



UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLIVAR
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD Y DEL SER HUMANO

CARRERA DE ADMINISTRACIÓN PARA DESASTRES Y
GESTIÓN DEL RIESGO

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERA/O EN
ADMINISTRACIÓN PARA DESASTRES Y GESTIÓN DEL RIESGO

TEMA:

“MANEJO INTEGRAL DE LADERAS DEL RIO GUARANDA ZONA
URBANA 2.5 KM PARA MITIGAR EL RIESGO DE INUNDACIÓN”

AUTORES:

SOTO TERAN MAURO FERNANDO
CAIZA PEREZ ANA PATRICIA

TUTOR

ING. NELSON VÁSQUEZ

GUARANDA – ECUADOR

2018

DEDICATORIA

Quiero dedicar de manera especial la culminación de esta etapa de mi vida a mis queridos padres Mauro y Rosario que han sabido sobre llevar los buenos y malos momentos, que con mucho esfuerzo y dedicación dieron todo para mi bienestar y futuro.

A mis hijas Raissa y Alejandrita que son la razón de mi vida y que para ellas son dedicados todos mis logros especialmente a Dios quien con sus bendiciones me ha dado fortaleza para seguir adelante, siempre con humildad y sencillez que me caracteriza puesto que son herramientas esenciales para triunfar en la vida.

Mauro Soto

Dedico esta tesis a todos quienes me han apoyado y confiado para seguir adelante y culminar con éxito esta etapa de mi vida académica, especialmente a Dios quien con sus bendiciones me ha dado fortaleza para seguir adelante, siempre con humildad y sencillez que me caracteriza puesto que son herramientas esenciales para triunfar en la vida.

A mis padres Patricio y Lola a mi hermano Patricio que siempre estuvo impulsándome que siga con mis estudios, mis hijos que para ellos es todos mis sacrificios que hago día a día

Anita Caiza

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por bendecirme y guiarme por el buen camino ya que en mi proceso de formación académica siempre ha derramado bendiciones sobre mí, lo cual me ayudado a culminar con éxito mi carrera.

A mis Padres quienes me apoyaron constantemente impartíendome valores principios para que sea un buen profesional.

A mis hijas porque son la razón de mi vida y les agradezco por la paciencia y el amor de entenderme en los momentos en que yo me ausentaba para permitirme un sueño más en mi vida.

Mauro Soto

Agradezco a Dios por bendecirme y guiarme por el buen camino ya que en mi proceso de formación académica siempre ha derramado bendiciones sobre mí, lo cual me ayudado a culminar con éxito mi carrera.

A mis Padres y hermano quienes me apoyaron constantemente impartíendome valores principios para que sea una buena profesional.

A mis hijos que gracias por entenderme cuando tenía que salir a estudiar me ausentaba para poder obtener el título y poder culminar mi carrera

Anita Caiza

**CERTIFICADO DE SEGUIMIENTO AL PROCESO INVESTIGATIVO
EMITIDO POR EL TUTOR**

CERTIFICA

Yo; Ing. Nelson Vásquez tutor del proyecto investigativo denominado:
**“MANEJO INTEGRAL DE LADERAS DEL RIO GUARANDA ZONA
URBANA 2.5 KM PARA MITIGAR EL RIESGO DE INUNDACIÓN”.**

Elaborado por los señores estudiantes **Caiza Pérez Ana Patricia** con cedula de ciudadanía **0201895935** y **Soto Terán Mauro Fernando** con cedula de ciudadanía **0201580909** egresados de la carrera de Administración para Desastres y Gestión del Riesgo, considero que el presente trabajo ha sido revisado y cumple con todos los requisitos necesarios para su **APROBACIÓN**, con el fin de su evaluación, como lo determina la Universidad Estatal de Bolívar.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad, apruebo la autorización del presente documento para los fines pertinentes por los interesados.

Guaranda, 19 de diciembre 2018


Ing. Nelson Vásquez
TUTOR

TABLA DE CONTENIDOS

PORTADA.....	1
DEDICATORIA	I
AGRADECIMIENTO	II
CERTIFICADO DE SEGUIMIENTO AL PROCESO INVESTIGATIVO EMITIDO POR EL TUTOR.....	III
TABLA DE CONTENIDOS.....	IV
ÍNDICE DE TABLAS	VI
ÍNDICE DE GRÁFICOS	VIII
ÍNDICE DE MAPAS	IX
RESUMEN EJECUTIVO	X
INTRODUCCIÓN	XII
CAPÍTULO 1	1
1.1 Formulación del Problema	1
1.2 Planteamiento del Problema.....	3
1.3 Objetivos	4
1.3.1 Objetivo General.....	4
1.3.2 Objetivos Específicos	4
1.4. Justificación de la Investigación	5
1.5. Limitaciones	6
CAPÍTULO 2.....	7
2.1 Marco Teórico	7
2.1. Antecedentes de la Investigación.....	26
2.2. Bases Teóricas.....	28
2.3. Definición de Términos (Glosario)	30
CAPÍTULO 3: MARCO METODOLÓGICO	39
3.1. Nivel de Investigación.....	39

3 .2. Diseño	39
3.3. Población y Muestra.....	40
3.4. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos	40
CAPITULO 4: RESULTADOS O LOGROS ALCANZADOS SEGÚN LOS OBJETIVOS PLANTEADOS.	41
CAPITULO 5: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	83
5.1. CONCLUSIONES	83
5.2 RECOMENDACIONES	84
6. BIBLIOGRAFÍA	85
7. Anexos	86

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Nivel de amenaza de inundación por niveles de calado para tiempo de retorno de 50 años	9
Tabla 2 Nivel de amenaza de inundación por niveles de velocidad para un periodo de retorno de 50 años	10
Tabla 3 Nivel de amenaza de inundación por niveles de calado para tiempo de retorno de 100 años	17
Tabla 4 Nivel de amenaza de inundación por niveles de velocidad para tiempo de retorno de 100 años	18
Tabla 5 Nivel de amenaza de inundación por niveles de calado para tiempo de retorno de 500 años	22
Tabla 6 Nivel de amenaza de inundación por niveles de velocidad para tiempo de retorno de 500 años	23
Tabla 7 Zona de Susceptibilidad de Inundaciones por antecedentes históricos	25
Tabla 8 Áreas y Componentes de la Gestión del Riesgo	34
Tabla 9 Elementos expuestos en la rivera del rio Guaranda	43
Tabla 22 Cuál es el material predominante de la vivienda.	49
Tabla 23 Cuál es el material en paredes	50
Tabla 24 El tipo de cubierta de la vivienda.....	51
Tabla 25 Cuál es el número de pisos de la vivienda	52
Tabla 26 Año de la construcción de la vivienda	53
Tabla 27 Estado de conservación de la vivienda	54
Tabla 28 Características del suelo sobre el cual está construido la infraestructura	55
Tabla 29 Topografía Del Sitio.....	56
Tabla 30 Tabla servicio de salud.....	57
Tabla 31 Servicios básicos	58
Tabla 36 Presupuesto para obras contra inundación riberas del Rio Guaranda	65
Tabla 11 Idioma	67
Tabla 12 Género.....	68
Tabla 13 Rango de edad	69
Tabla 14 Nivel de Instrucción	70
Tabla 15 Amenazas en el sector.....	71

Tabla 16 . Cree usted que el rio Guaranda representa riesgo en el sector.....	72
Tabla 17 Conoce ud. Si alguna vez ha ocurrido un evento adverso de inundación.....	73
Tabla 18 Se ha registrado daños materiales o estructurales	74
Tabla 19 Conoce usted sobre la gestión de riesgos.....	75
Tabla 20 Considera que es importante trabajar en prevención de riesgos	76
Tabla 21 En caso de presentarse una inundación su familia sabe cómo actuar antes, durante y después	77
Tabla 31 Servicios Básicos	78
Tabla 32 Tiene conocimiento de la creación del parque lineal.	79
Tabla 33 Considera usted, que la zona de la ribera del río Guaranda mejorara su aspecto si implementa áreas de recreación.....	80
Tabla 34 considera usted que la seguridad del sector mejoraría con la implementación del parque lineal	81
Tabla 35 Considera usted que es necesario una zona de recreación.	82

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 13	Cuál es el material predominante de la vivienda	49
Gráfico 14	Cuál es el material en paredes.....	50
Gráfico 15	El tipo de cubierta de la vivienda.....	51
Gráfico 16	número de pisos de la vivienda.....	52
Gráfico 17	Año de la construcción de la vivienda	53
Gráfico 18	Estado de conservación de la vivienda	54
Gráfico 19	Características del suelo sobre el cual está construido la infraestructura	55
Gráfico 21	Tabla servicio de salud.....	57
Gráfico 22	Servicios básico	58
Gráfico 2	Idioma	67
Gráfico 3	Género.....	68
Gráfico 4	Rango de edad.....	69
Gráfico 5	Nivel de instrucción	70
Gráfico 6	Amenazas afecta a su sector	71
Gráfico 7	Cree usted que el rio Guaranda representa riesgo en el sector	72
Gráfico 8	Conoce Ud. si alguna vez ha ocurrido un evento adverso de inundación en el sector.....	73
Gráfico 9	Se ha registrado daños materiales o estructurales.....	74
Gráfico 10	Conoce usted sobre gestión de riesgos.....	75
Gráfico 11	considera que es importante trabajar en prevención de riesgos..	76
Gráfico 12	En caso de presentarse una inundación su familia sabe cómo actuar antes, durante y después	77
Gráfico 22	SERVICIOS BÁSICOS	78
Gráfico 23	Tiene usted conocimiento de la creación del parque lineal en que beneficia/afectaría	79
Gráfico 24	Considera usted que la zona de la ribera del río Guaranda mejorara su aspecto si implementa áreas de recreación.....	80
Gráfico 25	Considera usted que la seguridad del sector mejoraría con la implementación del parque lineal	81
Gráfico 26	Considera usted que es necesario una zona de recreación	82

ÍNDICE DE MAPAS

Mapa No. 1 Delimitación de la microcuenca Guaranda - Illangama	7
Mapa No. 2 Amenaza de inundación por calados para tiempo de retorno de 50 años para el área urbana de Guaranda.....	12
Mapa No. 3 Amenaza de inundación por velocidades para tiempo de retorno de 50 años para el área urbana de Guaranda	13
Mapa No. 4 Amenaza de inundación por calados para tiempo de retorno de 100 años para el área urbana de Guaranda.....	19
Mapa No. 5 Amenaza de inundación por velocidades para tiempo de retorno de 100 años para el área urbana de Guaranda	21
Mapa No. 6 Amenaza de inundación por calados para tiempo de retorno de 500 años para el área urbana de Guaranda.....	24
Mapa No. 7 Zonas de Amortiguamiento riveras del rio Guaranda	60
Mapa No. 8 Zonas de intervención para recreación.....	60
Mapa No. 9 Zonas para Restauración forestal	61
Mapa No. 10 Zonas para tratamiento geotécnico muro de Gavión.....	63
Mapa No. 11 Mapa de propuesta de intervención reducción de inundaciones	63
Mapa No. 12 Mapa de medidas estratégicas para reducción de inundación....	66

RESUMEN EJECUTIVO

Los múltiples desastres urbanos y rurales ocurridos en Ecuador vinculados con las intensas lluvias que ocasionaron inundaciones que afectaron al país durante 2008 y 2014 dejaron claro que en el país no se han implementado suficientes herramientas de reacción y planeación frente a un evento de esta magnitud que afectaron a la mayoría de cantones a lo largo de los principales afluentes, en las que se destaca inundaciones como, desbordamientos del Río Bulubulo, Yaguachi, Babahoyo y varios de sus afluentes afectando a municipios aledaños.

La ciudad de Guaranda está localizada en las estribaciones de la Cordillera Occidental, que con las intensas lluvias se ha visto afectada por eventos de inundación generados por escorrentías que provocan crecidas en las avenidas de los ríos por su topografía irregular se han presentado algunos eventos históricos, es así que en los márgenes del río Guaranda, se presentan crecidas que ponen en riesgo a la población, infraestructura.

Basados en el estudio de evaluación de la Amenaza de Inundación dentro del proyecto **“Metodologías para el análisis de riesgos (sismos, deslizamientos e inundaciones) para la ciudad de Guaranda”**; que fue ejecutado por la Universidad Estatal de Bolívar - UEB, con fondos de la **“II Convocatoria de Proyectos de Investigación Científica, Desarrollo Tecnológico e Innovación, con Fondos Propios”**, en donde determina las zonas y niveles de inundación por crecidas torrenciales en el ciudad de Guaranda mediante la aplicación del método hidrológico para cálculo de caudales máximos para períodos de retorno de 50, 100 y 500 años para la microcuenca del río Illangama – Guaranda, y la aplicación del método racional y modelamiento hidráulico HEC-HMS HEC-RAS; ha permitido obtener calados (altura de lámina de agua), velocidad y extensión para los tiempo de retorno mencionados anteriormente; estos resultados del modelamiento, se establecieron las zonas y niveles de amenaza de inundación en el río de la zona urbana.

En el estudio antes mencionado en unas de las recomendaciones dice:

“En zonas de susceptibilidad a inundaciones por crecidas torrenciales en los márgenes del río Guaranda, se recomendaría se realicen obras físicas de protección como diques, muros de contención, acciones de mantenimiento; limpieza permanente de alcantarillados, así como ordenanzas para uso de suelo, que podrían declararse como zonas de protección o construir parques lineales, en los márgenes del río en los niveles alto”.

La investigación sirve de punto de partida para conocer, identificar y obtener un análisis de la problemática en áreas públicas y privadas de las riveras del río Guaranda que atraviesa la zona urbana afectadas por inundaciones de tipo crecidas, así como la falta de un manejo adecuado para ordenar este territorio y generar espacios recreativos, se proyecta la idea de desarrollar un Parque lineal para solucionar este problema que se muestra en el sector, el cual beneficiará a la población del cantón y a sus habitantes.

El presente trabajo tiene como finalidad dar alternativas de manejo de las riveras del río en zonas de peligro de inundaciones, razón por la cual se ha tomado como referencia el área de que atraviesa la zona urbana en una longitud de 2.5 Km donde durante los últimos años se han presentado problemas de inundación.

Razón por la cual el presente estudio **"MANEJO INTEGRAL DE LADERAS DEL RIO GUARANDA ZONA URBANA 2.5 KM PARA MITIGAR EL RIESGO DE INUNDACIÓN"**, tendrá como objetivo manejo integral de laderas del río Guaranda zona urbana y la implantación de obras y la mitigación del riesgo de inundación a través de la implementación de infraestructura pública que genere herramientas de planificación para la incorporación en el PDOT, plan de ordenamiento territorial de la ciudad, de esta manera contribuya a la seguridad ciudadana y el proceso del buen vivir en el territorio.

EXECUTIVE SUMMARY

The multiple urban and rural disasters occurred in Ecuador linked to the intense rains that caused floods that affected the country during 2008 and 2014 made it clear that in the country have not been implemented enough reaction and planning tools in front of an event of this magnitude that affected to the majority of cantons along the main tributaries, which highlights floods such as, overflows of the Bulubulo River, Yaguachi, Babahoyo and several of its tributaries affecting neighboring municipalities.

The city of Guaranda is located in the foothills of the Western Cordillera, which with intense rains has been affected by flood events generated by runoff that cause floods in the avenues of rivers due to its irregular topography, some historical events have been presented, Thus, on the banks of the Guaranda River, there are floods that put the population at risk, infrastructure.

Based on the evaluation study of the Flood Hazard within the project "Methodologies for risk analysis (earthquakes, landslides and floods) for the city of Guaranda"; which was executed by the State University of Bolívar - UEB, with funds from the "II Call for Projects of Scientific Research, Technological Development and Innovation, with Own Funds", where it determines the zones and levels of flooding by torrential floods in the city of Guaranda through the application of the hydrological method for calculating maximum flows for return periods of 50, 100 and 500 years for the microbasin of the Illangama - Guaranda River, and the application of the rational method and hydraulic modeling HEC-HMS HEC-RAS; it has allowed to obtain drafts (height of sheet of water), speed and extension for the aforementioned return time; These results of the modeling, zones and flood threat levels were established in the river of the urban area.

In the study mentioned above in one of the recommendations says:

"In areas of susceptibility to flooding by torrential floods on the banks of the Guaranda River, it would be recommended to carry out physical protection works such as dams, retaining walls, maintenance actions; permanent sewage

cleaning, as well as ordinances for land use, which could be declared as protection zones or build linear parks, on the banks of the river at high levels ". The research serves as a starting point to know, identify and obtain an analysis of the problems in public and private areas of the banks of the Guaranda river that crosses the urban area affected by floods of flood type, as well as the lack of an adequate management for order this territory and generate recreational spaces, the idea of developing a linear Park is proposed to solve this problem that is shown in the sector, which will benefit the population of the canton and its inhabitants.

The present work has as purpose to give alternatives of management of the river banks in flood danger zones, reason for which the area of the urban area has been taken as a reference in a length of 2.5 km where during the last years there have been flood problems.

This is the reason why the present study "**INTEGRAL HANDLING OF THE RIVER GUARANDA URBAN AREA 2.5 KM TO MITIGATE THE RISK OF FLOODING**", will have the objective of integral management of the Guaranda River urban area and the implementation of works and mitigation of the risk of flood through the implementation of public infrastructure that generates planning tools for the incorporation into the PDOT, plan of territorial ordering of the city, in this way contributes to citizen security and the process of good living in the territory.

INTRODUCCIÓN

Las riveras de ríos urbanos manejados de manera adecuada son elementos fundamentales para mejorar el bienestar de la población que habita en las ciudades; éstas sufren cada vez procesos más acelerados de urbanización. La existencia de estos espacios en las ciudades es una exigencia de la Constitución Ecuatoriana, en su artículo 381, y el Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del cantón Guaranda, se ve en la obligación de planificar y dotar de equipamientos dentro del límite urbano.

En la ciudad de Guaranda existen zonas con mayor recurrencia ante inundaciones, aunque no registra eventos de inundación de gran magnitud, sin embargo según la (SNGR, 2015) se tiene como dato importante que, durante los últimos 5 años, incluyendo personas fallecidas y pérdidas materiales en los años 2002, 2008, 2012 crecidas torrenciales en el margen del río Guaranda, así como inundaciones por anegamiento (encharcamiento) en partes bajas o planas de la ciudad, como el caso del Instituto Técnico Guaranda, en la ciudadela Marcopamba, entre otras; que evidencia el riesgo para la población, edificaciones infraestructuras y medios de vida.

El problema principal no se encuentra en los ríos y quebradas ya que debido a la falta de manejo y control existe exposición de estos elementos al fenómeno hidrometeoro lógico se manifiesta con fuerza en lugares específicos que durante toda la vida han seguido su cauce normal, abriéndose paso e incrementando su área de expansión, sin embargo el problema se da por los asentamientos urbanos que se han venido estableciendo en zonas cercanas a estos cauces naturales sin medir las consecuencias que acarrearía en el caso de un incremento considerable de caudal.

El ordenamiento del territorio, considera aspectos fundamentales para el crecimiento ordenado y seguro de una población, esta es una de las principales razones para generar el siguiente estudio que tiene como objetivo fundamental generar herramientas de ordenación para una mejor planificación territorial evitando que asentamientos urbanos se encuentren en zonas de muy alta, alta, media y baja vulnerabilidad ante inundaciones.

Según (Escorza, 2003), En el río Guaranda, en el tramo urbano, en periodos lluviosos se han presentado crecidas torrenciales, como el caso de los años 2010, 2012, que las crecidas provocaron desbordamientos del río y afectaron a sectores como: El Molino, parte baja de Marcopamba , como se puede ver en las fotos 1 y 2, que a continuación se presenta:

De acuerdo al (PDyOT GAD-CG, 2012), determina que existen zonas vulnerables ante eventos naturales La condición ambiental de la vegetación de ribera se consideraría como la más importante al momento de emprender alguna acción de restauración o recuperación del cauce, debido a que está directamente relacionada a otros parámetros como la estabilidad de las márgenes, la cobertura aérea del bosque sobre el cauce, el hábitat para invertebrados, y la calidad del agua, apariencia del agua, enriquecimiento de nutrientes. Al mejorar la condición de la vegetación y lugares de recreación de la ribera, se logrará mejorar las condiciones ambientales de los parámetros indicados anteriormente, por lo tanto, la recuperación de la vegetación de ribera se debe considerar como acción prioritaria al momento de implementar un plan de manejo de la cuenca del río Illangama.

Ciertamente una vez que indican este tipo de recomendaciones, se considera que en las riberas de los ríos y zonas bajas se encuentren con vegetación para la recuperación del cauce de los ríos y no así con construcciones o viviendas que podrían ser vulnerables a sufrir daños por inundaciones debido a la cercanía a los ríos.

El estudio que se desarrollará permitirá manejar las zonas de alta, media y baja peligrosidad ante inundaciones, aplicando una metodología que se acopla al territorio, permitiendo generar herramientas necesarias para la generación de información orientada a gestión de riesgos naturales a ser incorporados en planes de ordenamiento territorial dentro del área de estudio, para que permitan manejar los eventos naturales de manera que no superen los costos tanto económicos como sociales.

Debemos tratar de que la reducción de riesgos en zonas habitadas en riveras, no proponga una invasión aún mayor en las zonas que son territorio propiamente

de los ríos y quebradas, por lo que los impactos podrían ser fatales y todo esto se obtiene con un ordenamiento del territorio responsable.

El presente estudio realiza la identificación de uso de suelo urbano, elementos ubicados en riveras (puentes, viviendas, áreas recreativas, de protección y obras de mitigación ante inundaciones, para establecer el área de manejo de la rivera en un tramo de 2.5 Km. Para ser establecidas en el Plan Urbano de la ciudad. Adicionalmente en esta investigación se analiza la intervención de estos sitios como zonas de reforestación, recreación ciclo vías, camineras etc.

Este proceso se lleva a cabo definiendo factores o criterios que puntualizan a estos espacios públicos y restricciones que limitan la implantación de los mismos.

El trabajo se realiza en el ámbito de los Sistemas de Información Geográfica, en lo concerniente a la elaboración de mapas temáticos. El área de estudio elegida para el desarrollo del tema, ha sido el sector urbano de la ciudad, en la misma luego de recopilar la información necesaria, se procedió con la elaboración y cálculos de mapas sobre inundación, usos de suelo, lotes públicos y privados e infraestructura a ser implementada en esta zona, para la cual se utilizó el sistema de coordenadas WGS 84, la misma que nos permite la elaboración de los Mapas Temáticos así como también establecer una serie de cálculos a partir de los datos existentes. La finalidad de este trabajo es brindar un conocimiento más concreto y preciso de las zonas de riesgo de inundación de la ciudad.

CAPÍTULO 1

1.1 Formulación del Problema

Las recientes experiencias de desastres socio naturales que han tenido lugar en gran parte del territorio de la provincia Bolívar, han puesto en evidencia distintas situaciones de vulnerabilidad de nuestras poblaciones ante eventos como inundaciones, deslizamientos, sismos, etc. pueden ser sistematizados como factores intervinientes en los distintos niveles de daño producidos por los desastres más frecuentes a los que se ve expuesta nuestro país.

Según referentes históricos, como el estudio de (Escorza, 2003), la ciudad de Guaranda, se ha identificado sitios susceptibles de inundación, como son la parte baja y sur de la Ciudadela Marcopamba, (Guanguliquin y del Mullo) que atraviesan la ciudad, en donde al saturarse los suelos en épocas lluviosas, dan lugar al origen a las inundaciones por anegamiento (encharcamiento); en las riberas del río Guaranda, en períodos de lluvioso, como el año 2012, se han presentado crecidas torrenciales, poniendo en riesgo a las personas y edificaciones lo cual diferencia las capacidades para responder a la contingencia y la reparación de los daños.

Los procesos de urbanización en zonas de alto peligro y alta vulnerabilidad, son uno de los problemas principales en la ciudad, el ordenamiento del territorio es un elemento muy importante para que haya planificación urbana para saber la carga del suelo, del agua, de los usos adecuados a estos recursos, esto implica que las autoridades competentes deben regular el uso del suelo.

Las inundaciones en el sector de las riveras de río Guaranda, es un problema ya que es considerado zona de alto peligro por inundaciones que afecta a la infraestructura pública y privada que está ubicada en estos sitios se suma la falta de control de parte de las autoridades ya que existen viviendas ubicadas en estas zonas lo que incrementa el peligro para esta infraestructura, en Plan de ordenamiento territorial (PDyOT GAD-CG, 2012) determina únicamente la zona de peligro y no se trata con medidas de mitigación en el sector, lo que exhibe la ausencia de mecanismos que anticipen y guíen organizadamente la

recuperación rápida y eficiente. La contribución del estudio se sintetiza en el desarrollo metodológico para el manejo de las riveras como mitigación ante estos peligros potenciales.

1.2 Planteamiento del Problema

¿Mediante el manejo integral de laderas del río Guaranda zona urbana se puede mitigar el riesgo de inundación?

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo General

Establecer el manejo integral en las laderas del río Guaranda en un tramo de 2.5 Km.

