambios y recomendaciones realizados por el par académico para el día de la defensa.	USD. 2000,00
	-Movilización	USD. 500,00
	-Impresión de oficios y material didáctico.	USD. 200,00
	-Papelería (marcadores, esferográficos, carpetas, cartulinas, papelotes, tijeras, goma, cinta adhesiva)	USD. 200,00
TOTAL PRESUPUESTO		USD. 7.900,00

Elaborado Por: Oswaldo Chávez Oswaldo Chávez y Lorena Valverde 2017 estudiante GR-UEB

I.- CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

ACTIVIDADES	MESES			
	1	2	3	4
Presentación y Aprobación del tema de Tesis	X			
Socialización del tema a desarrollar con autoridades		X		
Recopilación de información primaria y secundaria taludes			X	X
Consolidación de información primaria y secundaria obtenida			X	X
Elaboración de entrevistas a ser aplicadas		X		
Aplicación de estudios de suelos			X	X
Tabulación de información obtenida			X	X
Análisis de resultados y elaboración de mapas temáticos en el ArgGIS		X	X	
Elaboración de la propuesta			X	X
Elaboración del documento final.			X	X
Presentación del documento final, calificación y defensa de tesis			X	X

Elaborado Por: Oswaldo Chávez Oswaldo Chávez y Lorena Valverde 2017 estudiante GR-U