1.3.2 Objetivos Específicos

- Determinar la infraestructura de los elementos expuestos existentes en las riveras del río Guaranda afectadas por inundación.
- Elaborar un mapa temático de zonas de intervención para la reducción de inundaciones.
- Establecer medidas estratégicas para la reducción de riesgos por inundación que se incorporen al ordenamiento territorial.

1.4. Justificación de la Investigación

El aumento y densificación de la población, el deterioro del medio ambiente, la pobreza, hacen que cuando ocurren fenómenos naturales como lluvias excesivas, erupción de volcanes, huracanes, sismos o deslizamientos se produzcan cuantiosos daños y pérdida de vidas humanas y de bienes.

Con el aporte de las diferentes herramientas se puede llegar a determinar el estado de situación de la población del sector de estudio en relación al conocimiento de la GR ya que esta permitirá contar con las medidas de autoprotección y que los habitantes del sector conozcan que hacer antes durante y después de un evento adverso (desbordamiento del río Guaranda).

Este documento servirá al GAD como una base para el establecimiento o implementación del parque lineal, así como el solucionar diferentes anomalías observadas en el tramo de estudio tales como reconstrucción del paso peatonal en el sector el peñón, vías de circulación vehicular, elementos que pueden afectar a larga estabilidad de los taludes del sector.

Además permitirá que los habitantes del sector cuenten con una mejor calidad de vida ya que las vías, infraestructuras y sus bienes contarán con una mayor seguridad, así como un mejor manejo integral de las laderas del Río Guaranda por parte de las autoridades correspondientes GAD del cantón Guaranda.

El presente estudio nos ha permitido conocer la problemática en la que se encuentra actualmente la parte baja del sector de Marcopamba y los peligros a los cuales se encuentran expuestos los habitantes del sector, así como la de asesorar a las autoridades correspondientes para la planificación, y ejecución del parque lineal mismo que será de gran beneficio para el sector y el cantón.

1.5. Limitaciones

- La limitación del presente estudio fue falta de Información y colaboración de las personas
- En el municipio de Guaranda no cuentan con información socioeconómica.
- Falta de apoyo institucional Municipio, secretaria de Gestión de Riesgos
- Colaboración de las personas al momento de la aplicación de la encuesta
- Económicas para realizar estudios específicos, sobrevuelos para levantamiento planímetro.

CAPÍTULO 2

2.1 Marco Teórico

La micro cuenca del río Guaranda-Illingama, forman parte de la sub cuenca del Chimbo, este a su vez es parte de la sub cuenca del Yaguachi la misma que es parte de la cuenca del río Guayas, dentro de sus afluentes tenemos: Illingama, Quinua corral, drenajes menores, con un área de 197.4 Km² y una longitud de 31055.56 m. (cauce principal), su altura máxima es de 4360 m.s.n.m. (deshielos del Chimborazo), su altura mínima es 2520 m.s.n.m. (parte más baja de la ciudad), además cuenta con una pendiente media de 0.059 m/m. Dentro de la topografía de la sub cuenca del río Guaranda Ver Mapa No.1

Mapa No. 1 Delimitación de la microcuenca Guaranda - Illingama



Fuente: Metodologías para el Análisis De Riesgo (Sismos, Deslizamientos e Inundaciones) de la Ciudad De Guaranda

Elaborado por: Ing. Abelardo Paucar Camacho, MSC

Registro histórico de inundaciones en el cantón y ciudad de Guaranda.

Según (Escorza, 2003), la hidrografía de la Ciudad de Guaranda desde las mesetas de Guanujo y Joyocoto, nacen quebradas que van a desembocar en el río Guaranda, como son las Quebradas de Negroyacu, de Guanguliquin y del Mullo, de los cuales los dos últimos cruzan la ciudad de Guaranda de norte a sur y desemboca en el río Guaranda en el tramo urbano, en periodos lluviosos se han presentado crecidas torrenciales, como el caso de los años 2010, 2012, que las crecidas provocaron afectaciones a las viviendas.

El escurrimiento superficial y la capacidad de retención de agua son parámetros hidrológicos inversamente proporcionales que dependen del suelo, y su determinación se efectúa por el coeficiente de escurrimiento y la infiltración media, respectivamente; de esto depende la magnitud de la avenida y de las crecidas territoriales, para lo cual la investigación realizada por (Paucar, 2013) siguientes: El tipo de suelo, La cubierta y uso de suelo, La magnitud de lluvias y pendiente del terreno.

La distribución de las lluvias en el cantón varía mucho de una zona a otra. De los datos recopilados del Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología, en lo sucesivo, INAMHI, se observa que la precipitación media anual en las partes altas del cantón está entre los 500 a 2000 mm, en tanto que para las zonas bajas del subtrópico se presentan valores entre los 2000 a 3000 mm anuales. En el clima tipo ecuatorial característico de la sierra, normalmente se presenta otro periodo lluvioso a partir de noviembre a mayo. En el subtrópico la época seca se mantiene hasta noviembre.

Para la zona de influencia de la microcuenca del río Guaranda zona urbana según el proyecto de investigación Metodologías para el análisis de riesgos (sismos, deslizamientos e inundaciones) para la ciudad de Guaranda (Paucar, 2013), los máximos medios alcanzan los 240 mm de precipitación mensual y mínimos sin precipitación, entre julio y septiembre. Entre enero y abril se producen las mayores precipitaciones, siendo abril el mes más lluvioso, de acuerdo a los datos registrados en reportes de la estación meteorológica de San Simón. A continuación se presentan los resultados de estudios

desarrollados de la aplicación de la Investigación denominado “Metodologías para el análisis de riesgos (sismos, deslizamientos e inundaciones) para la ciudad de Guaranda, donde muestra datos relevantes y en la que se basa para plantear el manejo de las riveras del río Guaranda, se describe cada uno de los niveles de amenazar en distintos periodos de retorno estudios que realizaron aplicando metodologías para el cálculo de crecidas como: Factor Geológico y litológico, Factor Geomorfológico, Factor Hidrológico, Factor Uso y Cobertura Vegetal, Topografía del río Guaranda, donde establece calados y velocidades para el tiempo de retronó para 50, 100 y 500 años. Que se detalla a continuación.

Nivel de amenaza de inundación para tiempo de retorno de 50 años en el río Guaranda, área urbana

Según el estudio de amenaza del cantón Guaranda (Paucar, 2013) de la Universidad Estatal de Bolívar escuela de Gestión de Riesgo, se ha determinado que dentro de un periodo de retorno de 50 años en los niveles de calado representa un nivel bajo de peligro para las personas que habitan en el sector, así como las infraestructuras y sus bienes. (Ver tabla 1)

Tabla 1 Nivel de amenaza de inundación por niveles de calado para tiempo de retorno de 50 años

Clase	Nivel amenaza inundación	Características	Localización (posibles zonas de)
I	Bajo	niveles menores a 0,5 metros, para el período de retorno de 50 años que representa peligro bajo para personas	Los viveros del GAD Cantonal
II	Media	Niveles entre a 0,6 a menor de 1 metro, para el período de retorno de 50 años que representa peligro medio para personas, infraestructura. Bienes	Puentes: vía Casipamba, El Peñón, Vinchoa, San Simón
III	Alta	niveles mayores a 1 metro, para el periodo de retorno de 50 años que representa peligro alto para personas, infraestructura y bienes	Sectores: Los Molinos, parte Baja de Marcopamba.

Fuente: Metodologías para el Análisis De Riesgo (Sismos, Deslizamientos e Inundaciones) de la Ciudad de Guaranda

Elaborado por: Ing. Abelardo Paucar Camacho, MSC

De la misma manera se ha determinado que dentro de un periodo de retorno de 50 años en los niveles de velocidad representa un nivel bajo de peligro para

las personas que habitan en el sector, así como las infraestructuras y sus bienes. (Ver tabla 2)

Tabla 2 Nivel de amenaza de inundación por niveles de velocidad para un periodo de retorno de 50 años

Clase	Nivel amenaza inundación	Característica	Localización (posibles zonas de exposición y/o afectación)
I	Bajo	Velocidades menores a 0,5 m ² /s, para el tiempo de retorno de 50 años que representa peligro bajo para personas	Los viveros del GAD Cantonal
II	Media	Calados entre a 0,6 a menor de 1 m ² /s, para el tiempo de retorno de 50 años que representa peligro medio para personas, infraestructura y bienes	Puentes: vía Casipamba, El Peñón, Vinchoa, San Simón
III	Alta	Calados mayores a 1 m ² /s, para el tiempo de 50 años que representa peligro alto para personas, infraestructura y bienes	Sectores: Los Molinos, parte Baja de Marcopamba.

Fuente: “Metodologías para el Análisis De Riesgo (Sismos, Deslizamientos e Inundaciones) de la Ciudad de Guaranda”

Elaborado por: Ing. Abelardo Paucar Camacho, MSC

RESULTADOS: MAPAS DE AMENAZA DE INUNDACIÓN, EN EL CAUCE DEL RÍO GUARANDA, ÁREA URBANA

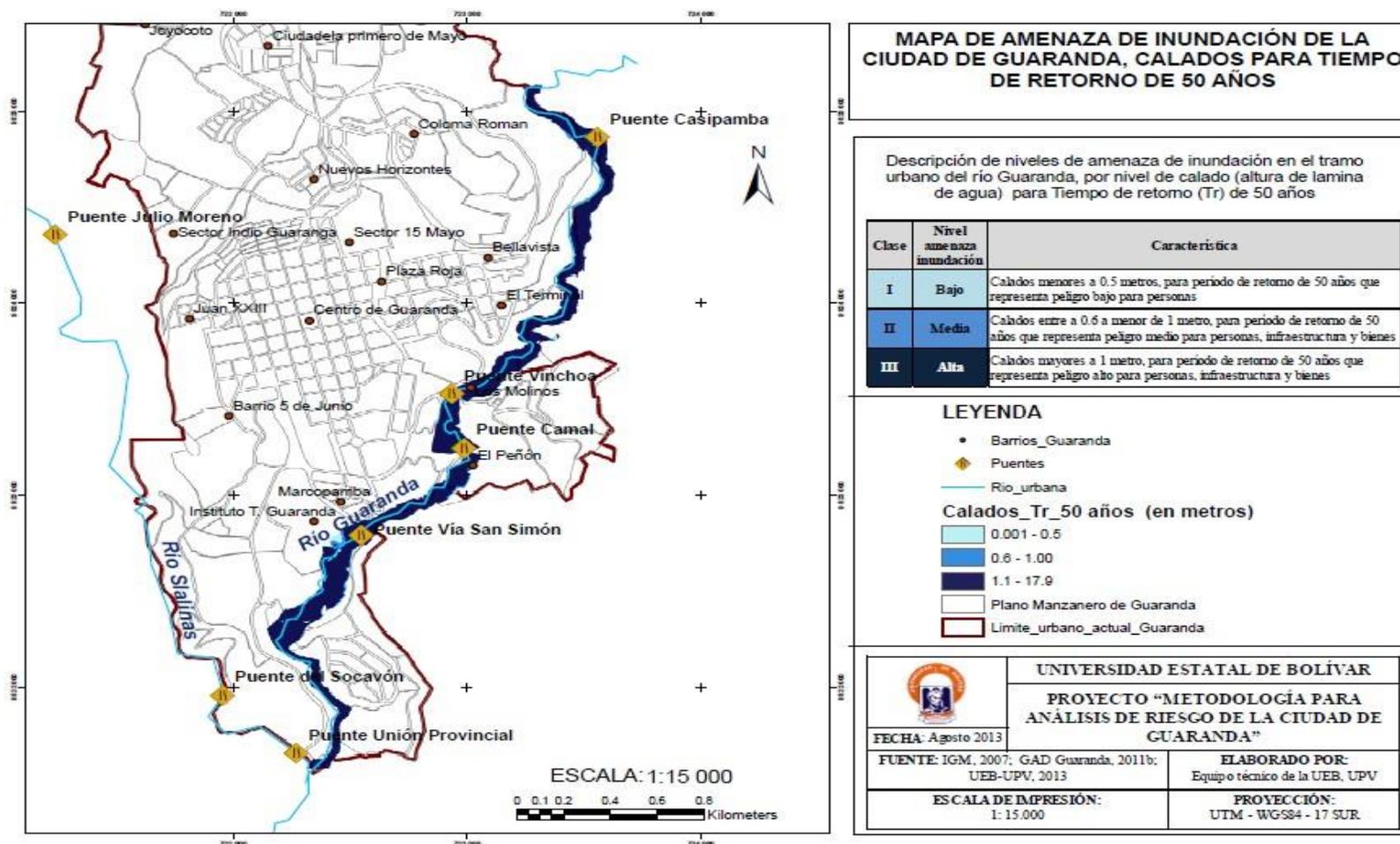
Una vez calculado el caudal máximo que se podría generar en la microcuenca Illangama y modelamiento hidráulico sobre el río Guaranda en el tramo urbano, se pudo establecer el área de inundación, el calado y la velocidad para los tiempos de retorno (50 años); con cuyos cálculos e imágenes ráster introducidos en el software ArcGis (10.0), permitirá establecer el nivel de amenaza de inundación por crecidas torrenciales en el cauce del río Guaranda en el área urbano con los diferentes tiempos de retorno, sitio de interés del estudio; de esta manera se podrá posteriormente evaluar la vulnerabilidad y exposición de personas, edificaciones, infraestructuras y demás elementos esenciales.

Calados: son alturas que alcanzaría el nivel de agua y que representan amenaza o peligro de inundación, los mismos que se resume en el siguiente cuadro y mapa.

Velocidades: en el modelo de HEC-RAS, se calculó las velocidades que alcanzarían, el caudal de agua en el tramo urbano, a partir de ello se establece niveles de amenaza, que se presentan en los siguientes mapas.

Descripción de niveles de amenaza de inundación en el tramo urbano del río Guaranda por el nivel de calados para el tiempo de retorno de 50 años

Mapa No. 2 Amenaza de inundación por calados para tiempo de retorno de 50 años para el área urbana de Guaranda

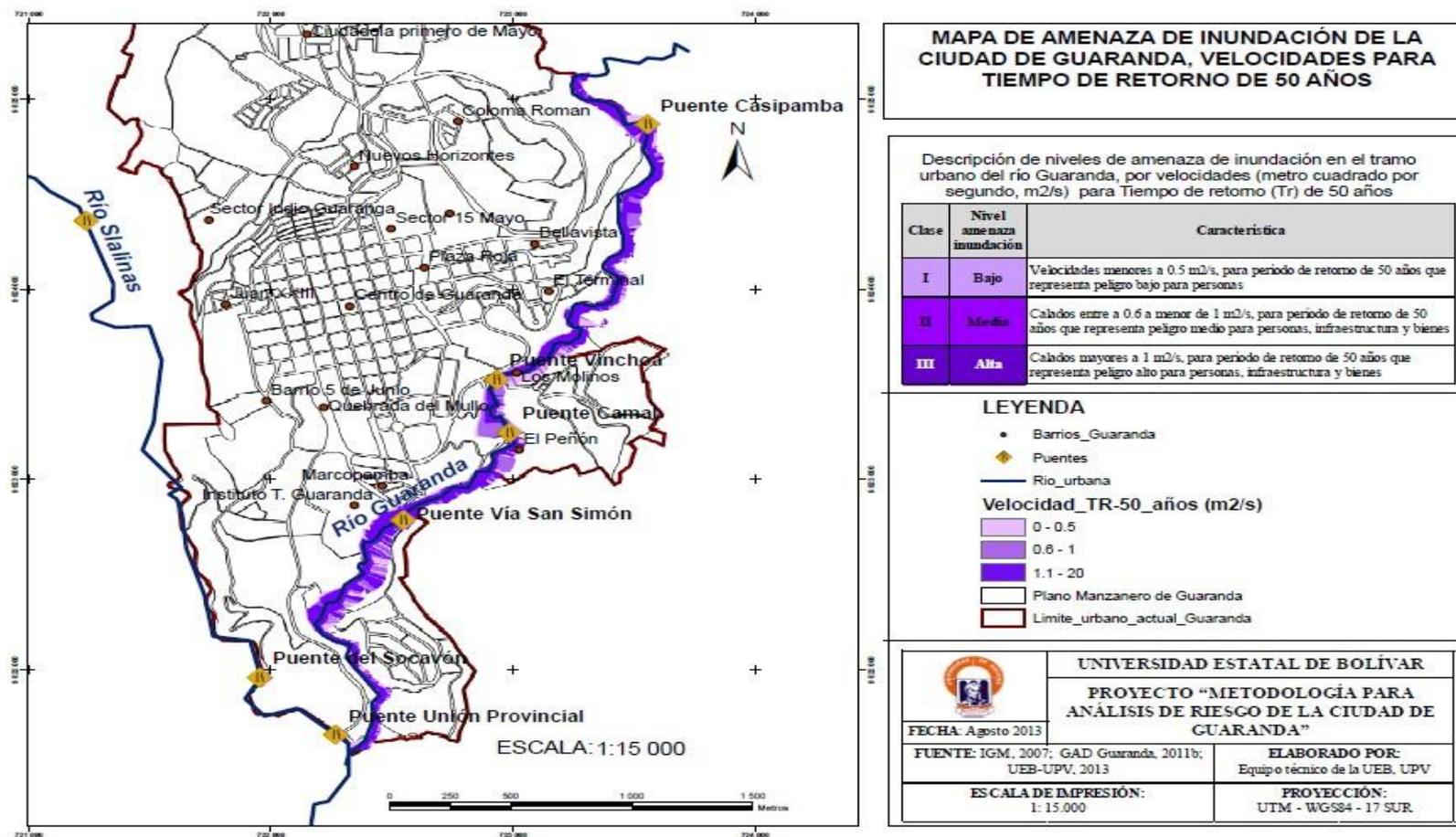


Fuente: “Metodologías para el Análisis De Riesgo (Sismos, Deslizamientos e Inundaciones) de la ciudad De Guaranda”.

Elaborado por: Ing. Abelardo Paucar Camacho, MSC

Descripción de niveles de amenaza de inundación en el tramo urbano del río Guaranda, por velocidades $m^2/8$ para el tiempo de retorno de 50 años

Mapa No. 3 Amenaza de inundación por velocidades para tiempo de retorno de 50 años para el área urbana de Guaranda



Fuente: "Metodologías para el Análisis De Riesgo (Sismos, Deslizamientos e Inundaciones) de la ciudad De Guaranda".

Elaborado por: Ing. Abelardo Paucar Camacho, MSC

Nivel de amenaza de inundación para tiempo de retorno de 100 años en el río Guaranda, área urbana

De acuerdo al estudio de amenaza del cantón Guaranda (Paucar, 2013) determinar que dentro de un periodo de retorno de 100 años en los niveles de calado pueden existir calados desde 0.5 hasta de 1 metro, lo que podría afectar a las viviendas y sus habitantes. (Ver tabla 3)

Tabla 3 Nivel de amenaza de inundación por niveles de calado para tiempo de retorno de 100 años

	Nivel amenaza inundación	Característica	Localización (posibles zonas de)
I	Bajo	Calados menores a 0,5 metros, para tiempo de retorno de 100 años que representa peligro bajo para personas	
II	Media	Calados entre a 0,6 a menor de 1 metro, para tiempo de retorno de 100 años que representa peligro medio para personas, infraestructura y bienes	Los viveros del GAD cantonal. Puentes: vía Casipamba, El Peñón, Vinchoa, San Simón
III	Alta	Calados mayores a 1 metro, para tiempo de retorno de 100 años que representa peligro alto para personas, infraestructura y bienes	Sectores: Los Molinos, parte Baja de Marcopamba.

Fuente: “Metodologías para el Análisis De Riesgo (Sismos, Deslizamientos e Inundaciones) de la ciudad de Guaranda”

Elaborado por: Ing. Abelardo Paucar Camacho, MSC

Nivel de amenaza de inundación por niveles de velocidad para tiempo de retorno de 100 años, en el área urbana de Guaranda (tabla #5)

Asimismo se ha podido conocer que dentro de un periodo de retorno de 100 años en los niveles de calado pueden existir calados desde 0.5 m²/s hasta de 1 m²/s, lo que representa un nivel alto de peligrosidad para las personas, bienes e infraestructuras. (Ver tabla 4)

Tabla 4 Nivel de amenaza de inundación por niveles de velocidad para tiempo de retorno de 100 años

Clase	Nivel amenaza inundación	Característica	Localización (posibles zonas de)
I	Bajo	Velocidades menores a 0,5 m ² /s para tiempo de retorno de 100 años que representa peligro bajo para personas	
II	Media	Velocidades entre a 0,6 a menor de 1 m ² /s, para tiempo de retorno de 100 años que representa peligro medio para personas, infraestructura y bienes	Los viveros del GAD cantonal. Puentes: vía Casipamba, El Peñón, Vinchoa, San
III	Alta	Calados mayores a 1 m ² /s, para tiempo de retorno de 100 años que representa peligro alto para personas, infraestructura y bienes	Sectores: Los Molinos, parte Baja de Marcopamba.

Fuente: “Metodologías para el Análisis De Riesgo (Sismos, Deslizamientos e Inundaciones) de la ciudad de Guaranda”

Elaborado por: Ing. Abelardo Paucar Camacho, MSC

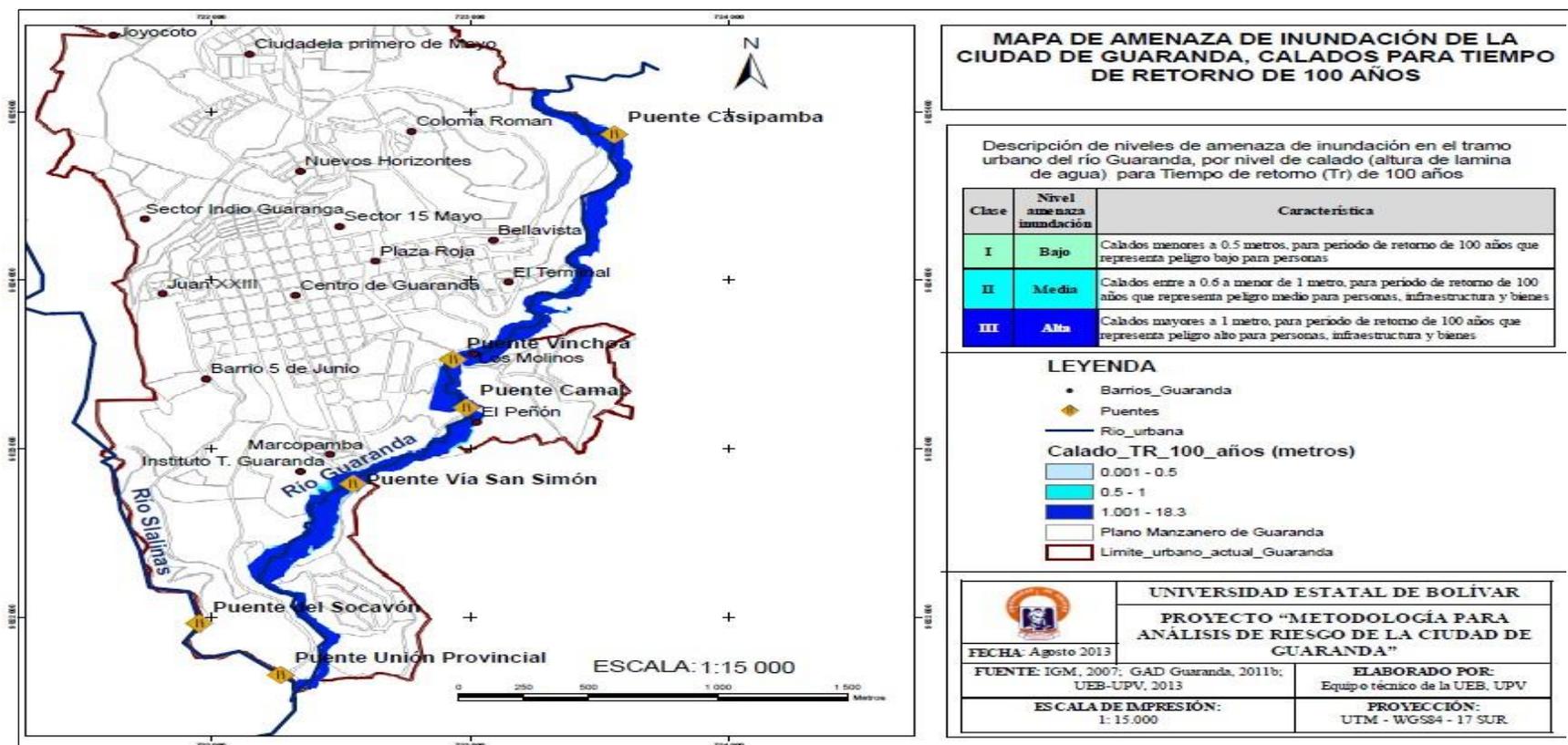
El área de exposición a posible inundación para 100 años, en la zona de influencia del río Guaranda dentro del límite urbano, se estima en 37,24 ha (Paucar, 2013).

RESULTADOS: MAPAS DE AMENAZA DE INUNDACIÓN, EN EL CAUCE DEL RÍO GUARANDA, ÁREA URBANA

Una vez calculado el caudal máximo que se podría generar en la microcuenca Illangama y modelamiento hidráulico sobre el río Guaranda en el tramo urbano, se pudo establecer el área de inundación, el calado y la velocidad para los tiempos de retorno (100 años); con cuyos cálculos e imágenes ráster introducidos en el software ArcGis (10.0), permitirá establecer el nivel de amenaza de inundación por crecidas torrenciales en el cauce del río Guaranda en el área urbano con los diferentes tiempos de retorno, sitio de interés del estudio; de esta manera se podrá posteriormente evaluar la vulnerabilidad y exposición de personas, edificaciones, infraestructuras y demás elementos esenciales.

Descripción de niveles de amenaza de inundación en un tramo urbano del río Guaranda, por el nivel de calado (altura de lámina de agua)
 Para el tramo de tiempo de retorno de 100 años

Mapa No. 4 Amenaza de inundación por calados para tiempo de retorno de 100 años para el área urbana de Guaranda

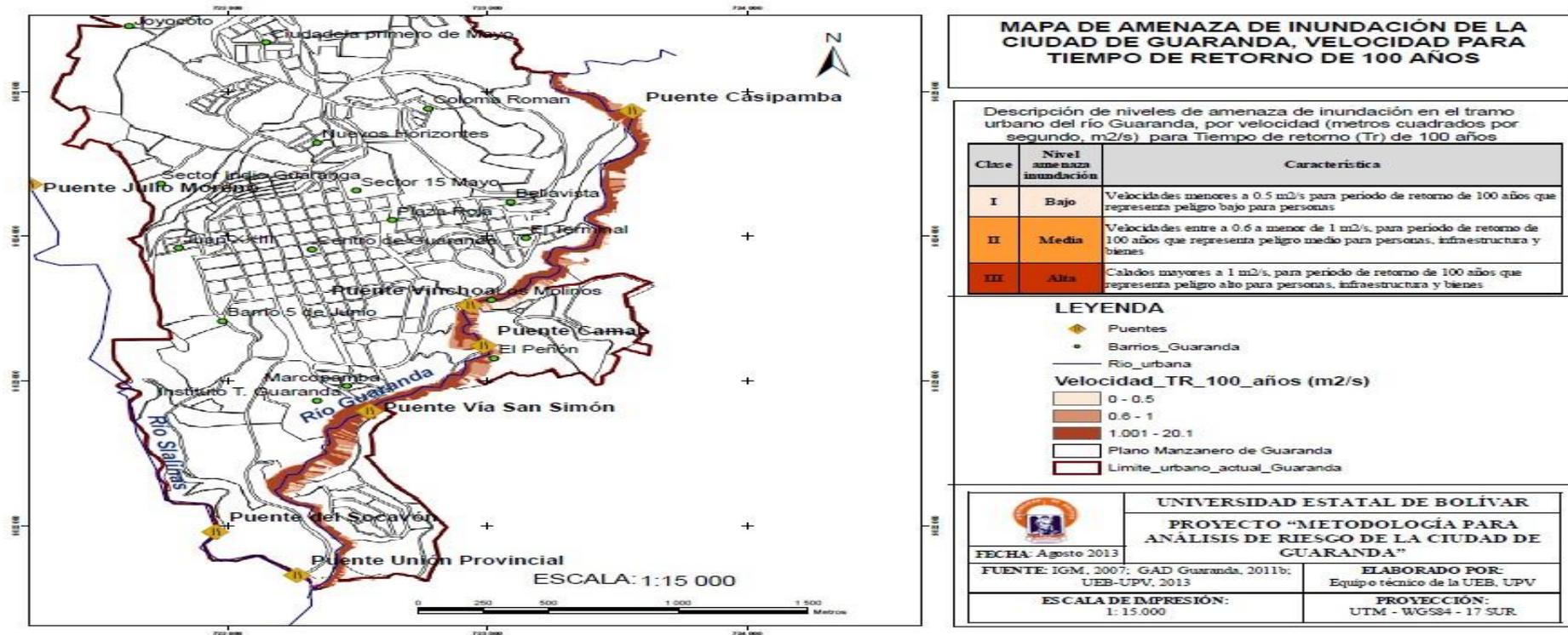


Fuente: “Metodologías para el Análisis De Riesgo (Sismos, Deslizamientos e Inundaciones) de la ciudad de Guaranda”

Elaborado por: Ing. Abelardo Paucar Camacho, MSC

Descripción de niveles de amenaza de inundación en el tramo urbano de la ciudad de Guaranda, por velocidad para el tiempo de retorno de 100 años

Mapa No. 5 Amenaza de inundación por velocidades para tiempo de retorno de 100 años para el área urbana de Guaranda



Fuente: "Metodologías para el Análisis De Riesgo (Sismos, Deslizamientos e Inundaciones) de la ciudad de Guaranda"

Elaborado por: Ing. Abelardo Paucar Camacho, MSC

Nivel de amenaza de inundación para tiempo de retorno de 500 años en el río Guaranda, área urbana

Dentro de un periodo de retorno de 500 años en los niveles de calado pueden existir calados desde 0.5 hasta de 1 metro, lo que representa un nivel alto de peligro y este podría afectar a las viviendas y sus habitantes. (Ver tabla 5)

Tabla 5 Nivel de amenaza de inundación por niveles de calado para tiempo de retorno de 500 años

Clase	Nivel amenaza inundación	Característica	Localización (posibles zonas de exposición y/o
I	Bajo	Calados menores a 0,5 metros, para tiempo de retorno de 500 años o esporádicos, que no representa peligro para personas	
II	Media	Calados entre a 0,6 a menor de 1 metro, para tiempo de retorno de 500 años que representa peligro medio para personas, infraestructura y bienes	Los viveros del GAD cantonal
III	Alta	Calados mayores a 1 metro, para tiempo de retorno de 500 años que representa peligro alto para personas, infraestructura y bienes	Puentes: vía Casipamba, El Peñón, Vinchoa, San Simón. Sectores: Los Molinos, parte Baja de Marcopamba.

Fuente: “Metodologías para el Análisis De Riesgo (Sismos, Deslizamientos e Inundaciones) de la ciudad de Guaranda”

Elaborado por: Ing. Abelardo Paucar Camacho, MSC

Nivel de amenaza de inundación por niveles de velocidad para tiempo de retorno de 500 años, en el área urbana de Guaranda (tabla #5)

Asimismo se ha podido conocer que dentro de un periodo de retorno de 100 años en los niveles de calado pueden existir calados desde 0.5 m²/s hasta de 1 m²/s, lo que representa un nivel alto de peligrosidad para las personas, bienes e infraestructuras. (Ver tabla 6)

Tabla 6 Nivel de amenaza de inundación por niveles de velocidad para tiempo de retorno de 500 años

Clase	Nivel amenaza inundación	Característica	Localización (posibles zonas de exposición y/o afectación)
I	Bajo	Velocidades menores a 0,5 m ² /s para tiempo de retorno de 500 años o esporádica, que no representa peligro para personas	
II	Media	Velocidades entre a 0,6 a menor de 1 m ² /s, para tiempo de retorno de 500 años que representa peligro medio para personas, infraestructura y bienes	Los viveros del GAD cantonal
III	Alta	Calados mayores a 1 m ² /s, para tiempo de retorno de 500 años que representa peligro alto para personas, infraestructura y bienes	Puentes: vía Casipamba, El Peñón, Vinchoa, San Simón Sectores: Los Molinos, parte Baja de Marcopamba.

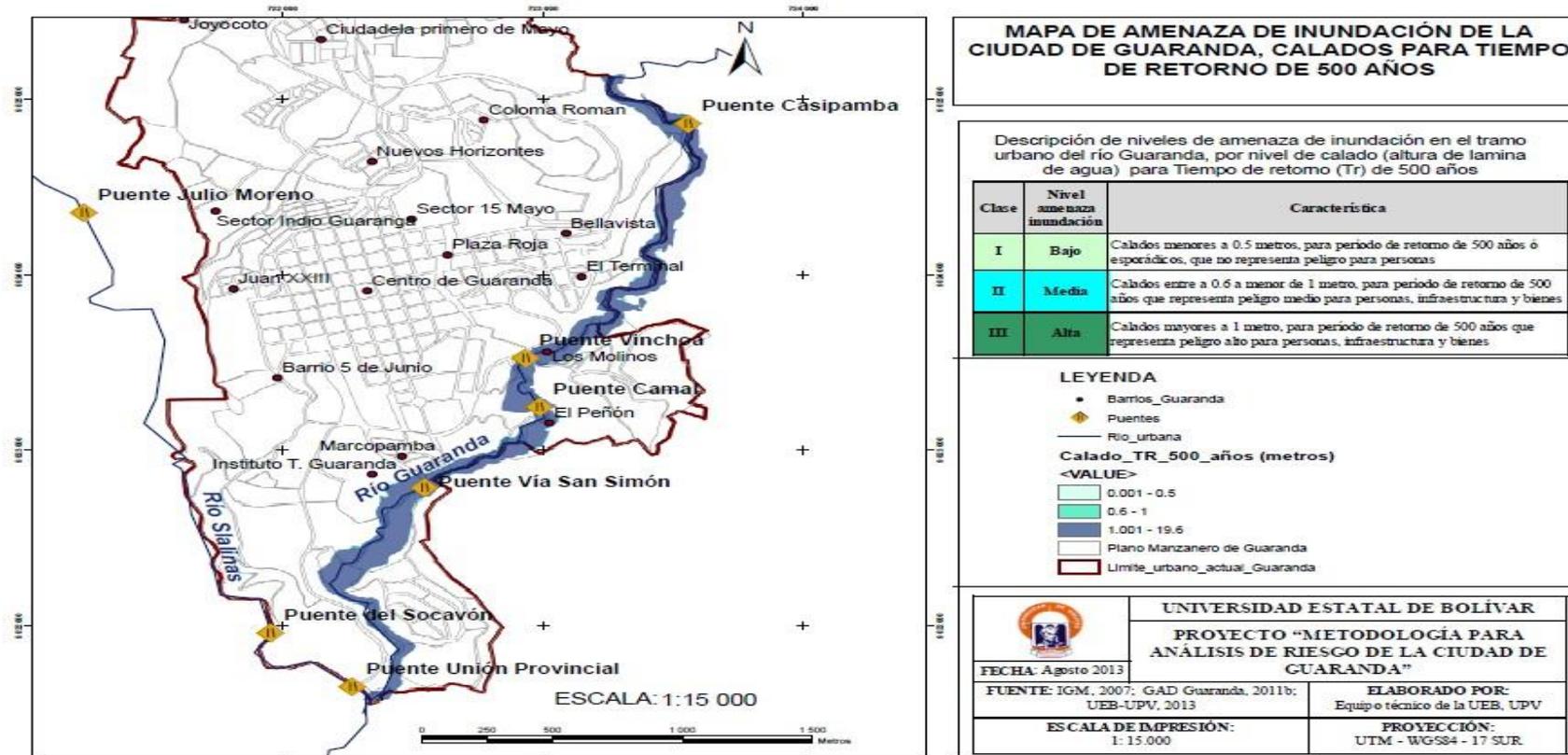
Fuente: “Metodologías para el Análisis De Riesgo (Sismos, Deslizamientos e Inundaciones) de la ciudad de Guaranda”

Elaborado por: Ing. Abelardo Paucar Camacho, MSC

RESULTADOS: MAPAS DE AMENAZA DE INUNDACIÓN, EN EL CAUCE DEL RÍO GUARANDA, ÁREA URBANA

Una vez calculado el caudal máximo que se podría generar en la microcuenca Illangama y modelamiento hidráulico sobre el río Guaranda en el tramo urbano, se pudo establecer el área de inundación, el calado y la velocidad para los tiempos de retorno (500 años); con cuyos cálculos e imágenes ráster introducidos en el software Arcgis (10.0), permitirá establecer el nivel de amenaza de inundación por crecidas torrenciales en el cauce del río Guaranda en el área urbano con los diferentes tiempos de retorno, sitio de interés del estudio; de esta manera se podrá posteriormente evaluar la vulnerabilidad y exposición de personas, edificaciones, infraestructuras y demás elementos esenciales.

Descripción de niveles de amenaza de inundación en un tramo urbano del río Guaranda, calados para el tiempo de retorno en 100 años
Mapa No. 6 Amenaza de inundación por calados para tiempo de retorno de 500 años para el área urbana de Guaranda



Fuente: "Metodologías para el Análisis De Riesgo (Sismos, Deslizamientos e Inundaciones) de la ciudad de Guaranda"
Elaborado por: Ing. Abelardo Paucar Camacho, MSC

Se puede ver en las fotos 1 y 2, que a continuación se presenta que el incremento de caudal en el Río Guaranda ha puesto en riesgo las infraestructuras que se encuentran en sus riveras, lo que ha generado un impacto psicológico dentro de los habitantes del sector.



foto No 1 Afectaciones por crecidas



foto No 2 Zonas de amortiguamiento

En el área urbana, en base al estudio “Levantamiento Geológico de la Depresión de Guaranda” (Escorza ,1993), se puede considerar a los sectores donde el autor identifica la existencia de cubetas de laguna, como zonas susceptibles a inundación por referencia histórica (Ver tabla 7).

Tabla 7 Zona de Susceptibilidad de Inundaciones por antecedentes históricos

Susceptibilidad a Inundaciones	Grado de Peligro		
	Alto	Moderado	Bajo
Sector de Marcopamba	X		
Sector del Colegio Técnico Guaranda	X		
Sector de la Universidad de Bolívar, incluye el barrio Defensa del Pueblo	X		
Quebrada del Mullo		X	
Quebrada de Guanguliquin (Plaza Roja)		X	
Ciudadela las Colinas		X	
Hospital del IESS (Norte del Carmelo)		X	
Laguna de Joyocoto		X	
Estadio Centenario		X	
Loma de Guaranda			X
Loma del Calvario			X
Cruz loma			X
Sector Parque Central			X

Fuente: “Metodologías para el Análisis De Riesgo (Sismos, Deslizamientos e Inundaciones) de la ciudad de Guaranda”

Elaborado por: Ing. Abelardo Paucar Camacho, MSC

2.1. Antecedentes de la Investigación.

Para la comunidad Andina (Rubiano, 2009) la Gestión del riesgo desde la perspectiva del desarrollo “siempre que el desarrollo social, económico, ambiental y territorial no es sostenible sin la eficiente previsión y control del riesgo de desastre”, como producto de este trabajo en los países donde se ejecutó el programa de desarrollo sostenible de la GTZ evidencia la incorporación de gestión del riesgo en la planificación territorial, para esto se han incorporado análisis de amenaza, vulnerabilidad y riesgo considerados como procesos específicos de ordenamiento territorial.

Según el (PNUD, 2012), el estudio de vulnerabilidad es un importante factor en el análisis de riesgos, conocer sus variables e indicadores permite la comprensión de los escenarios de riesgos (en este caso de origen natural). Muchas veces los elementos expuestos pueden presentar amenazas de baja intensidad”, en esta propuesta metodológica considera variables e indicadores para determinar los niveles de vulnerabilidad en varios sistemas físicos estructurales de edificaciones urbanas para ser ejecutadas a nivel de gobiernos locales, muestra de ello se aplicado en el cantón Guaranda el análisis de vulnerabilidad siendo una herramienta útil para la incorporación de la gestión del riesgo para el desarrollo local.

La vigencia integral de las cuencas ha prevalecido en América Latina a lo largo de las últimas décadas. Las discusiones realizadas en los últimos foros a partir de la creación de la Red Latinoamericana de la Cooperación Técnica en Manejo de Cuencas Hidrográficas, (Helena Cloter, 2004), “constituye una clara expresión en la evolución de los conceptos, de las técnicas y la identificación de obstáculos para el manejo de cuencas, lo cual ha sido adaptado a las realidades ambientales, socio-económicas, culturales y políticas”; ante esto se es de gran importancia la aplicación de las diferentes herramientas con el propósito de contribuir al desarrollo local mediante la ejecución de los diferentes sistemas de gestión del riesgo en las laderas del río Guaranda en la zona urbana en un tramo de 2.5 Km, permitiendo un mejoramiento en el ordenamiento territorial y el desarrollo de la población.

Dentro de esta propuesta se desarrolla el proyecto específico denominado “Uso Racional De Laderas” orientándolo a la conservación de suelos y aguas prioritariamente de acuerdo a las normas y métodos agronómicos buscando el aumento de producción y probabilidad. La población rural, asentada básicamente en las laderas afronta serios y permanentes problemas de supervivencia, pues al erosionar el suelo por las lluvias, los vientos, la tala indiscriminada, y sobre todo el sobrepastoreo, erosionan sensiblemente al mismo hombre.

Involucra a las actividades económicas que debe realizar el hombre en una cuenca, al fin de preservar los recursos y utilizarlos en forma inteligente, el suelo es una base donde se sustenta la vida misma tanto vegetal, animal como del ser humano es protegido por una cobertura vegetal. Es necesario destacar la necesidad de una concepción de todo el conjunto de recursos al fin de analizar mejor las cuencas viendo las posibilidades de interconexión. (Muñoz, 1980)

Para hablar de descentralización es necesario ubicar cual es nuestra forma de estado-liberal, neoliberal socialdemócrata, socialista o marxista-y definir cuál impera en el ámbito de las políticas públicas. La concepción clásica del Estado de Derecho que alude fundamentalmente a la regulación y control de normas y preceptos jurídico legales que rigen la vida individual y colectiva (Adriana & Federico, 2008) a sus elementos constitutivos y formas de estado se caracterizó esencialmente por la ordenación jurídica y política de la sociedad ya que contribuye un régimen de asociación humana más amplio y complejo de cuantos ha conocido la historia del hombre.

El proceso de descentralización se produce un desplazamiento de facultades hacia las instituciones y organismos locales, para descongestionar desburocratizar producir y proveer los servicios públicos de manera eficiente. Descentralización política se otorga a las regiones estados departamentos y municipios la facultad de ejercer poder, de emitir normas, formular y ejecutar políticas y administrar recursos de poder. La función administrativa implica la producción y distribución de servicios esenciales de salud, educación y vivienda. Se da el desplazamiento de facultades hacia las instituciones y organizaciones sociales.

2.2. Bases Teóricas

De acuerdo al manejo integrado de los recursos naturales en las micro cuencas es fundamental el enfoque de la Gestión Integrada de Cuencas, para el manejo de los recursos naturales, ha sido tratado en varias tierras altas de América del Sur, con algunos grados de satisfacción por parte de los habitantes, lo cual es aceptado por las personas que dedican su estudios teniendo la unidad de análisis la cual determina la calidad y cantidad de agua misma que es una preocupación primordial. Sin embargo las cuencas requieren de un amplio análisis de información y herramientas, además de la gestión, coordinación y competencia, además del comprometimiento de los gobiernos locales, regionales y nacionales. (Alwanng, 2010).

La Organización Meteorológica Mundial OMM define a las inundaciones 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 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, 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” 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, 2012).

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 (BM, 2014).

Las inundaciones se producen principalmente por la ocurrencia de lluvias intensas prolongadas, como sucede durante las épocas lluviosas, 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.

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).

Método geológico – geomorfológico para evaluación de la amenaza de inundación.

Debido a la información disponible para la evaluación de la amenaza de inundación en el área de estudio (ciudad de Guaranda), para el presente estudio, se aplicará el método geológico – geomorfológico, para lo cual se requiere: la caracterización de la cuenca y/o microcuenca de influencia a la zona de estudio, la descripción y valoración de los factores físicos (geológicos, geomorfológicos, pendientes), ambientales (usos de suelo / cobertura vegetal) e hidrológico (precipitación), cuyos aspectos se describen a continuación:

2.3. Definición de Términos (Glosario)

Rellenos. - Las labores de relleno realizadas sobre avenidas naturales de agua, como es el caso de las quebradas del Mullo y Guaguliquí, constituye otro factor desencadenante de inundaciones.

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.

Contaminación. - Los depósitos de basura y escombros ubicados en cauces de ríos, obstruyen el normal curso del agua que en épocas de invierno provocan el desbordamiento de los mismos desencadenando en inundaciones fluviales.

Amenazas por crecidas torrenciales

En la zona de estudio, el más común y el más peligroso tipo de inundación es la fluvial (desbordamiento de río Guaranda 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 y de acarreo, pudiendo transportar fácilmente bloques de hasta 1 metro de diámetro o más durante crecidas extraordinarias (torrentes).

Los lugares más afectados por este tipo de inundaciones, desde el punto de vista geomorfológico, son:

Llanura de inundación

El Valle o Zona de Divagación, como por ejemplo el valle del río Guaranda sector Marcopamba, en donde el río tiene la capacidad de divagar según las condiciones hidrológicas que se presenten en la cuenca; por lo que estas zonas son de ALTA AMENAZA desde el punto de vista de riesgo por eventos hidrometeorológico. Por lo tanto, el Departamento de Planificación del GAD Guaranda, no debería permitir asentamientos humanos, construcción de obras de infraestructura y obras civiles en general, en estas zonas sin estudios previos que aseguren diseños y obras de protección adecuadas.

Por lo anteriormente expuesto, las zonas de seguridad en esta población son escasas y pequeñas y si ocurren inundaciones del río Guaranda, La zona de expansión urbana

debería orientarse hacia el Norte, sin perder de vista la amenaza que representan los esteros que bajan desde cotas de quebradas más altas.

Determinación Del Peligro

Los moradores de la zona rural de Guaranda están asentados en la cuenca del río Illangama (Guaranda) de manera muy dispersa en la zona montañosa, en zonas de morfología abrupta, con fuertes pendientes y valles estrechos y profundos. Ambos grupos poblacionales están amenazados por fenómenos naturales, especialmente inestabilidad de terrenos e inundaciones de diverso origen.

Igualmente, la población urbana asentada en las orillas del río Guaranda los es afectado por inundaciones y flujos torrenciales durante las épocas de lluvias intensas y fenómenos “El Niño”.

Riesgo. - Probabilidad de exceder un valor específico de daños o pérdidas que se podrían producir en el ecosistema, como consecuencia de eventos naturales o de la acción humana en un lugar y durante un tiempo determinado.

Amenaza X Vulnerabilidad = Riesgo.

Riesgo de desastres.- Las posibles pérdidas que ocasionaría un desastre en términos de vidas, las condiciones de salud, los medios de sustento, los bienes y los servicios, y que podrían ocurrir en una comunidad o sociedad particular en un período específico de tiempo en el futuro. ((UNISDR), 2009)

Amenaza.- se define como “un fenómeno, sustancia, actividad humana o condición peligrosa que pueden ocasionar la muerte, lesiones u otros impactos a la salud, al igual que daños a la propiedad, la pérdida de medios de sustento y de servicios, trastornos sociales y económicos, o daños ambientales”. (EIRD/NUU, 2009).

Las amenazas o peligros según la (ONU/EIRD, 2004) clasifican en:

Amenazas Naturales, entre ellas comprende las amenazas hidrometeorológicas, como son los ciclones -huracanes, olas de frío y calor; geológicas, como son: sismos, erupciones volcánicas, tsunamis; biológica, como son: plagas, enfermedades epidémicas.

Amenaza socio-natural: entre estas tenemos a las inundaciones y deslizamientos, resultado de fenómenos naturales e influenciados en su intensidad por procesos de

erosión y deterioro de cuencas; inundaciones pluviales en centros urbanos por invasión de cauces y deficientes sistemas de drenaje; así como la erosión costera; cambio climático; desertificación y pérdida de suelo por erosión, entre otras.

Amenaza Antrópica: entre ellas tenemos a la amenaza tecnológica y de carácter social, como contaminación industrial; actividades nucleares y radioactividad; desechos tóxicos, rotura de presas; accidentes de transporte, industriales o tecnológicos (explosiones, fuegos, derrames); guerras; conflictos sociales; entre otras.

Amenaza geológica: “Un proceso o fenómeno geológico que podría ocasionar la muerte, lesiones u otros impactos a la salud, al igual que daños a la propiedad, la pérdida de medios de sustento y de servicios, trastornos sociales y económicos, o daños ambientales”. (EIRD/NUU, 2009).

La Vulnerabilidad. - factor interno de un sistema expuesto a una amenaza, cuando es sensible a ella y tiene baja capacidad de adaptación o recuperación. Por ejemplo, si las personas construyen casas sin respetar las normas de resistencia para sismos, están más expuestas a sufrir daños graves si se presenta un sismo. Si construyen casas cerca de quebradas o en las laderas de un volcán, estas casas serán las primeras en destruirse en un deslizamiento de tierra o por los flujos piroclásticos, producto de una erupción.

Inundaciones. - La inundación es un evento natural y recurrente que se producen mayormente con las corrientes de agua o por el encharcamiento, como resultado de lluvias intensas o continuas que, al sobrepasar la capacidad de retención del suelo y de drenaje de los cauces, estos últimos desbordan e inundan llanuras de inundación y, en general, aquellos terrenos aledaños a los cursos de agua.

Las inundaciones se pueden dividir de acuerdo con el régimen de los cauces en: lenta o de tipo aluvial, súbita o de tipo torrencial y encharcamiento.

Inundación de tipo aluvial. - (inundación lenta) se produce cuando hay lluvias persistentes y generalizadas dentro de una gran cuenca, generando un incremento paulatino de los caudales de los grandes ríos hasta superar la capacidad máxima de almacenamiento; se produce entonces el desbordamiento y la inundación de las áreas

planas aledañas al cauce principal. Las crecientes así producidas son inicialmente lentas y tienen una gran duración.

Inundación de tipo torrencial. - (inundación súbita) se produce típicamente en ríos de montaña o cauces y es originada por lluvias intensas. El área de la cuenca que aporta al cauce es reducida y tiene fuertes pendientes. El aumento de los caudales se produce cuando la cuenca recibe la acción de las tormentas durante determinadas épocas del año, por lo que las crecientes suelen ser repentinas y de corta duración. Estas inundaciones causan muchos daños tanto a la infraestructura como a población por su carácter repentino e intenso.

Inundaciones fluviales: se generan cuando se desborda el agua del cauce normal de los ríos sobre las planicies aledañas, normalmente libres de agua. (Llerena, 2012)

Inundaciones pluviales: son aquellas que se producen por la acumulación de agua de lluvia, nieve o granizo en áreas de topografía plana, que normalmente se encuentran secas, pero que han llegado a su máximo grado de infiltración (Llerena, 2012).

Precipitación: Se entiende por precipitación a todo aporte de agua que cae sobre la litosfera proveniente de la atmósfera. Las precipitaciones pueden ser sólidas (nieve y granizo) y líquidas. Estas últimas se denominan lluvias. La lluvia se mide en altura de agua, generalmente en mm ($1 \text{ mm} = 1 \text{ l/m}^2$); el instrumento de medida se llama *pluviómetro* el cual registra la lluvia (altura de agua) caída en 24 horas. En ingeniería también interesa el ritmo temporal con que cae la lluvia; el parámetro asociado es la intensidad y se mide en altura/tiempo (mm/h).

Riesgo de inundación: Es la situación potencial de pérdida o daño a personas, bienes materiales o servicios, como consecuencia del anegamiento de sectores normalmente secos por inundaciones a las que se asocia una severidad (intensidad), dimensión espacio temporal, y frecuencia o probabilidad de ocurrencia, determinadas. La DI lo define como la combinación de la probabilidad de que se produzca una inundación y de las posibles consecuencias negativas para la salud humana, el medio ambiente, el patrimonio cultural y la actividad económica, asociadas a una inundación.

La Gestión del Riesgo

Gestión del Riesgo. - Proceso integral de planificación, organización, dirección, ejecución y control dirigido a la reducción de riesgos, manejo de emergencias y recuperación ante eventos ya ocurridos, orientado al desarrollo humano, económico, ambiental y territorial, sostenible.

Gestión del riesgo de desastres. - El proceso sistemático de utilizar directrices administrativas, organizaciones, destrezas y capacidades operativas para ejecutar políticas y fortalecer las capacidades de afrontamiento, con el fin de reducir el impacto adverso de las amenazas naturales y la posibilidad de que ocurra un desastre. (EIRD/NUU, 2009).

Medidas estructurales: son las consistentes en la realización de obras de infraestructura que actúan sobre los mecanismos de generación, acción y propagación de las avenidas alterando sus características hidrológicas o hidráulicas, así como del oleaje, de las mareas o de la erosión en las zonas costeras.

Medidas no estructurales: son aquéllas que sin actuar sobre la avenida en sí o sobre la acción del mar, modifican la susceptibilidad de la zona inundable frente a los daños por inundación.

Áreas de la Gestión de Riesgo de Desastres y Componentes.- La Gestión del Riesgo de Desastres abarca las siguientes áreas y Componentes (Llerena, 2012).

Tabla 8 Áreas y Componentes de la Gestión del Riesgo

ÁREAS	COMPONENTES
Evaluación del riesgo.	Estudios de amenaza y vulnerabilidad.
Reducción	Prevención y mitigación, transferencia y financiamiento.
Manejo de eventos adversos.	Preparación, alerta y respuesta.
Recuperación.	Rehabilitación y reconstrucción.

Fuente: Curso de Reducción del Riesgo de Desastres OFDA-USAID, 2014

Punis Precios Unitarios. Sistema informático que se utiliza para la elaboración de Análisis de Precios Unitarios, Presupuestos de obras, Cronogramas Valorados de Trabajos, Insumos: Equipo y Mano de Obra, Formula de Reajuste y Cuadrilla Tipo, Desagregación Tecnológica. Fácil de usar, compatible 100% con APU y modelos de Formularios del SERCOP (Ecuador).

Plan de desarrollo. Es el un instrumento de gestión pública empleado para propulsar el desarrollo social de un territorio, para el caso de la ciudad de Guaranda contempla el control y la regulación urbana de la ciudad y sus parroquias.

Regulación Urbana. Fuerzas que afecten Desarrollo Urbano Mercado Regulación Las distintas Regulación Suelo combinaciones de políticas públicas y funcionamiento Prácticas Sector Financiero del mercado determinan tipo de desarrollo urbano Inversión Pública Demanda y oferta Impuestos Patrón de Desarrollo Urbano

Los **gaviones** son estructuras realizadas con mallas de hierro galvanizado o acero inoxidable que se llenan de diferentes tipos de materiales. Es una solución muy eficaz para un entorno donde necesitamos una amplia capacidad de absorción del ruido, alta capacidad de drenaje o alta verticalidad, ya que el gavión actúa por propia gravedad. Las opciones que ofrece son infinitas y solo tenemos que utilizar la imaginación. Los gaviones en su interior pueden combinar conjuntamente con las piedras, infinidad de materiales (madera, obra, combinación de colores con el mismo material, plantas...) creando así gran diversidad de espacios con una total integración con el resto del entorno. Nosotros solo trabajamos con materiales de primera calidad que nos ofrecen una máxima garantía de resistencia y de anticorrosión, por eso solo trabajamos con mallas de hierro galvanizado o acero inoxidable electro soldado procedente de los mejores fabricantes europeos.

Los muros de gaviones son muros de gravedad que se pueden dividir en dos grandes grupos:

- **Gaviones independientes:** es el tipo de gavión cerrado independiente utilizado con mallas de triple torsión o gaviones transportables realizados con mallas electro soldadas que trabajan únicamente por gravedad.
- **Estructura monolítica de gaviones:** son los gaviones montados in situ creando una estructura de diafragmas internos tanto verticales como horizontales con unos paramentos frontales y posteriores que trabajan de manera unitaria consiguiendo que el muro trabaje como una estructura monolítica **Fuente especificada no válida..**

Muros de hormigón

Estos pueden construirse de hormigón simple, hormigón armado o de hormigón ciclópeo, según el caso.

Cuando se emplean como muros de cargas, generalmente van reforzados con acero (depende de su esbeltez y de las cargas que resistan). Por su rapidez de ejecución y gran resistencia, se emplean mucho como muros de contención de sólidos y líquidos. Igual que en las estructuras de hormigón, su construcción necesita el empleo de encofrados, lo suficientemente reforzados para impedir que se abran durante la fundición del muro.

En los muros de hormigón simple, que son los que no llevan refuerzos, se recomienda fundirlos de tramo en tramo para evitar agrietamientos por temperatura.

En los muros de hormigón ciclópeo, se sigue una técnica similar a la de los muros de hormigón simple, pero los cabezotes (piedra de rajón) deben estar libres de polvo, ser humedecidos antes de introducirlos en la masa del hormigón (durante el proceso de fundición o vaciado) para facilitar su adherencia.

En los muros de hormigón armado o reforzado, aparte de seguir las técnicas correspondientes a este tipo de construcción, debemos tener la precaución de dejar colocado antes de la fundición, cualquier tipo de instalación y, además, cerciorarnos de dejar el recubrimiento especificado, para evitar la oxidación del acero. **Fuente especificada no válida..**

Las Zonas de Amortiguamiento (ZA) son aquellas áreas adyacentes a los límites de las Áreas Naturales Protegidas (ANP) que conforman espacios de transición entre las zonas protegidas y el entorno. **Fuente especificada no válida..**

FUNDAMENTOS LEGALES

Para abordar el marco legal de la Gestión de Riesgos es pertinente referirse a los Instrumentos constitucionales y jurídicos que la sustentan, estos son:

- La Constitución de la República del Ecuador
- La Ley de Seguridad Pública y del Estado
- El Código Orgánico de Ordenamiento Territorial Autonomías y Descentralización (COOTAD)
- Plan Nacional de Desarrollo para el “Buen Vivir” – 2009 2013

En cuanto al mandato constitucional, es pertinente señalar que el Ecuador ha elevado a Política Pública la Gestión de Riesgos (artículos 389 y 390 de la Constitución de la República del Ecuador)

La Constitución de la República del Ecuador dispone en el **artículo No. 389** que “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 riesgo está compuesto por las unidades de gestión de riesgo de todas las instituciones públicas y privadas en los ámbitos local, regional y nacional. Tendrá como funciones principales, entre otras:

El artículo No. 390 de la Constitución señala que: “Los riesgos se gestionarán bajo el principio de descentralización subsidiaria, que implicará la responsabilidad directa de las instituciones dentro de su ámbito geográfico. Cuando sus capacidades para la gestión del riesgo sean insuficientes, las instancias de mayor ámbito territorial y mayor capacidad técnica y financiera brindarán el apoyo necesario con respeto a su autoridad en el territorio y sin relevarlos de su responsabilidad”.

Por otra parte, en la **Ley de Seguridad Pública y del Estado**, el capítulo 3 “Órganos Ejecutores”, Artículo No. 11, literal "c" menciona de **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 fijará las prioridades y designará las entidades públicas encargadas de su aplicación, de acuerdo al tipo y naturaleza de los riesgos, amenazas o medidas de protección o prevención priorizadas.

De igual manera **el literal “d”**, señala que 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, regionales y locales. La rectoría la ejercerá el Estado a través de la Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos.

El Código Orgánico de Ordenamiento Territorial Autonomías y Descentralización

(COOTAD), establece en el artículo 140 **Ejercicio de la competencia de Gestión de riesgos.-** La gestión de riesgos que incluye las acciones de prevención, reacción, mitigación, reconstrucción y transferencia, para enfrentar todas las amenazas de origen natural o antrópico que afecten al cantón se gestionara 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 es la **Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos (SNGR)**.

El mismo artículo 140 de la COOTAD, señala que “Los gobiernos autónomos descentralizados municipales adoptarán 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, se ejercerá con sujeción a la ley que regule la materia...”. En este sentido se establece que los Municipios son los responsables de gestionar los riesgos en su territorio

CAPÍTULO 3: MARCO METODOLÓGICO

3.1. Nivel de Investigación

Para nuestro proyecto investigativo se aplica una metodología cualitativa, que permita investigar la percepción socio cultural de la población en la zona de incidencia del río Guaranda frente a inundaciones en relación al grado de riesgo.

Se busca desarrollar un diagnóstico Conocimientos, Actitudes y Prácticas (CAP), para poder determinar con estos elementos cuáles son las percepciones de la población frente a eventos adversos. El estudio CAP, se basa en el levantamiento de información primaria, mediante de la aplicación de una encuesta que permite obtener información cualitativa acerca de la percepción de un grupo definido de personas sobre un objeto de estudio específico.

3.2. Diseño

Se empleó el método inductivo, el cual permite determinar la trascendencia de lo particular a lo general. Por lo cual construiremos conclusiones generales que pueden explicar y relacionar el fenómeno de la percepción frente a su conocimiento, actitud y prácticas ante eventos adversos.

El tipo de investigación fue de carácter *no experimental*, como aquella que se realiza sin manipular deliberadamente variables. Lo que hacemos en la investigación no experimental es observar fenómenos tal como se presenta y como se dan en su contexto natural, para después analizarlos; en este caso se observa y describe en su entorno natural, los conocimientos, actitudes y prácticas de la población, y su relación con la percepción ante posibles eventos adversos.

Por alcance de los resultados esta investigación tuvo dos aspectos, el primero es el *Descriptivo*, que estará dirigido a ver cómo es o cómo se manifiesta determinado fenómeno, tratando de especificar las particularidades del mismo, cómo también la medición, la frecuencia y la evaluación de ciertos del fenómeno en sus diversos aspectos, dimensiones y componentes; en el presente trabajo, se describe los conocimientos, actitudes y prácticas de la población del área urbana de Guaranda, y la percepción ante posibles eventos adversos (sismos, deslizamientos e inundaciones).

De acuerdo al período de tiempo de la investigación, se aplicó un principio *transversal*, estudiando las variables simultáneamente en determinado momento, haciendo un corte en el tiempo para los datos que entregan las mismas.

3.3. Población y Muestra

Para facilitar el cálculo de la muestra utilizaremos un Muestreo No Probabilístico que identificará a un 100% de familias de los habitantes del río Guaranda en un total de 42 y un total de 42 personas entrevistados con características compartidas. Este tipo de modelo nos permite acentuar la información recogida para minimizar los rangos de error.

3.4. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos

Las técnicas de recolección de datos que utilizaremos para este estudio, se dividen en Fuentes Primarias y Fuentes Secundarias.

Fuentes Primarias

Encuesta. -es la herramienta metodológica en la cual determinaremos tres aspectos: Conocimiento, Actitudes y Prácticas de la población sobre al evento de Inundación. Logrando construir la percepción, su valoración y las posibles acciones que poseen para responder ante una situación de riesgo.

La encuesta (Anexo1) está orientada a la población urbana de la ciudad de Guaranda, aplicada a una muestra de 42 familias que podrán arrojar resultados a nuestra investigación. Si bien es cierto que esta herramienta metodológica es cuantitativa, podremos incluir una extrapolación de resultados y la interpretación de los mismos como características particulares de lo que entendemos por percepción socio cultural de la población sobre eventos adversos y riesgo dándonos una calificación cualitativa de la percepción del riesgo.

CAPITULO 4: RESULTADOS O LOGROS ALCANZADOS SEGÚN LOS OBJETIVOS PLANTEADOS.

A continuación, se detalla los resultados obtenidos con respecto a los objetivos planteados mediante la encuesta realizada, con el fin de construir una herramienta metodológica que permita plantear la propuesta de manejo de las riveras del rio Guaranda que incluya de la población de la ciudad de Guaranda frente a la Gestión de Riesgos.

Esta propuesta prioriza: La ubicación de los elementos y sus características constructivas, se identifica zonas aptas para intervención con el fin de protección de las riveras del rio y se plantea una propuesta cuantitativa de intervención con obras físicas en las riveras.

A continuación detallaremos los principales resultados de acuerdo a los objetivos planteados de acuerdo a la encuesta aplicada, que permitan identificar infraestructuras expuestas evento de inundación por crecidas torrenciales en el rio Guaranda y situación social:

Determinación de las infraestructuras de los elementos expuestos existentes en las riveras del rio Guaranda afectadas por inundación.

Mediante las actividades desarrolladas en territorio se ha podido obtener los datos que nos ha permitido identificar y determinar cada uno de los elementos expuestos a riesgo de inundación, de lo cual mediante la metodología del PNUD se ha llegado a ponderar que las diferentes infraestructuras públicas y las viviendas se encuentran en un nivel medio de vulnerabilidad, lo que pone en riesgo a las personas y infraestructuras que se encuentran cercanas al cauce del Rio Guaranda.

Así mismo el estado en el cual se encuentran cada una de las infraestructuras públicas son deterioradas debido a la falta de mantenimiento y abandono que han sido objeto por parte de las autoridades competentes y de los moradores del sector, lo que ha dado paso a que su utilización sea imposible ya que son totalmente vulnerables y sujetas a las diferentes amenazas de inundación, dentro de las cuales tenemos:

Vía Pública y ciclo vía. - el estado actual no brinda las condiciones de seguridad vial en un 60 % aproximadamente ya que existen tramos en los cuales su base ha sufrido fragmentaciones o desprendimientos poniendo en riesgo la circulación vehicular y peatonal del sector, además de no contar con las diferentes medidas de seguridad como señalética tanto horizontal como vertical, reforzamiento de vallas metálicas de seguridad entre otras.

Biblioteca Municipal. - Debido a la falta de mantenimiento su infraestructura se encuentra obsoleta ya que su fachada no brinda ninguna seguridad para las personas que visitan este lugar, en cuanto a su pilares y bases son de hormigón armado lo que hace que en parte pueda resistir un evento de inundación sin descartar que su norma de construcción es parcialmente sujeta a las normas establecidas.

Camal Municipal. - Su infraestructura por ser una edificación nueva su estado es aceptable para el desarrollo de las diferentes actividades que desarrollan cada una de las personas que laboran en este lugar y al encontrarse en una parte alta no representa un mayor impacto de vulnerabilidad frente a un evento de inundación.

Malecón Marcopamba. - Su infraestructura es de hormigón armado y cuenta con juegos infantiles por lo cual por falta de mantenimiento se han venido deteriorando en lo que afecta al área familiar recreativas

Puentes. - en el área de estudio se encuentran tres puentes importantes que sirven para la comunicación interprovincial y intraparroquial entre barrios y servicios públicos lo referente al sistema estructural es 100% construido en hormigón la mayor parte de los puentes no han sufrido daños, pero existe una falta de mantenimiento en lo que se refiere a las bases del puente

Planta de tratamiento. - en cuanto su infraestructura su estructura emplazada actualmente no se encuentra en funcionamiento debido a su capacidad no permite productividad no abastece su operatividad abandonada por causa de las crecidas torrenciales hubo un colapso que se llevó la tubería

Tabla 9 Elementos expuestos en la rívera del río Guaranda

Numero	Infraestructura	Ubicación	Área
3	Puentes (hormigón)	Puente vía a Vinchoa,	36 m2
		Ingreso al camal municipal,	16m2
		Vía a la parroquia San Simón	42 m2
42	Viviendas (100% de hormigón)	Riveras del río	2.5 Km
7	Infraestructura pública Calle y ciclo vía, complejo turístico Camilo Montenegro, Biblioteca, Camal Municipal, Malecón Marcopamba, puentes, Planta de tratamiento, área turística el Peñón	Riveras del río	16.236 m2
2	Estructuras privada Mina de material pétreo, Molino	Primer tramo del río	2.258 m2

Fuente: Caiza Anita, Soto Mauro

ANALISIS DE INDICADORES DE VULNERABILIDAD DE ELEMENTOS UBICADOS EN LA ZONA DE INUNDACION DEL RIO GUARANDA

ELEMENTO	SISTEMA ESTRUCTURAL	TIPO DE MATERIAL	TIPO DE CUBIERTA	ESTADO DE CONSERVACION	CARACTERISTICAS DEL SUELO BAJO LA EDIFICACION	TOPOGRAFIA DEL SITIO	FORMA DE LA CONSTRUCCION
42 VIVIENDAS	El 70% de las viviendas corresponde a hormigón armado, con estructura de cimentación tipo plinto, el material utilizado es cemento, varilla, ladrillo, con materiales de mediana calidad para la materia	70% de las viviendas el 55% corresponde a construcción de en bloque y ladrillo y el 5% existencia de ladrillo lo cual este material convierte en altamente vulnerable ante el evento de inundación	La mayoría de viviendas son de cubierta de hormigón vigas de madera el 12% y teja el 12%	De acuerdo a la inspección realizada a las viviendas la mayoría de viviendas corresponden entre 1970 a hasta la actualidad	Corresponde a suelos saturados por su ubicación en las riveras del rio	Corresponde a abanicos aluviales llanuras de inundación	En cuanto a las construcciones mantienen una uniformidad regular
Puente vía a Riobamba	La estructura predominante en el puente son pilastres y plataforma de hormigón en una altura de 3,5 metros, 7 metros de ancho y con una longitud de 10 metros	100% de hormigón lo que hace que la estructura sea medianamente resistente	N/A	El diseño y construcción del puente se encuentra entre los años 1981 y 1990	El puente se encuentra construido sobre material aluvial (cantos rodados), sobre abanicos aluviales, lo que se considera poco estable y hace que sea vulnerable a al estructura	Abanico aluvial semiplano con un desnivel de 5 a un 15%	Regular en la estructura

Fuente: Caiza Anita, Soto Mauro

ANALISIS DE INDICADORES DE VULNERABILIDAD DE ELEMENTOS UBICADOS EN LA ZONA DE INUNDACION DEL RIO GUARANDA							
ELEMENTO	SISTEMA ESTRUCTURAL	TIPO DE MATERIAL	TIPO DE CUBIERTA	ESTADO DE CONSERVACION	CARACTERISTICAS DEL SUELO BAJO LA EDIFICACION	TOPOGRAFIA DEL SITIO	FORMA DE LA CONSTRUCCION
Puente vía al camal	De estructura de hormigón a una altura de 3 metros, 4 metros de ancho y con una longitud de 7 metros	Hormigón	N/A	Esta construcción entre los años 1971 y 1980	El puente se encuentra construido sobre material aluvial (cantos rodados), sobre abanicos aluviales, lo que se considera poco estable y hace que sea vulnerable la estructura	Abanico aluvial semiplano con un desnivel de 5 a un 15%	Regular en la estructura
Puente a San Simón	En un 100% de estructura de hormigón a una altura de 3 metros, 10 metros de ancho y con una longitud de 10metros	Hormigón	N/A	Esta construcción entre los años 1971 y 1981	El puente se encuentra construido sobre material aluvial (cantos rodados), sobre abanicos aluviales, lo que se considera poco estable y hace que sea vulnerable la estructura	Banico aluvial semiplano con un desnivel de 5 a un 15%	Regular en la estructura

Fuente: Caiza Anita, Soto Mauro

ANALISIS DE INDICADORES DE VULNERABILIDAD DE ELEMENTOS UBICADOS EN LA ZONA DE INUNDACION DEL RIO GUARANDA							
ELEMENTO	SISTEMA ESTRUCTURAL	TIPO DE MATERIAL	TIPO DE CUBIERTA	ESTADO DE CONSERVACION	CARACTERISTICAS DEL SUELO BAJO LA EDIFICACION	TOPOGRAFIA DEL SITIO	FORMA DE LA CONSTRUCCION
Malecón	229 metros lineales, Vía con emplazamiento de adoquín posee espacios familiares áreas de recreación y cominerías una vía principal de 7 metros.	Adoquín	N/A	Funciona desde 1981-1990	Se encuentra construido sobre material aluvial (cantos rodados), sobre abanicos aluviales, lo que se considera poco estable y hace que sea vulnerable la estructura	Abanico aluvial semiplano con un desnivel de 5 a un 15%	Regular en la estructura
Vía principal	Con una longitud de 1,5 km, y un ancho de 8 metros, sirve para comunicar la ciudadela de peñón, la Playa y Marcopamba, se encuentra emplazada con adoquín y una sección para ciclo vía, sirve también para caminera por lo paisajístico del sitio	Adoquín	N/A	Funciona desde 1981-1991	Es construido sobre material aluvial (cantos rodados)	Abanico aluvial semiplano con un desnivel de 5 a un 15%	Regular en la estructura

Fuente: Caiza Anita, Soto Mauro

ANALISIS DE INDICADORES DE VULNERABILIDAD DE ELEMENTOS UBICADOS EN LA ZONA DE INUNDACION DEL RIO GUARANDA							
ELEMENTO	SISTEMA ESTRUCTURAL	TIPO DE MATERIAL	TIPO DE CUBIERTA	ESTADO DE CONSERVACION	CARACTERISTICAS DEL SUELO BAJO LA EDIFICACION	TOPOGRAFIA DEL SITIO	FORMA DE LA CONSTRUCCION
Biblioteca Municipal	Hormigón con cubierta metálica y eternit	Hormigón	Metálica	Funciona desde 1981-1990	Es construido sobre material aluvial (cantos rodados), pero en su diseño y construcción esta mejorada la base y sub-base, su suelo esta sobre abanicos aluviales.	Abanico aluvial semiplano con un desnivel de 5 a un 15%	Regular en la estructura

Fuente: Caiza Anita, Soto Mauro

Matriz de Nivel de Vulneración Físico Estructural.

DATOS GENERALES		INDICADORES DIMENSIÓN FUNCIONAL					VULNERABILIDAD FUNCIONAL		VULNERABILIDAD ANTE SISMOS			
ORDEN	NOMBRE DE LA INSTITUCIÓN	DISEÑO DE ORIGEN (1)	CARÁCTERÍSTICA DE LA EDIFICACIÓN (2)	ORGANIZACIÓN INTERNA (3)	JORNADA DE LABORES (4)	TRANSFERENCIA DEL RIESGO (5)	RANGO O ÍNDICE DE VULNERABILIDAD	NIVEL DE VULNERABILIDAD	PONDERA. VULNERABILIDAD	NIVEL DE AMENAZA SÍSMICA	ÍNDICE VUL. ANTE SISMOS	NIVEL DE VUL. ANTE SISMOS
1	BIBLIOTECA	10	1	10	5	10	36	MEDIO	3	4	3,5	MEDIO
2	CAMAL	1	1	10	5	10	27	BAJO	2	4	3	BAJO
3	MALECON	1	1	10	10	1	23	MEDIO	2	4	3	MEDIO
4	VIAS	5	1	10	5	1	22	MEDIO	2	4	3	MEDIO
5	PUENTE	10	10	10	0	0	30	MEDIO	2	4	3	MEDIO

Nivel de Vulnerabilidad	Puntaje (Rango)
Bajo	0 a 33 puntos
Medio	34 a 66 puntos
Alto	Más de 66 puntos

Los indicadores anteriormente mencionados son calificados para cada edificación esencial con valores entre 1, 5 y 10, puntos, luego de lo cual son multiplicados con los pesos de ponderación que han sido establecidos de acuerdo a cada uno de los eventos adversos, cuya sumatoria de valores se establece en el rango de 1 a 100, lo cual permite establecer el nivel de vulnerabilidad físico estructural y funcional entre bajo, medio y alto.

De la misma manera se tomó como referencia la matriz proporcionada por el Ing. Paúl Sánchez, para la ponderación de las diferentes infraestructuras lo cual nos llegó a determinar que el nivel de vulnerabilidad está dentro del rango medio.

13. Cuál es el material predominante de la vivienda

Como se observa en el gráfico, la mayoría de viviendas, poseen estructura de hormigón armado como material predominante de la edificación, debido principalmente a que se trata de edificaciones relativamente nuevas, lo cual evidencia que dichas edificaciones poseen una estructura que no podría ser resistente, sin embargo, debemos aclarar que no se ha considerado el cumplimiento de normas de construcción.

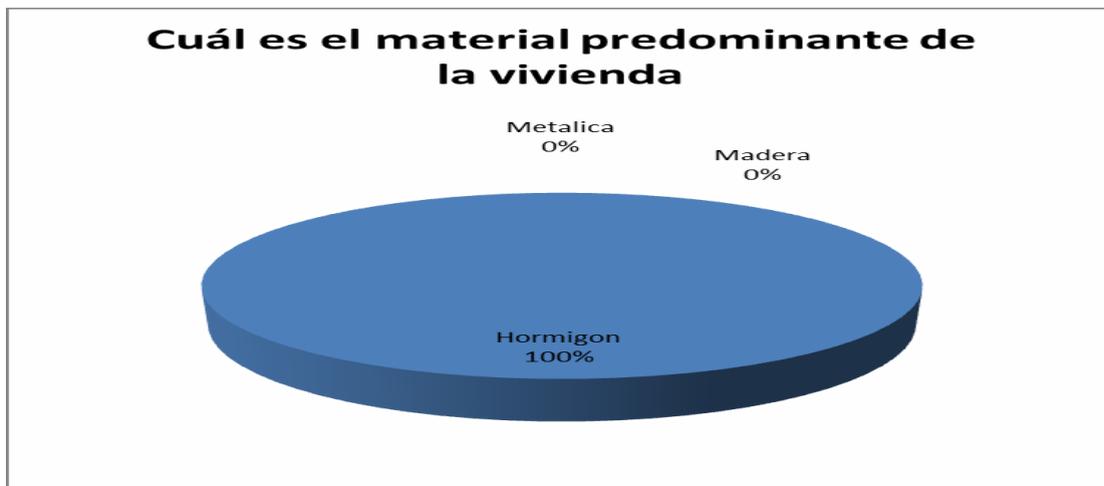
Tabla 10 Cuál es el material predominante de la vivienda.

CUÁL ES EL MATERIAL PREDOMINANTE DE LA VIVIENDA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Hormigón	42	100%
Metálica	0	0%
Madera	0	0%
Total	42	100%

Fuente: Investigación de Campo 2018

Elaborado por: Patricia Caiza, Mauro Soto, 2018

Gráfico 1 Cuál es el material predominante de la vivienda



Fuente: Investigación de Campo 2018

Elaborado por: Patricia Caiza, Mauro Soto, 2018

Análisis. - Los materiales utilizados en la construcción de las viviendas son de hormigón lo que pone en riesgo ya que no cuentan con las normas técnicas de construcción para afrontar un evento ya sea inundaciones sismos entre otros.

14. Cuál es el material en paredes

Como se observa en el gráfico, la mayoría de las instituciones han sido construidas con bloque el 55% seguidamente el 40% de ladrillo considerados como material predominante en las paredes, lo cual evidencia que la mayoría de las edificaciones poseen paredes que podrían ser resistentes.

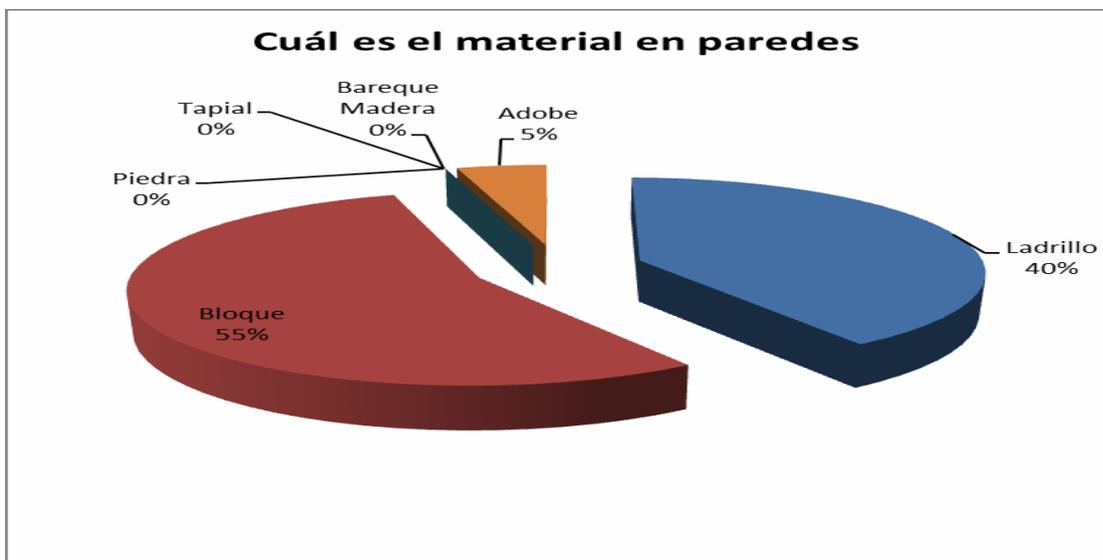
Tabla 11 Cuál es el material en paredes

CUÁL ES EL MATERIAL EN PAREDES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Ladrillo	17	40%
Bloque	23	55%
Piedra	0	0%
Tapial	0	0%
Bareque Madera	0	0%
Adobe	2	5%
Total	42	100%

Fuente: Investigación de Campo 2018

Elaborado por: Patricia Caiza, Mauro Soto, 2018

Gráfico 2 Cuál es el material en paredes



Fuente: Investigación de Campo 2018

Elaborado por: Patricia Caiza, Mauro Soto, 2018

Análisis. - El material de las paredes en las viviendas e infraestructuras en su mayoría es de bloque lo que permite que su rehabilitación o reconstrucción sea sin generar un mayor gasto económico.

15. El tipo de cubierta de la vivienda

Como se observa en el gráfico, la mayoría de las viviendas, poseen losa de hormigón armado como material predominante en la cubierta de la edificación, lo cual demuestra que las edificaciones tienen una cubierta resistente y se podría considerar que tiene un adecuado confinamiento del sistema estructural.

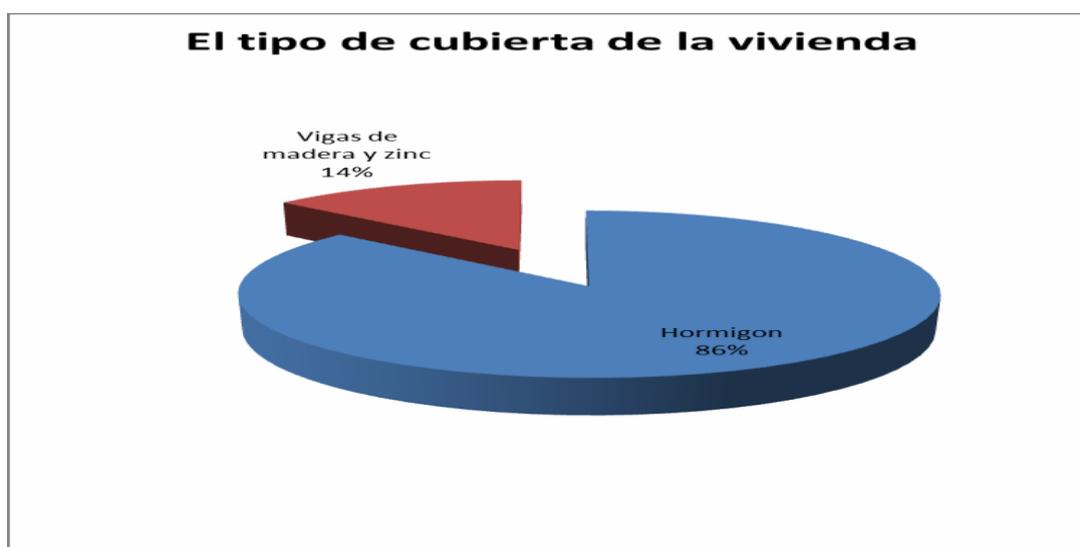
Tabla 12 El tipo de cubierta de la vivienda

EL TIPO DE CUBIERTA DE LA VIVIENDA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Hormigón	32	76%
Vigas de madera y zinc	5	12%
Madera y teja	5	12%
Total	42	100%

Fuente: Investigación de Campo 2018

Elaborado por: Patricia Caiza, Mauro Soto, 2018

Gráfico 3 El tipo de cubierta de la vivienda



Fuente: Investigación de Campo 2018

Elaborado por: Patricia Caiza, Mauro Soto, 2018

Análisis. - Se puede determinar que la mayor parte de las viviendas cuentan con un techo de hormigón lo que hace que sea resistente.

16. Cuál es el número de pisos de la vivienda

Como se observa en el gráfico, la mayor parte de las viviendas el 71% (30 viviendas) de viviendas poseen dos pisos y el 17% tres pisos de edificación, lo cual demuestra que dichas edificaciones podrían tener una resistencia adecuada que contribuya conjuntamente con la cubierta, a brindar un apropiado confinamiento del sistema estructural, tan solo el 12% cuenta con viviendas de un piso.

Tabla 13 Cuál es el número de pisos de la vivienda

CUÁL ES EL NÚMERO DE PISOS DE LA VIVIENDA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
1 piso	5	12%
2 pisos	30	71%
3 pisos	7	17%
Total	42	100%

Fuente: Investigación directa 2018

Elaborado por: Patricia Caiza – Mauro Soto

Gráfico 4 número de pisos de la vivienda



Fuente: Investigación de Campo 2018

Elaborado por: Patricia Caiza, Mauro Soto, 2018

Análisis.- Se puede considerar que la mayor parte de las viviendas son de 2 pisos lo que de cierta manera evitaría que las afectaciones sean en niveles elevados y las afectaciones serían de menor impacto.

17. Año de la construcción de la vivienda

En el gráfico se observa que la mayoría de las viviendas, han sido construidas entre 1971 y 1980 el 86% antes de 1970 respectivamente, lo cual evidencia que las edificaciones podrían haber sido construidas con técnicas de construcción básicas, lo que pone en riesgo su resistencia y seguridad.

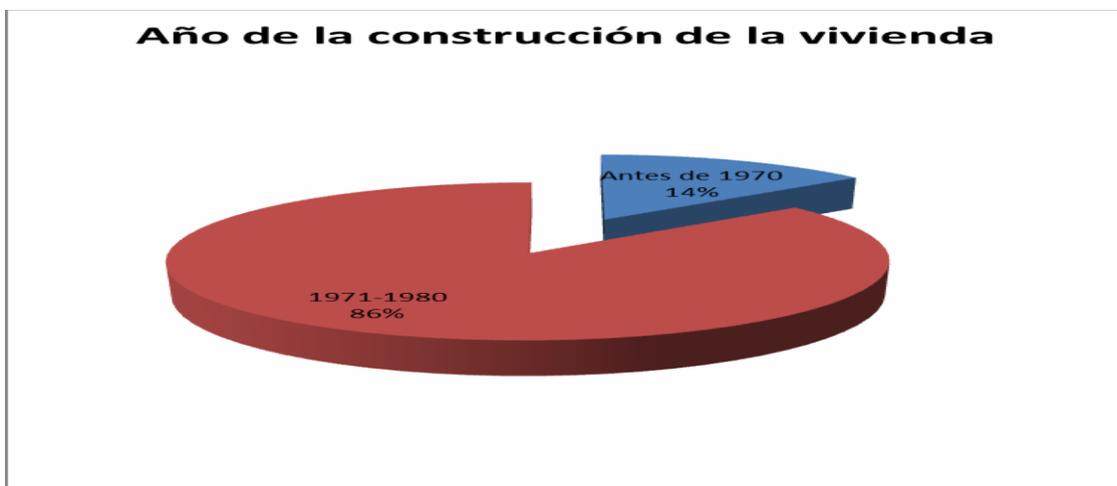
Tabla 14 Año de la construcción de la vivienda

AÑO DE LA CONSTRUCCIÓN DE LA VIVIENDA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Antes de 1970	4	9%
1971-1980	24	56%
1981-1990	10	23%
1991-2017	5	12%
Total	43	100

Fuente: Investigación de Campo 2018

Elaborado por: Patricia Caiza, Mauro Soto, 2018

Gráfico 5 Año de la construcción de la vivienda



Fuente: Investigación de Campo 2018

Elaborado por: Patricia Caiza, Mauro Soto, 2018

Análisis.- Debido al tiempo de construcción de las viviendas se ha podido observar que las mismas no cuentan con las normas de construcción adecuadas para enfrentar eventos naturales o antrópicos y sin contar con un plan de ordenamiento territorial, además de encontrarse situadas en un sector de alto nivel de vulnerabilidad.

18. ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LA VIVIENDA

De acuerdo a la investigación realizada, el gráfico nos muestra que la mayoría de las viviendas mantienen un estado de conservación (aceptable) bueno, lo cual demuestra que las edificaciones no se han visto afectadas significativamente por el deterioro de las instalaciones, lo que permitiría conservar las propiedades mecánicas de los materiales y por ende su resistencia.

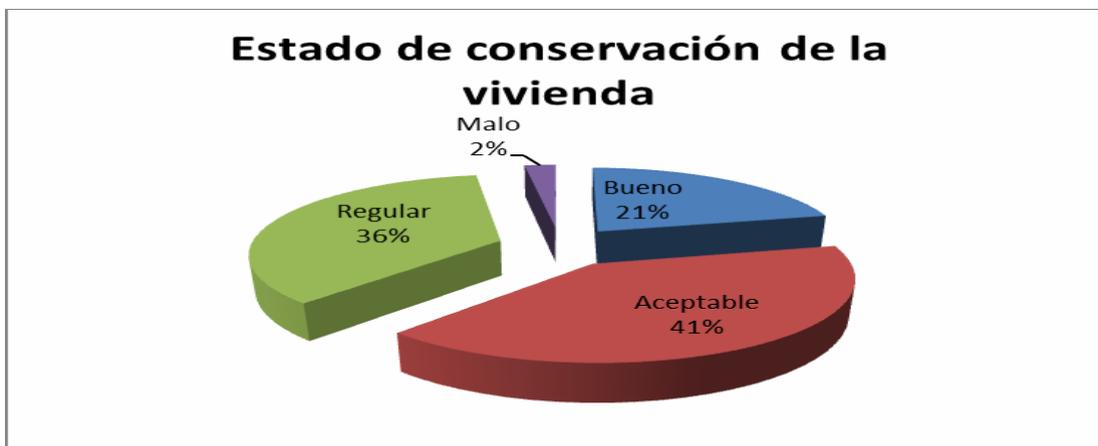
Tabla 15 Estado de conservación de la vivienda

ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LA VIVIENDA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Bueno	9	21%
Aceptable	17	40%
Regular	15	36%
Malo	1	2%
Total	42	100%

Fuente: Investigación directa 2018

Elaborado por: Patricia Caiza – Mauro Soto

Gráfico 6 Estado de conservación de la vivienda



Fuente: Investigación de Campo 2018

Elaborado por: Patricia Caiza, Mauro Soto, 2018

Análisis. - Pese a los eventos ocurridos en años anteriores las personas que habitan en las viviendas han procurado mantenerlas en un nivel aceptable para su hábitat y en parte disminuyendo su vulnerabilidad ante inundaciones.

19. Características del suelo sobre el cual está construido la infraestructura

En la presente investigación con el objeto de determinar mediante las características del suelo actitud de las personas encuestadas demuestra que las viviendas son construidas sobre un suelo firme seco, lo cual nos indica que las edificaciones podrían encontrarse asentadas sobre un suelo con propiedades mecánica adecuada, que le permitiría incrementar la resistencia de la estructura.

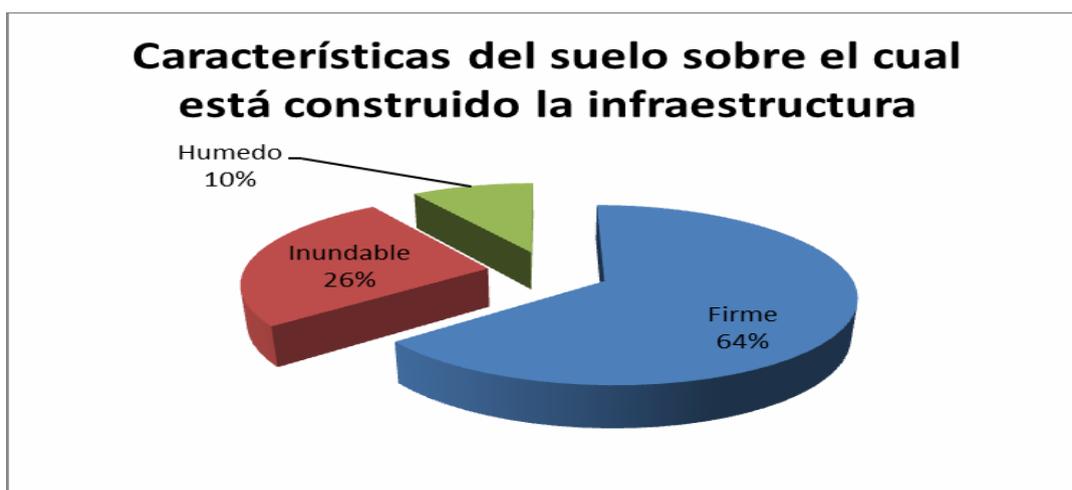
Tabla 16 Características del suelo sobre el cual está construido la infraestructura

CARACTERÍSTICAS DEL SUELO SOBRE EL CUAL ESTÁ CONSTRUIDO LA INFRAESTRUCTURA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Firme	27	64%
Inundable	11	26%
Húmedo	4	10%
Total	42	100%

Fuente: Investigación directa 2018

Elaborado por: Patricia Caiza – Mauro Soto

Gráfico 7 Características del suelo sobre el cual está construido la infraestructura



Fuente: Investigación de Campo 2018

Elaborado por: Patricia Caiza, Mauro Soto, 2018

Análisis.- No se descarta que las viviendas las cuales se encuentran acentuadas sobre un área inundable en lo posterior representen un grave peligro para quienes habitan en las mismas poniendo en riesgo la vida de las personas y sus bienes.

20. Topografía del sitio

Se observa en el gráfico que la mayoría de las viviendas han sido construidas sobre un terreno de bajo nivel es decir en el talud negativo, lo cual evidencia que las edificaciones podrían haber sido levantadas sobre terrenos resistentes, permitiendo de esta manera disminuir el nivel de vulnerabilidad de la construcción.

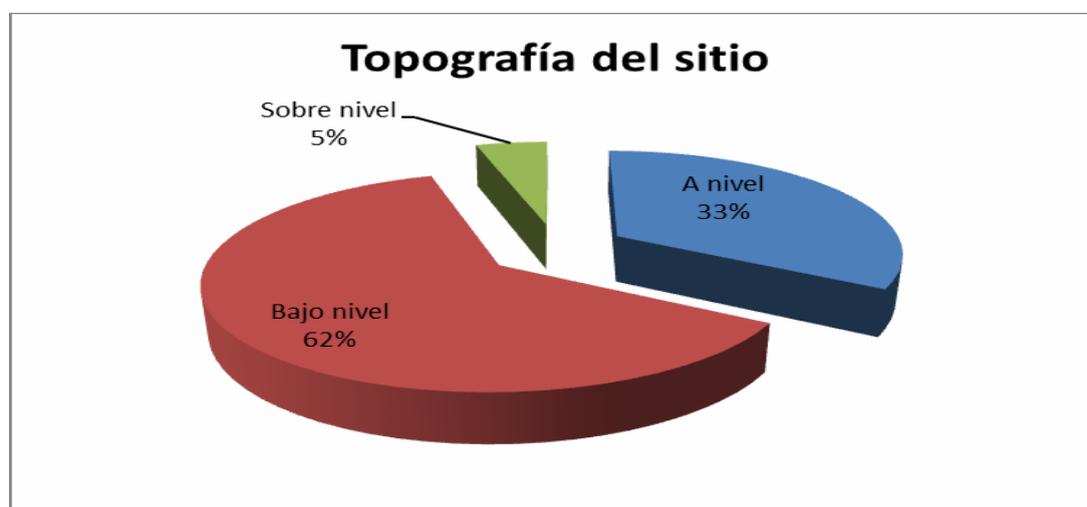
Tabla 17 Topografía Del Sitio

TOPOGRAFÍA DEL SITIO	FRECUENCIA	PORCENTAJE
A nivel	14	33%
Bajo nivel	26	62%
Sobre nivel	2	5%
Total	42	100%

Fuente: Investigación directa 2018

Elaborado por: Patricia Caiza – Mauro Soto

GRAFICO No. 20 Topografía del sitio



Fuente: Investigación de Campo 2018

Elaborado por: Patricia Caiza, Mauro Soto, 2018

Análisis. - El bajo nivel en el que se encuentran las viviendas hace que sean vulnerables ante inundaciones es por ello que se deben realizar estrategias o medidas para reducir el nivel de impacto o afectación a las viviendas y sus habitantes.

21. Servicios de salud

En el gráfico se observa que la mayoría de las personas del sector 71% las atenciones médicas preventivas y curativas lo realizan en el subcentro de salud Cordero Crespo ubicado en el parque 9 de octubre y un 29% están afiliados al Seguro Social sea como profesional y como trabajador.

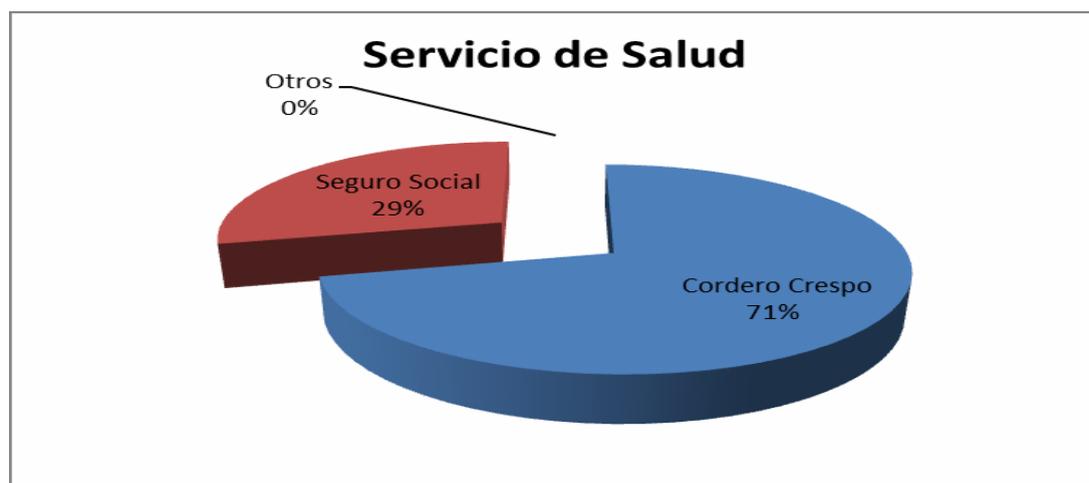
Tabla 18 Tabla servicio de salud

SERVICIO DE SALUD	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Cordero Crespo	30	71%
Seguro Social	12	29%
Otros	0	0%
Total	42	100%

Fuente: Investigación directa 2018

Elaborado por: Patricia Caiza – Mauro Soto

Gráfico 8 Tabla servicio de salud



Fuente: Investigación de Campo 2018

Elaborado por: Patricia Caiza, Mauro Soto, 2018

Análisis. - Dentro de los servicios de salud con los que cuentan los habitantes ninguno se encuentra dentro de sector y el tiempo de respuesta por parte de las entidades le MSP más cercana se lo efectuaría en un lapso de 3 a 5 minutos, tiempo que podría afectar para evitar que se presenten pérdidas de vidas humanas.

22. Servicios básicos

En base a las entrevistas realizadas a las 42 viviendas del sector constatamos que todos tienen acceso a todos los servicios básicos debido a que el sector está en la zona turística urbana y céntrica de la ciudad.

Tabla 19 Servicios básicos

SERVICIOS BÁSICOS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Red Eléctrica	42	20%
Agua Potable	42	20%
Telefonía/convenccional	42	20%
Telefonía celular	42	20%
Alcantarillado	42	20%
Total	210	100%

Fuente: Investigación directa 2018

Elaborado por: Patricia Caiza – Mauro Soto

Gráfico 9 Servicios básico



Fuente: Investigación de Campo 2018

Elaborado por: Patricia Caiza, Mauro Soto, 2018

Análisis. - Debido al desarrollo urbanístico los diferentes sectores de la ciudad cuentan con los respectivos servicios básicos lo que hace que los habitantes cuenten con una mejor calidad de vida.

Elaboración de mapa temático de Zonas De Intervención Para La Reducción De Inundaciones.

La ubicación de zonas, ha permitido que se obtenga un mapa de sectores de intervención para reducción de riesgo de inundaciones por crecidas torrenciales considerando las zonas a intervenir en:

1. Zonas de amortiguamiento
2. Zona recreativa
3. Zona para reforestación

1. Zonas de Amortiguamiento

Consideradas zonas de amortiguamiento o franjas de protección para disipar la energía generada por crecidas de río contempladas con corredores y áreas verdes, así como también fortalecer alternativas para el control del crecimiento de urbanización de guardas de ríos. Esta capacidad amortiguadora de los ingresos radica en el retardo del tiempo de residencia hidráulica que realiza la vegetación el área disponible es de 36054m².

Las franjas de vegetación pueden ser arbóreas, de pastizal o acuáticas y debe considerarse que sus especies presenten amplio desarrollo de raíces, follaje denso y balanceado, sean nativas del área y tolerantes a las inundaciones y a la deposición de sedimentos. La amplitud de las franjas es variable y su eficiencia depende de diversos factores. Existen dos enfoques para diseñarlas, el enfoque de anchos fijos, y el de franjas de amortiguamiento variable o de precisión.

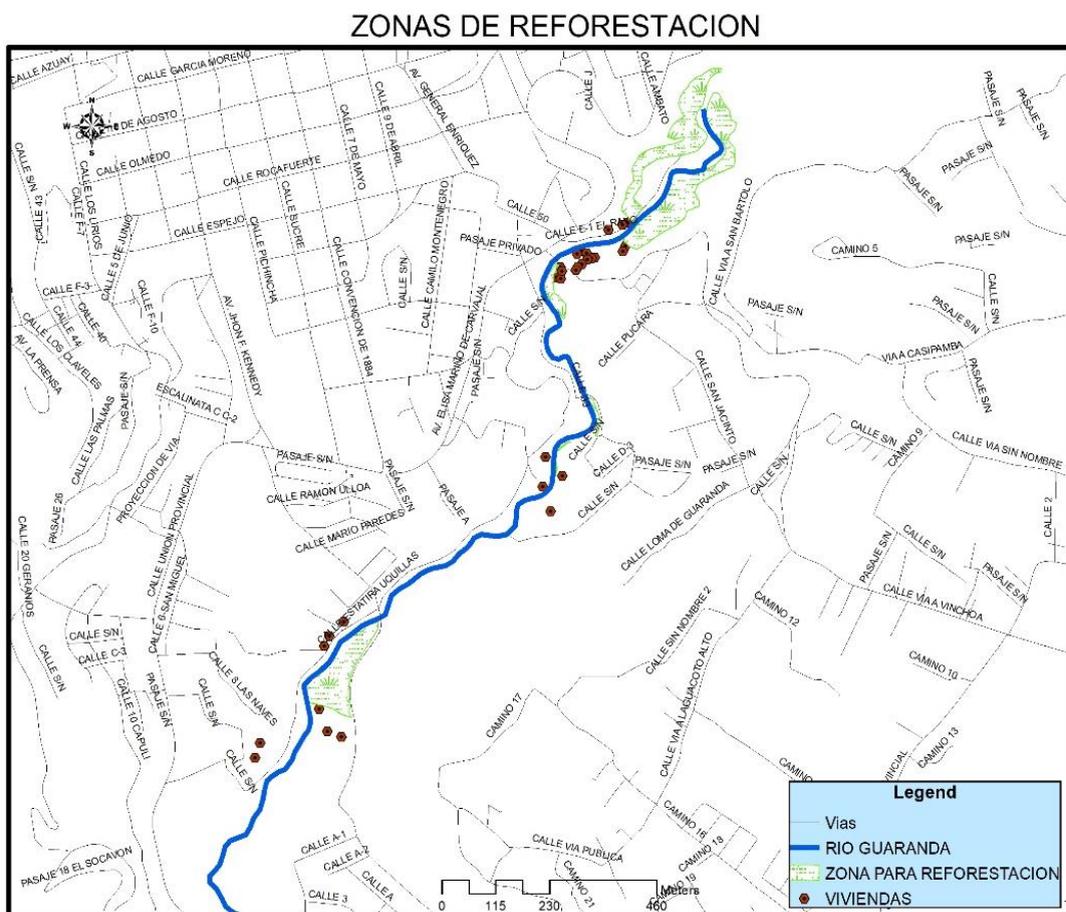
Esta zona comprende desde la mina de material pétreo hasta el puente vía Vinchoa en un tramo de 585 m² y desde la biblioteca municipal hasta las piscinas de tratamiento aguas residuales en un tramo de 881 m², aguas abajo en los dos márgenes del Río Guaranda (áreas de inundación). **VER MAPA No. 7**

3. Zona para Restauración Forestal

Con el objeto de reducir la vulnerabilidad de las viviendas y locales antes las inundaciones por crecidas que provoca el río Guaranda, programas como la reforestación de las orillas del río y con el objeto de conservar los suelos como: arrayanes, polilepis, pumamaquis, acacias, etc. en un área de 128 m² y recuperar las tierras afectadas por la inundación y la sequía es reforestando con especies autóctonas para crear bosques nativos.

Para esta zona se ha considerado el sector de las minas de material pétreo (arena) con una extensión de 44682 m², además del sector del puente de Marcopamba aguas abajo en una extensión de 11138m². **VER MAPA 9.**

Mapa No. 9 Zonas para Restauración forestal



Fuente: Investigación de Campo 2018
Elaborado por: Patricia Caiza, Mauro Soto, 2018

Establecer medidas estratégicas para la reducción de riesgos por inundación que se incorporen al ordenamiento territorial.

Intervención con tratamientos geotécnicos

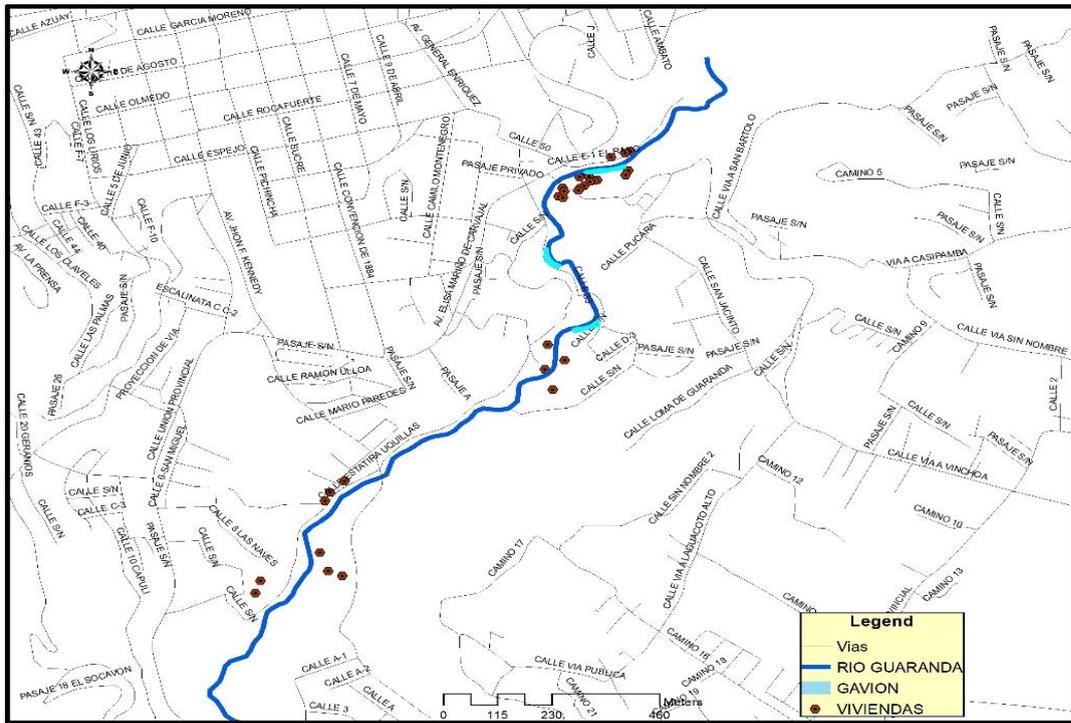
Los gaviones son elementos prismáticos contruidos en malla metálica que permiten alojar rellenos diversos (piedra, suelo, arena, etc), que luego mampuestos en obra y atados unos a otros, acaban formando una estructura de protección, tal estructura tiene la particularidad de su gran resistencia, trabaja como un todo en forma monolítica, son extremadamente flexibles, no permiten la acumulación de tensiones por presión hidrostática, o sea que al ser permeable y permitir ser atravesada por el agua, alivian las importantes tensiones que se acumulan detrás de los muros, otra particularidad de estas estructuras es la integrarse al medio ambiente permitiendo el desarrollo de la vegetación.

La estructura de gavión a ser implementados en un tramo de 117 metros lineales, actuará como barreras de contención, las condiciones geotécnicas que permitirán a la estructura terminada integrarse al paisaje circundante.

Muros de contención con hormigón se plantea una construcción de pantalla para la protección de la ribera del río Guaranda que ayudará a disminuir los efectos de desmoronamiento que pone en riesgo a los habitantes y elementos que se ubican en la rivera consiste en la construcción de estructuras de hormigón armado pretensado con pilotes que además sirven de base para obras de la zona recreativa. “Son varias duelas de hormigón armado que se van uniendo hasta formar una gran barrera, esto nos da una solución definitiva y segura a la protección de las riberas del río y control de inundaciones, implica 35 metros lineales un total de 128 metros cuadrados de construcción.

Esta área se encuentra ubicado en el sector del peñón y toda el área recreativa.

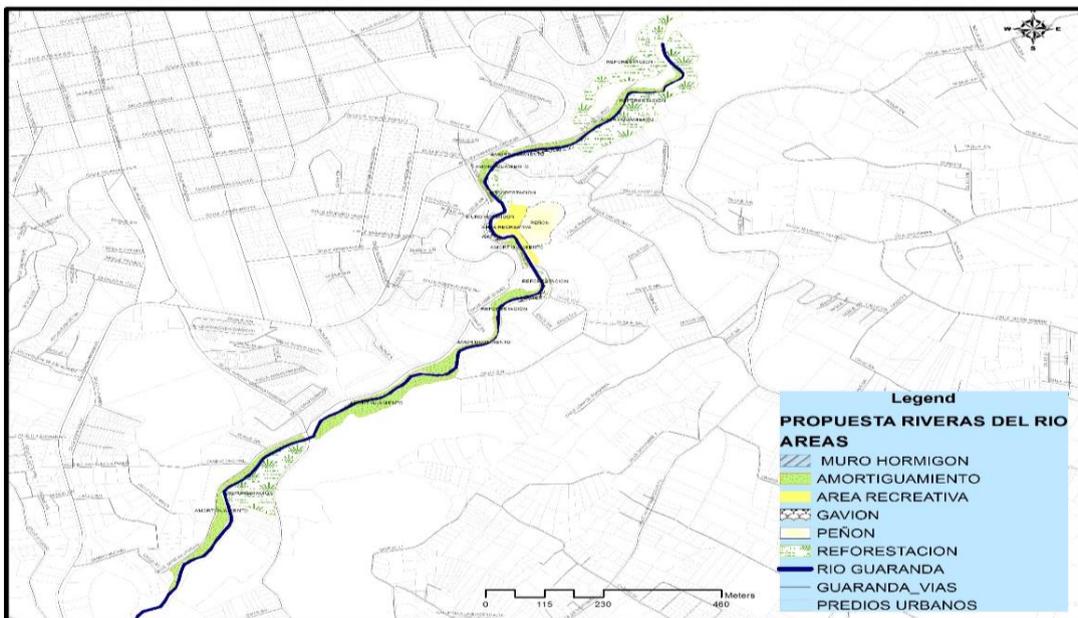
Mapa No. 10 Zonas para tratamiento geotécnico muro de Gavión
ZONAS DE PROTECCION CON GAVION



Fuente: Investigación de Campo 2018
Elaborado por: Patricia Caiza, Mauro Soto, 2018

En el siguiente mapa observamos en área total con su intervención.

Mapa No. 11 Mapa de propuesta de intervención reducción de inundaciones
ZONAS DE INTERVENCIÓN PARA LA REDUCCIÓN DE INUNDACIONES



Fuente: Investigación de Campo 2018
Elaborado por: Patricia Caiza, Mauro Soto, 2018

Debido al gran impacto que representa esta acción por sí sola, es importante realizar medidas estratégicas para reducción de riesgos. Una vez que se ha identificado y delimitado las zonas propensas a sufrir una vez estimando niveles de inundación para diferentes escenarios en el caso nuestro consiste para cotas de inundación de 50 años.

La tarea planteada en el párrafo anterior no es fácil; sin embargo, existen algunas metodologías con las que puede resolverse dicho problema.

La propuesta que se presenta sirve para describir las diferentes estructuras para proteger, contra inundaciones, vidas humanas o zonas de interés social, industrial o económico.

Se presentan de manera sucinta, algunas obras de protección donde ayude a confinar el agua dentro del cauce del río (bordes longitudinales a lo largo del río) o bien evitar que la inundación alcance poblaciones o zonas de importancia (bordes perimetrales).

La zona de la rivera del río Guaranda considerada con peligro por inundación nivel alto, razón por la cual se ha zonificado en base a lo observado en campo y referido al estudio especializado realizado por (Paucar, 2013), en el Estudio de Amenazas en el cantón Guaranda Resalta la figura el peligro de áreas habitacionales en un número de 42 y estructura pública importante como la Bodega, la piscina municipal y la planta de tratamiento de agua residual actualmente abandonada, que por su proximidad al cauce, existe la necesidad de restringir el crecimiento urbano en aquellas áreas de riveras.

Las obras de intervención están distribuidas en áreas que por sus características físicas están contempladas con su rubro para su implementación en la rivera del río

Tabla 20 Presupuesto para obras contra inundación riberas del Rio Guaranda

**UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLIVAR
FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD**

*ESC. ADM. PARA DESASTRES Y GESTION DE RIESGOS
MANEJO INTEGRAL DE LADERAS DEL RIO GUARANDA ZONA URBANA 2.5 KM
RIVERA DEL RIO GUARANDA*

PROYECTO:

UBICACION:

CAIZA PEREZ ANA PATRICIA -SOTO TERAN MAURO FERNANDO

ELABORADO:

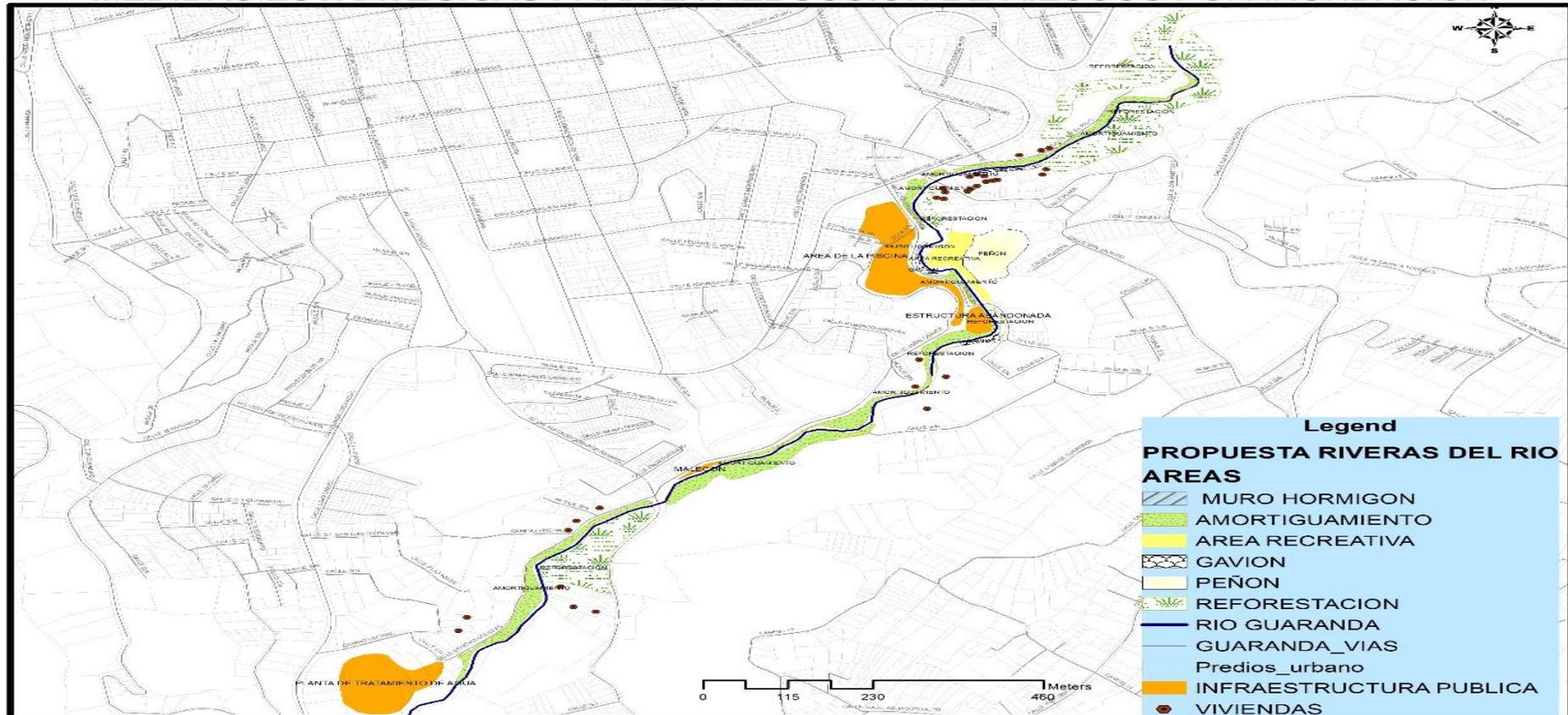
TABLA DE DESCRIPCIÓN DE RUBROS, UNIDADES, CANTIDADES Y PRECIOS

<u>No.</u>	<u>Rubro / Descripción</u>	<u>Unidad</u>	<u>Cantidad</u>	<u>Precio unitario</u>	<u>Precio global</u>
1	MURO DE HORMIGON 32 L X 4H 128	M2	128,00	160,00	20.480,00
2	AREA RECREATIVA	M2	265,00	10,00	2.650,00
3	GAVION 57L X 5H y 60L X 5H = 117	M2	117,00	130,00	15.210,00
4	AMORTIGUAMINETO (mantenimiento cobertura vegetal)	M2	36.094,00	0,50	18.047,00
5	REFORESTACION con 2000 plantas nativas en 2 has	M2	20.881,00	2.000,00	2.000,00
				TOTAL:	58.387,00

SON : CINCUENTA Y OCHO MIL TRECIENTOS OCHENTA Y SIETE, 00/100 DÓLARES

Mapa No. 12 Mapa de medidas estratégicas para reducción de inundación

MEDIDAS ESTRATÉGICAS PARA LA REDUCCIÓN DE RIESGOS POR INUNDACIÓN



Fuente: Investigación de Campo 2018

Elaborado por: Patricia Caiza, Mauro Soto, 2018

Lengua que habla

Según las encuestas realizadas en la zona de estudio se observa que el 100% de la población hablan español y que corresponden a la población mestiza.

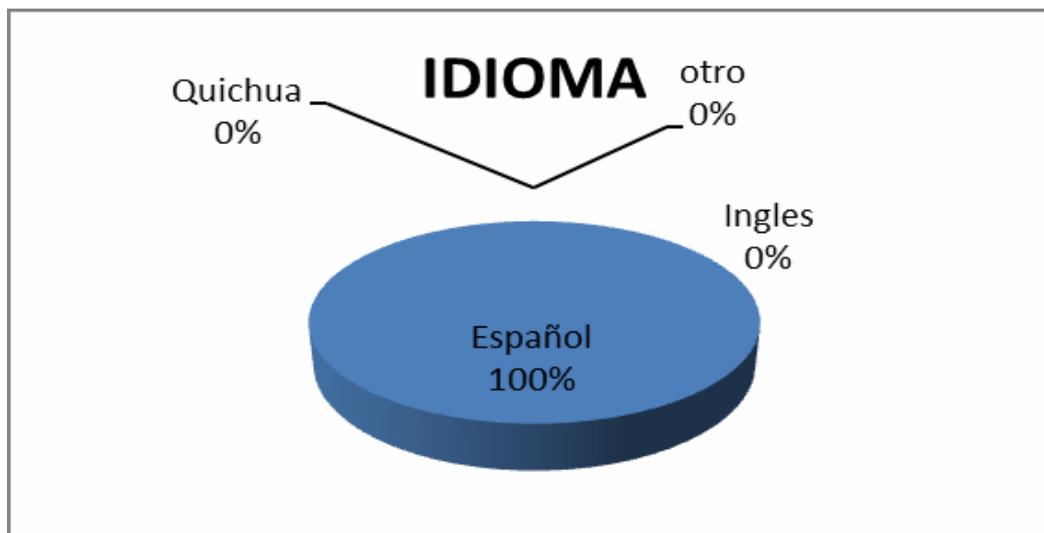
Tabla 21 Idioma

LENGUA QUE HABLA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Español	42	100%
Quichua	0	0%
Ingles	0	0%
Otro	0	0%
Total	42	100%

Fuente: Investigación directa 2018

Elaborado por: Patricia Caiza – Mauro Soto

Gráfico 10 Idioma



Fuente: Investigación de Campo 2018

Elaborado por: Patricia Caiza, Mauro Soto, 2018

Análisis. - El idioma predominante de los habitantes es el español lo que hace fácil la comunicación para el impartir charlas, conferencias, entre otros; para que tengan conocimiento de temas relacionados a Gestión de Riesgo.

Genero

En esta investigación se pudo evidenciar que el 61% de la población corresponde al sexo femenino seguidamente con el 39% al grupo masculino.

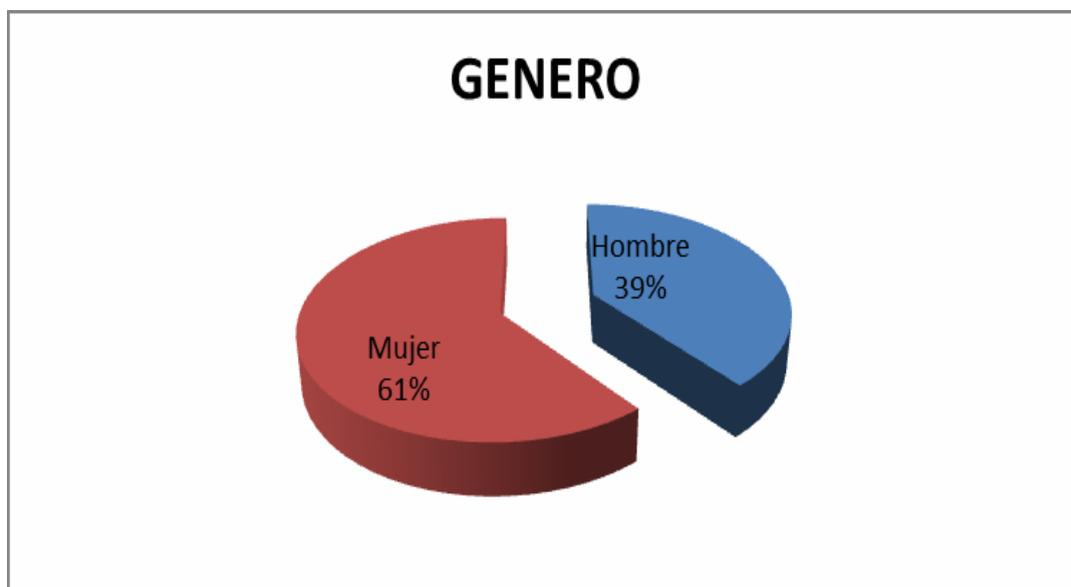
Tabla 22 Género

GENERO	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Hombre	16	39%
Mujer	25	61%
Total	41	100%

Fuente: Investigación directa 2018

Elaborado por: Patricia Caiza – Mauro Soto

Gráfico 11 Género



Fuente: Investigación de Campo 2018

Elaborado por: Patricia Caiza, Mauro Soto, 2018

Análisis. - La mayor parte de habitantes son de género femenino entre niñas, adolescentes y adultas y la diferencia son de género masculino, lo cual permitiría contar con equipos combinados para la realización de las diferentes actividades, con el propósito de igualar la designación de líderes y sus integrantes.

Rango de edad

En base a las encuestas realizadas a la población se encuentra en un rango de edad de 40 a 44 años de edad una población joven l mayoría jefe de edad es decir que los asentamientos son recientes, seguidamente de 50 a 54 años y una importante parte de la población de 0 a 34 años, es decir población joven.

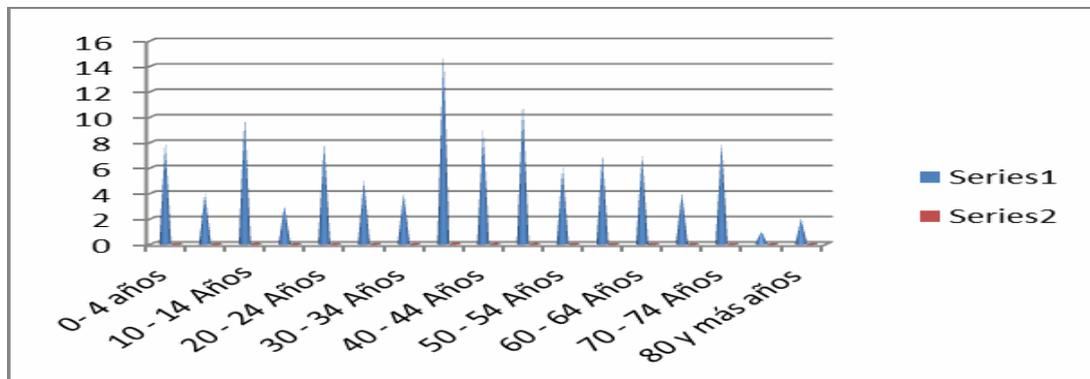
Tabla 23 Rango de edad

RANGO DE EDAD	Frecuencia	Porcentaje
0- 4 años	8	7%
5 -9 años	4	4%
10 - 14 Años	10	9%
15 - 19 Años	3	3%
20 - 24 Años	8	7%
25 - 29 Años	5	4%
30 - 34 Años	4	4%
35 - 39 Años	15	13%
40 - 44 Años	9	8%
45 - 49 Años	11	10%
50 - 54 Años	6	5%
55 - 59 Años	7	6%
60 - 64 Años	7	6%
65 - 69 Años	4	4%
70 - 74 Años	8	7%
75 - 79 Años	1	1%
80 y más años	2	2%
TOTAL	112	100%

Fuente: Investigación directa 2018

Elaborado por: Patricia Caiza – Mauro Soto

Gráfico 12 Rango de edad



Fuente: Investigación de Campo 2018

Elaborado por: Patricia Caiza, Mauro Soto, 2018

Nivel de instrucción

El porcentaje mayor de las encuestas aplicadas a los diferentes pobladores del sector muestra que el 67% ha cursado la secundaria, mientras que 21% ha cursado por la primaria y el 12% posee un título a nivel superior, es decir que es una población que cuenta con niveles de estudio aceptable.

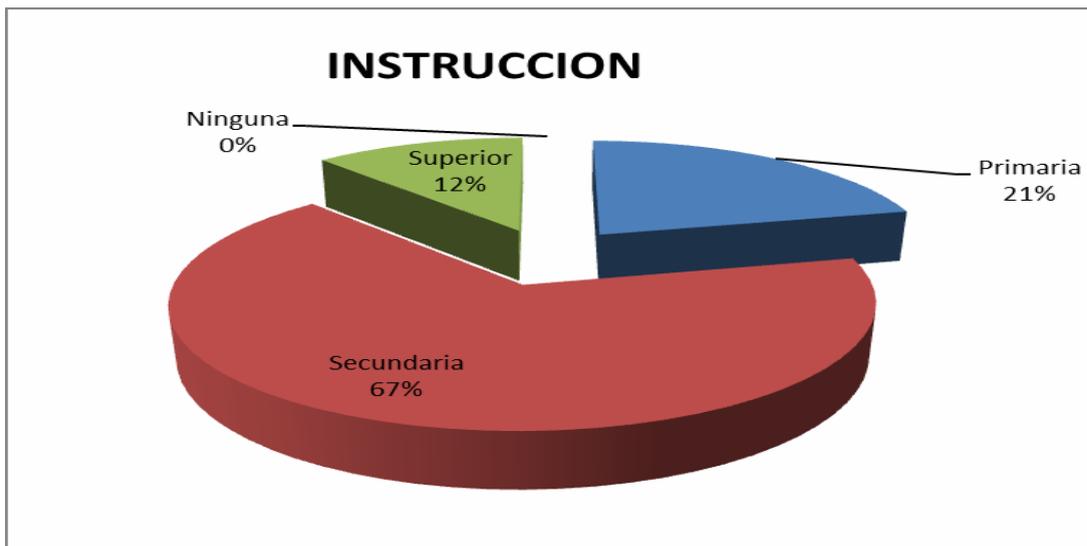
Tabla 24 Nivel de Instrucción

NIVEL DE INSTRUCCIÓN	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Primaria	9	25%
Secundaria	28	74%
Superior	5	1%
Ninguna	0	0%
Total	42	100

Fuente: Investigación directa 2018

Elaborado por: Patricia Caiza – Mauro Soto

Gráfico 13 Nivel de instrucción



Fuente: Investigación de Campo 2018

Elaborado por: Patricia Caiza, Mauro Soto, 2018

Análisis.- Dentro del rango de edad y sus nivel de instrucción existen personas adultas comprendidas entre los 30 y 44 años de edad y con un nivel de instrucción secundaria lo que hace que los jefes de equipo puedan desarrollar, cada una de las actividades sin mayor complicación.

Que amenaza afecta a su sector.

Se puede apreciar en el gráfico que en la mayoría de pobladores perciben como amenaza principal las inundaciones mientras que muy pocas consideran a los deslizamientos 31% como un peligro inminente y otros desconocen del tema o no saben qué tipos de riesgos tienen en su entorno. Como se evidencia en la tabla y el gráfico.

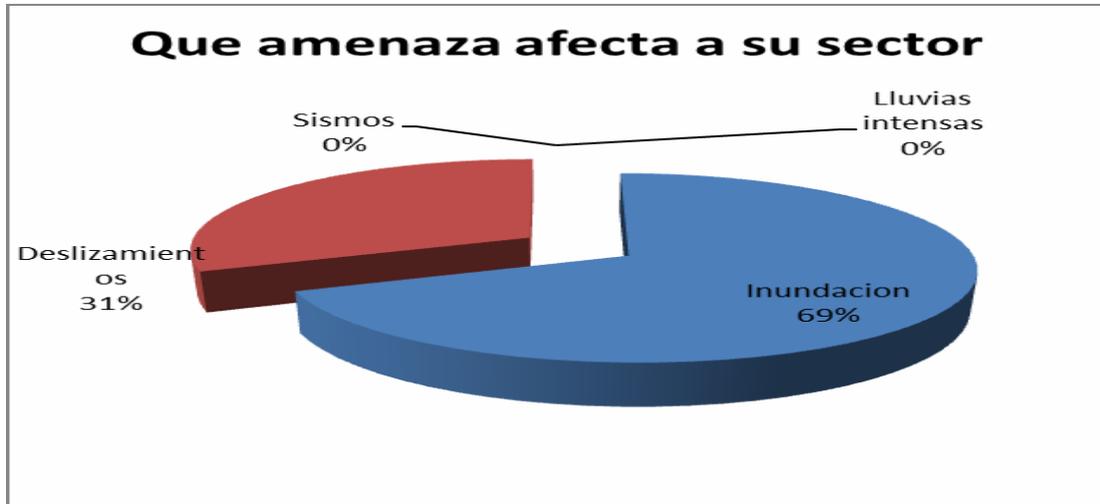
Tabla 25 Amenazas en el sector

QUE AMENAZA QUE AFECTA A SU SECTOR	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Inundación	29	69%
Deslizamientos	13	31%
Sismos	0	4%
Lluvias intensas	0	0%
Total	42	100%

Fuente: Investigación directa 2018

Elaborado por: Patricia Caiza – Mauro Soto

Gráfico 14 Amenazas afecta a su sector



Fuente: Investigación de Campo 2018

Elaborado por: Patricia Caiza, Mauro Soto, 2018

Análisis.- La mayor amenaza que se ha registrado en el sector de estudio es la de inundación ya que este tipo de eventos han producido afectaciones en las infraestructuras (viviendas) e impactos sociales y económicos en los habitantes, por lo que es necesario realizar actividades para reducir la amenaza de inundaciones.

7. ¿Cree usted que el Río Guaranda representa riesgo en el sector?

La mayoría de pobladores el 43% considera que si representa el río Guaranda como un peligro, mientras que un 24% que no, esto porque sus viviendas están fuera del margen de inundación por crecidas del río y un 33% no sabe o desconocen del tema y no quiere contestar si considera el río como un potencial peligro.

Tabla 26 . Cree usted que el río Guaranda representa riesgo en el sector

CREE USTED QUE EL RIO GUARANDA REPRESENTA RIESGO EN EL SECTOR	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	18	43%
NO	10	24%
N/S	14	33%
Total	42	100%

Fuente: Investigación directa 2018

Elaborado por: Patricia Caiza – Mauro Soto

Gráfico 15 Cree usted que el río Guaranda representa riesgo en el sector



Fuente: Investigación de Campo 2018

Elaborado por: Patricia Caiza, Mauro Soto, 2018

Análisis. - Antes los registros de eventos de inundaciones ocurridos en años anteriores las personas que habitan en las riveras del Río Guaranda, tiene claro que se encuentran habitando en un lugar de riesgo por cuanto están sujetos a que se presenten inundaciones y otros tipos de eventos naturales u antrópicos.

8. Conoce Ud. si alguna vez ha ocurrido un evento adverso de inundación en el sector / como ha sido durante los últimos 20 años

La mayor parte de las encuestas aplicadas a los diferentes pobladores el 77% considera que ha ocurrido un evento adverso de inundación del rio Guaranda, estos generalmente en periodos invernales cuando el rio se incrementa e incluso ingresa en agua a las viviendas que están en el lecho de inundación del rio (menos de 5)

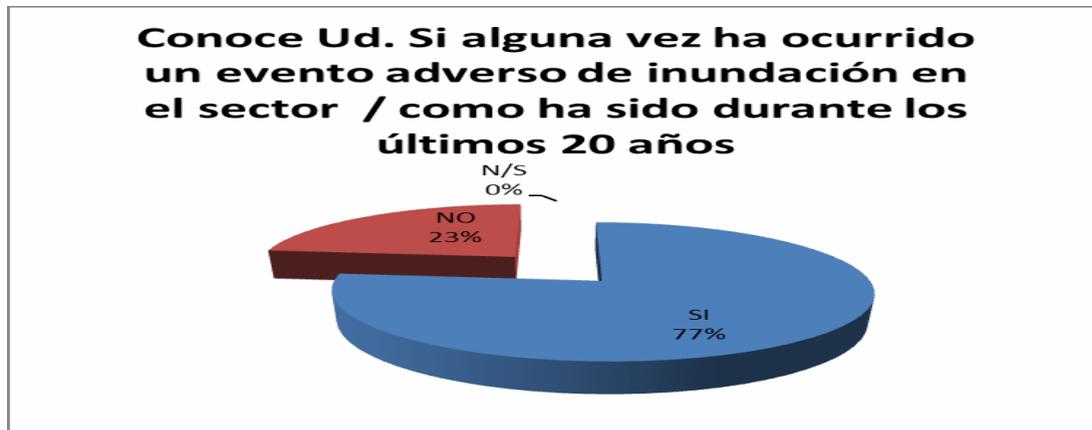
Tabla 27 Conoce Ud. Si alguna vez ha ocurrido un evento adverso de inundación

CONOCE UD. SI ALGUNA VEZ HA OCURRIDO UN EVENTO ADVERSO DE INUNDACIÓN EN EL SECTOR	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	33	77%
NO	10	23%
N/S	0	0%
Total	43	100%

Fuente: Investigación directa 2018

Elaborado por: Patricia Caiza – Mauro Soto

Gráfico 16 Conoce Ud. si alguna vez ha ocurrido un evento adverso de inundación en el sector



Fuente: Investigación de Campo 2018

Elaborado por: Patricia Caiza, Mauro Soto, 2018

Análisis.- Por los datos recolectados y la información obtenida se tiene conocimiento que el sector de estudio ha sido afectado por eventos de inundaciones a causa del incremento de caudal del Río Guaranda, lo que mantiene en zozobra a los moradores especialmente en épocas de invierno o de presencia de lluvia.

9. Se ha registrado daños materiales o estructurales

Como se observa en el gráfico el 79% de la población ha registrado daños estructurales en sus viviendas, esto generalmente afectación por humedad en pisos y paredes y en las viviendas que se encuentran en el margen de inundación del río ya que las construcciones en su mayoría no cuentan con medidas de protección como muros de gavión u otra medida, mientras que el 21% considera de no afectación.

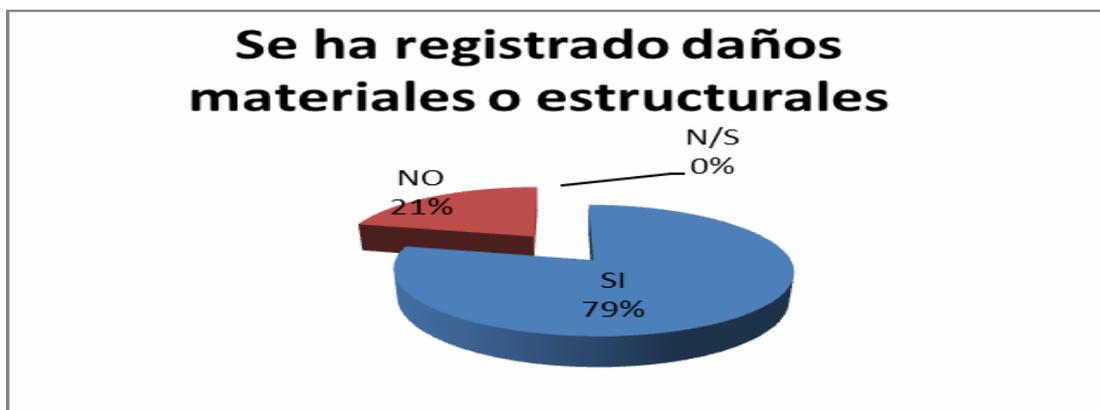
Tabla 28 Se ha registrado daños materiales o estructurales

SE HA REGISTRADO DAÑOS MATERIALES O ESTRUCTURALES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	33	79%
NO	9	21%
N/S	0	0%
Total	42	100%

Fuente: Investigación directa 2018

Elaborado por: Patricia Caiza – Mauro Soto

Gráfico 17 Se ha registrado daños materiales o estructurales



Fuente: Investigación de Campo 2018

Elaborado por: Patricia Caiza, Mauro Soto, 2018

Análisis. - Las afectaciones que se han identificado en las infraestructuras son las de humedad en pisos y paredes y en las viviendas que se encuentran en el margen de inundación del río ya que las construcciones en su mayoría no cuentan con medidas de protección como muros de gavión u otra medida.

10. Conoce usted sobre la gestión de riesgos

En la investigación se puede evidenciar que 71% de la población de expresan que conoce componentes de en Gestión de Riesgos, eso nos ayuda entender el nivel de desconocimiento de la población a los eventos que se encuentran expuestos, tan solo un 29% de la población encuestada no conocen o no han recibido algún tipo de capacitación en el tema de gestión de riesgos.

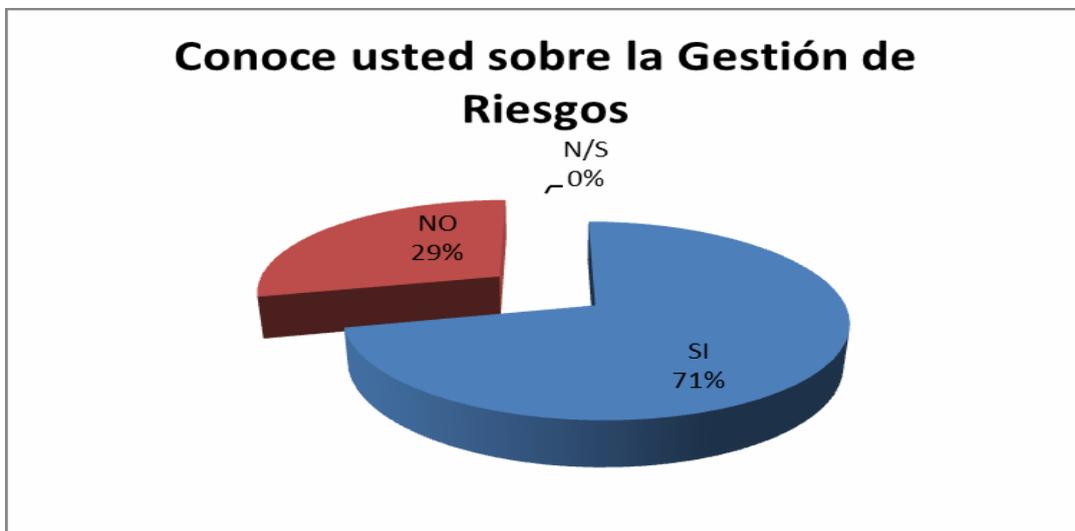
Tabla 29 Conoce usted sobre la gestión de riesgos

CONOCE USTED SOBRE LA GESTIÓN DE RIESGOS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	18	43%
NO	23	55%
N/S	1	2%
Total	42	100%

Fuente: Investigación directa 2018

Elaborado por: Patricia Caiza – Mauro Soto

Gráfico 18 Conoce usted sobre gestión de riesgos



Fuente: Investigación de Campo 2018

Elaborado por: Patricia Caiza, Mauro Soto, 2018

Análisis. - Al no existir un nivel de conocimiento sobre la Gestión de Riesgo es importante realizar las coordinaciones para que se realicen actividades de capacitaciones, charlas en las cuales los habitantes conozcan las acciones u actividades a realizar antes durante y después de un evento adverso.

11. Considera que es importante trabajar en prevención de riesgos

En la presente investigación la población encuestada, determina que es de fundamental importancia trabajar en Gestión de riesgos en busca de garantizar la seguridad y desarrollo local, en vista que eso denota por parte de la ciudadanía la actitud para trabajar en la gestión de riesgos. En este marco el 29% de la población encuestada determina poca importancia de trabajar en la gestión de riesgos.

Tabla 30 Considera que es importante trabajar en prevención de riesgos

CONSIDERA QUE ES IMPORTANTE TRABAJAR EN PREVENCIÓN DE RIESGOS PARA LA SEGURIDAD Y DESARROLLO LOCAL	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	30	71%
NO	12	29%
N/S	0	0%
Total	42	100%

Fuente: Investigación directa 2018

Elaborado por: Patricia Caiza – Mauro Soto

Gráfico 19 considera que es importante trabajar en prevención de riesgos



Fuente: Investigación de Campo 2018

Elaborado por: Patricia Caiza, Mauro Soto, 2018

Análisis. - Con la finalidad de evitar que existan afectaciones o pérdidas humanas y físicas, se es importante trabar en temas de prevención a fin de que la ciudadanía se involucre en acciones para reducir los niveles de vulnerabilidad a los cuales se encuentran expuestos.

12. En caso de presentarse una inundación su familia sabe cómo actuar antes, durante y después.

En busca de determinar el conocimiento de la población sobre si sabe y no sabe cómo actuar ante un evento adverso (inundaciones), del total de población encuestadas el 83 el 43%, es decir 35 personas sabe cómo actuar si se presenta un evento adverso y el 17% 7 personas encuestadas no saben cómo actuar ante un evento adverso, esta tendencia muestra que más de la mitad de la población encuestada desconoce qué hacer ante un evento adverso de inundaciones.

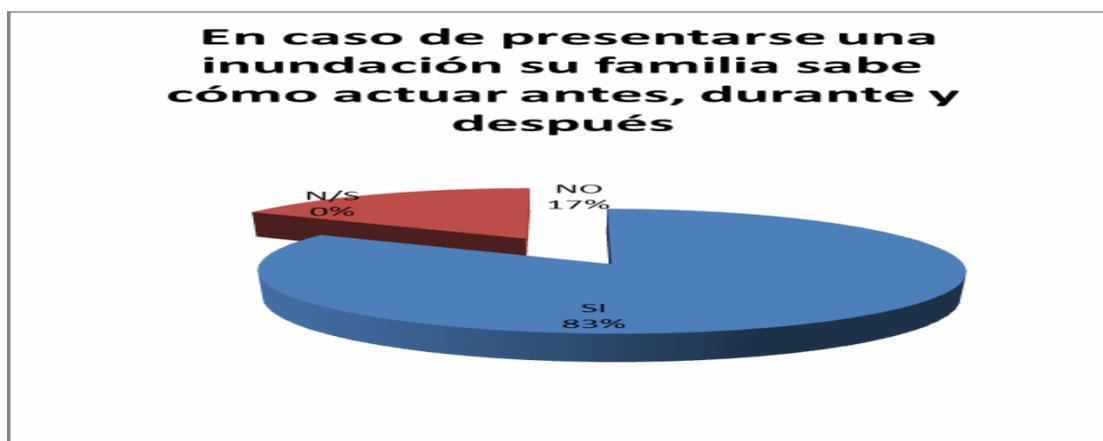
Tabla 31 En caso de presentarse una inundación su familia sabe cómo actuar antes, durante y después

EN CASO DE PRESENTARSE UNA INUNDACIÓN SU FAMILIA SABE CÓMO ACTUAR	FRECUENCIA	PORCENTAJE
S	35	83%
N	7	17%
N	0	0%
T	42	100%

Fuente: Investigación directa 2018

Elaborado por: Patricia Caiza – Mauro Soto

Gráfico 20 En caso de presentarse una inundación su familia sabe cómo actuar antes, durante y después



Fuente: Investigación de Campo 2018

Elaborado por: Patricia Caiza, Mauro Soto, 2018

Análisis. - Debido a que en los últimos 5 años no han existido eventos de inundaciones, se hace primordial contar con un equipo de la Universidad Estatal de Bolívar, juntamente con personal de GAD Guaranda para realizar las actualizaciones en temas de Gestión de Riesgo.

Servicios básicos

En base a las entrevistas realizadas a las 42 viviendas del sector constatamos que todos tienen acceso a todos los servicios básicos debido a que el sector está en la zona turística urbana y céntrica de la ciudad.

Tabla 32 Servicios Básicos

SERVICIOS BÁSICOS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Red Eléctrica	42	20%
Agua Potable	42	20%
Telefonía/convencional	42	20%
Telefonía celular	42	20%
Alcantarillado	42	20%
Total	210	100%

Fuente: Investigación directa 2018

Elaborado por: Patricia Caiza – Mauro Soto

Gráfico 21 SERVICIOS BÁSICOS



Fuente: Investigación de Campo 2018

Elaborado por: Patricia Caiza, Mauro Soto, 2018

Análisis. - Debido al desarrollo urbanístico los diferentes sectores de la ciudad cuentan con los respectivos servicios básicos lo que hace que los habitantes cuenten con una mejor calidad de vida.

22. Tiene usted conocimiento de la creación del parque lineal en que beneficia/afectaría

En base a las entrevistas realizadas la mayor parte de pobladores no tienen conocimiento sobre las potencialidades que posee el sector y de conformar un parque lineal que aproveche los recursos, la minoría un 21% ha escuchado por parte del GAD Guaranda realizar los estudios para integrar la piscina con el bulevar del rio.

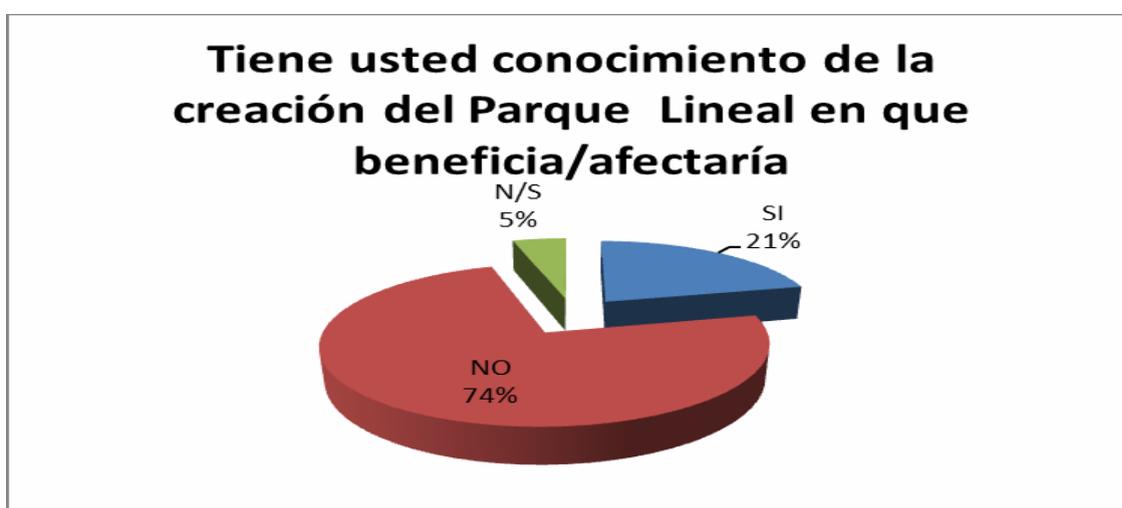
Tabla 33 Tiene conocimiento de la creación del parque lineal.

TIENE USTED CONOCIMIENTO DE LA CREACIÓN DEL PARQUE LINEAL EN QUE BENEFICIA/AFECTARÍA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	9	21%
NO	31	74%
N/S	2	5%
Total	42	100%

Fuente: Investigación directa 2018

Elaborado por: Patricia Caiza – Mauro Soto

Gráfico 22 Tiene usted conocimiento de la creación del parque lineal en que beneficia/afectaría



Fuente: Investigación de Campo 2018

Elaborado por: Patricia Caiza, Mauro Soto, 2018

23. Considera usted que la zona de la ribera del río Guaranda mejorara su aspecto si implementa áreas de recreación

En la presente investigación observamos que la mayor parte de los pobladores consideración el 71% mejoraría la ribera del río Guaranda mejorara su aspecto si implementa áreas de recreación.

Tabla 34 Considera usted, que la zona de la ribera del río Guaranda mejorara su aspecto si implementa áreas de recreación

CONSIDERA USTED, QUE LA ZONA DE LA RIVERA DEL RÍO GUARANDA MEJORARA SU ASPECTO SI IMPLEMENTA ÁREAS DE	FRECUEN CIA	PORCENTAJE
SI	30	71%
N	12	29%
N/	0	0%
To	42	100%

Fuente: Investigación directa 2018

Elaborado por: Patricia Caiza – Mauro Soto

Gráfico 23 Considera usted que la zona de la ribera del río Guaranda mejorara su aspecto si implementa áreas de recreación



Fuente: Investigación de Campo 2018

Elaborado por: Patricia Caiza, Mauro Soto, 2018

24. CONSIDERA USTED QUE LA SEGURIDAD DEL SECTOR MEJORARÍA CON LA IMPLEMENTACIÓN DEL PARQUE LINEAL.

El 67% de los encuestados está de acuerdo que se implemente obras físicas que ayuden a mitigar el riesgo de desastres y contribuyan a mejorar el entorno de la rivera del río.

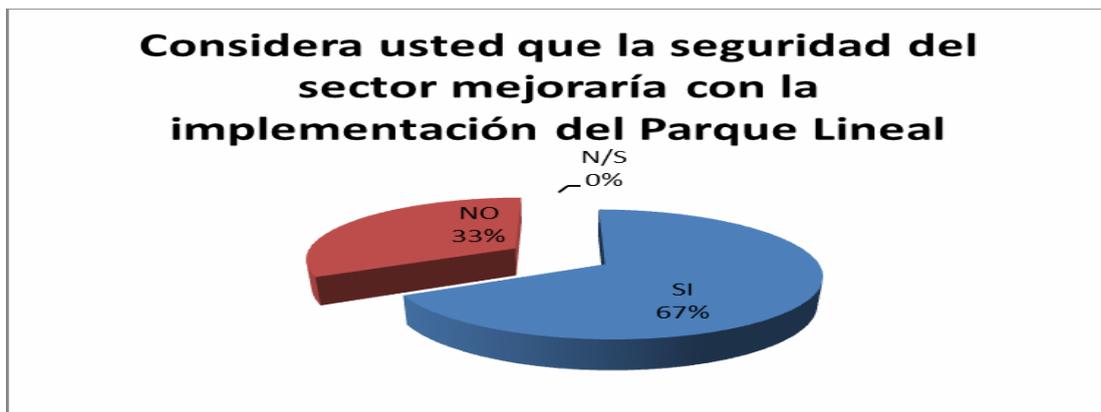
Tabla 35 considera usted que la seguridad del sector mejoraría con la implementación del parque lineal

CONSIDERA USTED QUE LA SEGURIDAD DEL SECTOR MEJORARÍA CON LA IMPLEMENTACIÓN DEL PARQUE LINEAL	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	29	67%
NO	14	33%
N/S	0	0%
Total	43	100%

Fuente: Investigación directa 2018

Elaborado por: Patricia Caiza – Mauro Soto

Gráfico 24 Considera usted que la seguridad del sector mejoraría con la implementación del parque lineal



Fuente: Investigación de Campo 2018

Elaborado por: Patricia Caiza, Mauro Soto, 2018

25. Considera usted que es necesario una zona de recreación

El 76% de los encuestados está de acuerdo que se implemente obras físicas que ayuden a mitigar el riesgo de desastres y contribuyan a mejorar el entorno de la rivera del río.

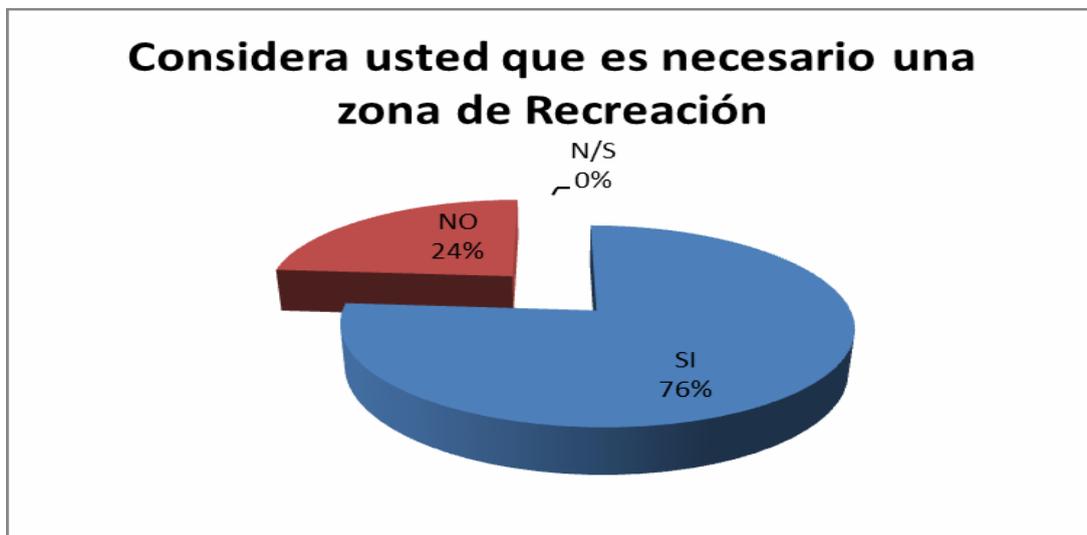
Tabla 36 Considera usted que es necesario una zona de recreación.

CONSIDERA USTED QUE ES NECESARIO UNA ZONA DE RECREACIÓN	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	32	76%
NO	10	24%
N/S	0	0%
Total	42	100%

Fuente: Investigación de Campo 2018

Elaborado por: Patricia Caiza, Mauro Soto, 2018

Gráfico 25 Considera usted que es necesario una zona de recreación



Fuente: Investigación de Campo 2018

Elaborado por: Patricia Caiza, Mauro Soto, 2018

CAPITULO 5: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

- Las riveras del río Guaranda son considerada de **nivel alto** para inundaciones con los diferentes tiempos de retorno (50, 100 y 500 años), las áreas de **nivel alto para crecidas torrenciales**, existe la posibilidad de periodos de retorno de crecientes lo que pone en riesgo la vida humana, los bienes públicos y privados.
- En los años 2002, 2008, 2012 las crecidas extra ordinarias, así como las inundaciones en la parte baja de la ciudadela Marcopamba ha producido el fallecimiento de personas y pérdida de bienes.
- Las crecidas torrenciales en las riveras del río Guaranda afecta, principalmente edificaciones a la altura del sector del puente a Vinchoa, el sector de Marco Pamba y la Coloma Román Sur, hacia el margen izquierdo (sentido norte sur) del río, infraestructura pública como como 3 puentes, 1 complejo recreativo (parque Camilo Montenegro, 1 vía pública, 1 planta de tratamiento de aguas residuales, e inversiones privadas como molino hidráulico, mina de material pétreo.
- La intervención en las riveras del río es necesario e importante ya que se logrará evitar que dicho predio considerado de peligro se invada y se implemente estructura de vivienda y se considere dentro de la planificación de regulación y ordenamiento territorial.
- Las medidas estratégicas adecuadas en el sector para evitar inundaciones se han considerado como Zonas de amortiguamiento; áreas donde se conserve los taludes con áreas de crecidas del margen del río, Zona recreativa; para aprovechar los espacios turísticos existentes, Zona de intervención con tratamientos geotécnicos; la construcción de muros tanto de hormigón y de gavión, Zona para reforestación; con fines de protección de la estructura existente.
- Las obras de intervención para las riveras del río están distribuidas en áreas que por sus características físicas están contempladas para su implementación con su respectivo rubro para el caso de intervención

ascienden a cincuenta y ocho mil trescientos ochenta y siete con 00/100 dólares americanos USD 58.387,00 distribuidas en muro de hormigón, Áreas recreativas, Muro de Gavión, Zona de amortiguamiento y reforestación de acuerdo al programa de estandarización de precios (PUNIS) para su implementación en la rivera del río.

5.2 RECOMENDACIONES

- Incorporar el estudio en la planificación anual del GAD Guaranda para que se considere el financiamiento de esta importante propuesta y evitar futuras afectaciones a la infraestructura.
- Dinamizar el sector a través de estas obras de intervención ya que se considera área turística de la ciudad.
- La zona de intervención está considerada como de afectación por inundaciones por lo tanto se debe incorporar al control y regulación urbana dentro del Plan de Ordenamiento Territorial.
- Implementar campañas encaminadas a orientadas, educar y concientizar a los pobladores para la conservación y protección de los recursos naturales, lo que permitirá mantener un equilibrio ecológico y una calidad ambiental en la microcuenca Guaranda.
- En zonas de susceptibilidad a inundaciones, se recomendaría se realicen obras de mejoramiento, acciones de mantenimiento y limpieza permanente de alcantarillados y en coordinación con moradores del sector para concientización y corresponsabilidad de la población.

6. BIBLIOGRAFÍA

- (UNISDR), E. I. (2009).
https://www.unisdr.org/files/7817_UNISDRTerminologySpanish.pdf.
Recuperado el 24 de Abril de 2018
- Adriana, A., & Federico, M. (2008). Reflexiones para la Gestion de Territorio. Mexico: mc editores.
- Alwanng, J. B. (2010). Experiencias en el manejo integrado de recursos naturales en la subcuenca del río Chimbo, Ecuador. Quito: ABYA-YALA. Quito.
- BM. (2014). Gestión del riesgo de desastres para un desarrollo con capacidad de adaptación. Washington: BM.
- CENAPRED, C. N. (2012). Preguntas Frecuentes sobre los servicios que ofrece el CENAPRED. Mexico: CNP.
- EIRD/NUU. (2009). <http://www.eird.org/esp/terminologia-esp.htm>. Recuperado el 21 de Marzo de 2018
- Escorza, L. (2003). Levantamiento Geológico de la Depresión de Guaranda. En 1. Levantamiento Geológico de la Depresión de Guaranda” (Escorza. Guaranda. Helena Cloter, 2. (2004). El Manejo Integral de Cuencas en México. Mexico.
- INAMHI. (2010). Estudios e Investigaciones Meteorológicas (EIM) . Quito: INAMHI.
- Llerena, F. A. (2012). Drenaje Superficial en Terrenos Agrícolas. Mexico: Colpos.
- Muñoz, A. (1980). Manejo Integral de Cuencas y Trasferencia. Huaraz: Region Agraria-IV.
- Nacional, A. (2010). Constitución Ecuatoriana. En A. 381. Quito.
- ONU/EIRD. (2004). <http://www.eird.org/vivir-con-el-riesgo/index2.htm>. Recuperado el 28 de Mayo de 2018, de <http://www.eird.org/vivir-con-el-riesgo/capitulos/anexos/anexo1.pdf>.
- Paucar, J. A. (2013). Estudio de Amenazas en el canton Guaranda. Guaranda: UEB, Universidad Estatal de Bolivar.
- PDyOT GAD-CG, G. A. (2012). PDyOT, GAD Guaranda. En G. -CG. Guaranda.
- PNUD, P. d. (2012). análisis de vulnerabilidad a nivel municipal PNUD. Quito.

Rubiano, V. D. (2009). Incorporando la Gestion del Riesgo de Dessastres en la Planificacion y Gestion Territorial. Lima Peru: Comunidad Andina.

SNGR. (2015). Eventos presentados en la Provincia Bolívar. Guaranda.

7. Anexos

Anexo No 1: Formato de Encuesta

**UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLIVAR
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD Y DEL SER HUMANO
ESCUELA DE ADMINISTRACION PARA DESASTRES Y GERSTION DEL
RIESGO**

**GUIA DE ENCUESTA A SER APLICADA A POBLADORES DE LA CUIDAD
DE GUARANDA.**

DIRIGIDA: POBLACIÓN

OBJETIVO

Manejo integral de las laderas del rio Guaranda zona urbana 2.5 km para mitigar el riesgo de inundación.

Instructivo: por medio de esta encuesta, se justificará la factibilidad de este proyecto, seleccione su calificación a cada pregunta teniendo en cuenta los siguientes datos.

1. DATOS DE UBICACIÓN

Provincia	Bolívar	Coordenadas	MSN	N Casa
Cantón	Guaranda	X		
Parroquia	Veintenilla	Y		

SITUACION SOCIAL ANTE INUNDACIONES

ETNIA

Mestizo 42

2. Lengua que habla.

Español 42

Género.

Hombre 16 Mujer 25

3. Edad

44(1) 42(2) 30(5) 45(2) 50(2) 28(2) 40(4) 72(1) 25(1) 19(1) 27(3) 26(1) 35(1) 33(3)
20(2) 24(1) 39(1) 18(1) 47(1) 38(2) 75(1) 68(1) 7(1)

4. Nivel de instrucción de jefe de familia.

Primaria 9 Secundaria 27 Superior 5 Ninguna

5. Que amenaza afecta a su sector.

Inundación 30 Deslizamientos

Sismos 13 Lluvias intensas

- 6. ¿Cree usted que el Río Guaranda representa riesgo en el sector?**
 Si 18 No 10
- 7. Conoce Ud. Si alguna vez ha ocurrido un evento adverso de inundación en el sector / como ha sido durante los últimos 20 años.**
 Si 33 No 10
 Si la respuesta es positiva cuando.....
- 8. Se ha registrado daños materiales o estructurales.**
 Si 18 No 23
- 9. Conoce usted sobre la Gestión de Riesgos.**
 Si 6 No 37
- 10. Considera que es importante trabajar en prevención de riesgos para la seguridad y desarrollo local.**
 Si 30 No 13
- 11. En caso de presentarse una inundación su familia sabe cómo actuar antes, durante y después.**
 Si 37 No 7

2. INFORMACION DE VULNERABILIDAD DE INFRAESTRUCTURA

12. Cuál es el material predominante de la vivienda.

Hormigón 42

13. Cuál es el material en paredes.

Ladrillo 17 Bloque 24 Piedra
 2Adobe Pared Tapial Bareque Madera

14. El tipo de cubierta de la vivienda.

Hormigón 35 Vigas de madera y zinc 5
 Madera y teja 5

15. Cuál es el número de pisos de la vivienda.

1.piso 5 2. Pisos 30 3. pisos 7

16. Año de la construcción de la vivienda.

Antes de 1970 4 1971-1980 24 1981-1990 10 1991-2017 5

17. Estado de conservación de la vivienda.

Bueno 7 Aceptable 11 Regular 13 Malo 1

18. Características del suelo sobre el cual está construido la infraestructura

Firme 29 Inundable 11 Húmedo 4

19. Topografía del sitio

A nivel 14 Bajo nivel 26 Sobre nivel 2

20. SERVICIOS DE SALUD.

Sub centro de salud Cordero Crespo 30

Sub centro de Salud de Seguro Social 12

SERVICIOS BASICOS

Red Eléctrica 43 Telefonía/convensional 43

Agua Potable 43 Telefonía celular 43

Alcantarillado 43

21. Tiene usted conocimiento de la creación del Parque Lineal en que beneficia/afectaría.

Si 9 No 31

Si la respuesta es positiva cuando.....

22. ¿Considera usted que la zona de la rivera del Río Guaranda mejorara su aspecto si implementa áreas de recreación?

Si 31 No 12

23. ¿Considera usted que la seguridad del sector mejoraría con la implementación del Parque Lineal?

Si 29 No 14

24. ¿Considera usted que es necesario una zona de Recreación?

Si 33 No 10

Anexo No 2 Fotográfico



Sector molino donde existe una descarga de aguas residuales que incrementa el caudal



Observación del cauce del Río Guaranda zonas de amortiguamiento



Urbanización sector El Peñón Biblioteca municipal, Se observa los taludes de protección



Actividades de socialización del proyecto



zonas de inundacion



Descargas de agua superficial



Reuniones de trabajo para la ejecución del proyecto



Reuniones de trabajo



Obras de mitigación



Encausamiento del río con tratamientos geotécnicos
(miro de contención)

Anexo No. 3 Cronograma

ACTIVIDADES ESPECÍFICAS	Meses					
	Enero	Feb.	Marzo	Abril	Mayo	Junio
- Levantamiento de información de datos de campo - Recorridos de campo. - Análisis y zonificación.						
- Cartografía temática y especializada de resultado a utilizando el programa Arg GIS 10.1.						
- Matriz e instrumentos de planificación -Diseño del documento final del Estudio.						
Determinar la infraestructura de los elementos expuestos existentes en las riveras del rio Guaranda afectadas por inundación.						
Elaborar un mapa temático de zonas de intervención para la reducción de inundaciones.						
Establecer medidas estratégicas para la reducción de riesgos por inundación que se incorporen al ordenamiento territorial						
Presentación, revisión del Proyecto y Defensa						

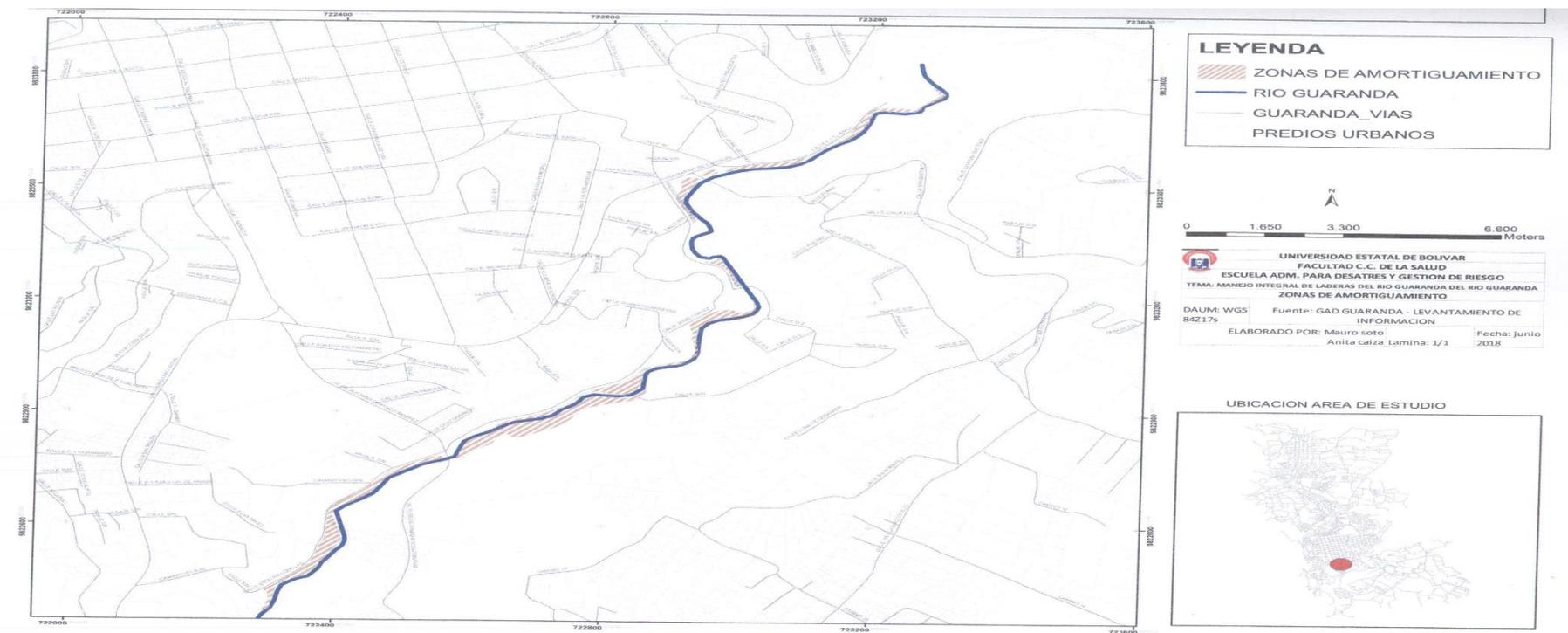
Elaborado por: Ana Patricia Caiza y Mauro Soto 2018, estudiante GR-UEB

Anexo No. 4 Presupuesto

ACTIVIDAD GENERAL	ACTIVIDADES ESPECÍFICAS	COSTO
Diagnóstico situacional de las riveras del río Guaranda	- Levantamiento de información de datos de campo - Recorridos de campo. - Análisis y zonificación.	USD. 2000,00
	- Cartografía temática y especializada de resultado a utilizando el programa Arg GIS 10.1.	USD. 1000,00
	- Matriz e instrumentos de planificación -Diseño del documento final del Estudio.	USD. 1000,00
Establecer zonificaciones que permitan determinar los niveles de intervención en las riveras del río.	-Impresión con los cambios y recomendaciones realizados por el par académico para el día de la defensa.	USD. 1000,00
	-Movilización	USD. 500,00
	-Impresión de oficios y material didáctico.	USD. 100,00
	-Papelería (marcadores, esferográficos, carpetas, cartulinas, papelotes, tijeras, goma, cinta adhesiva)	USD. 300,00
TOTAL PRESUPUESTO		USD. 5.900,00

Elaborado Por: Ana Patricia Caiza y Mauro Soto 2018, estudiante GR-UEB

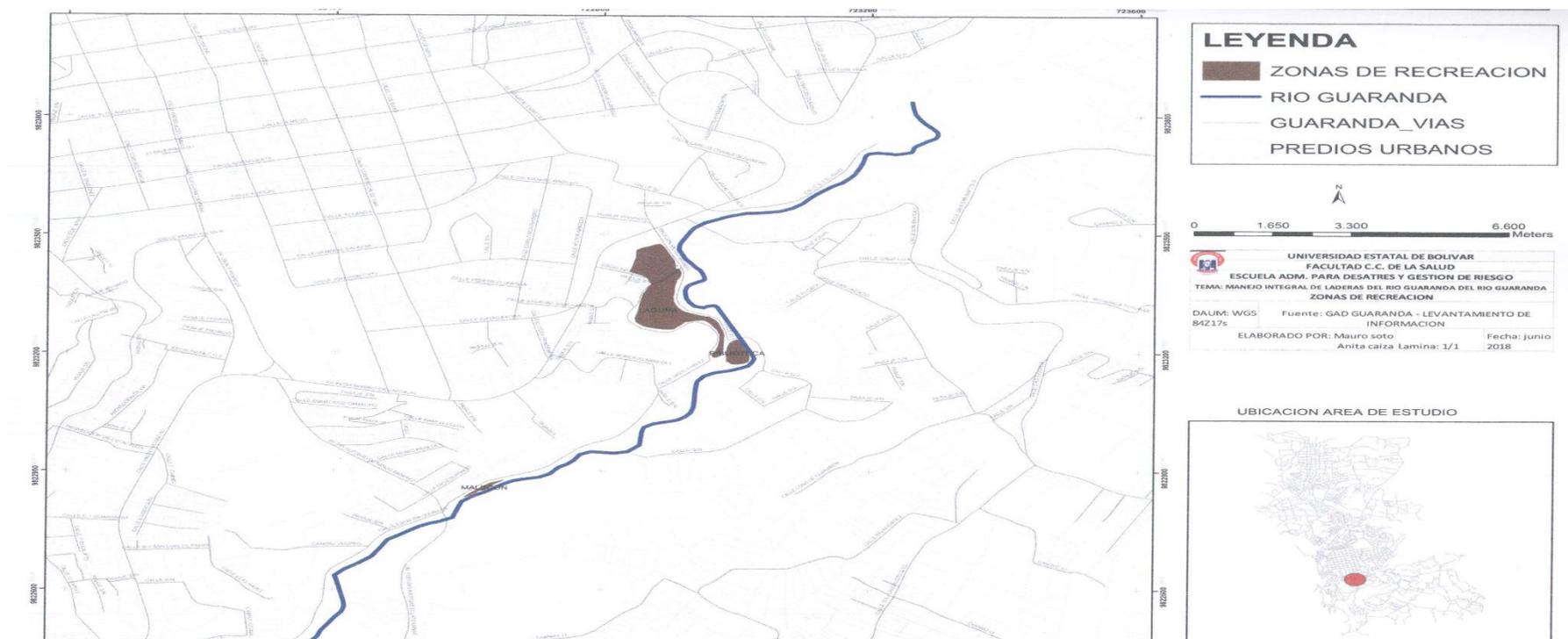
Anexo No. 5 Mapa de zonas de amortiguamiento



Fuente: GAD Guaranda – Levantamiento de información

Elaborado por : Mauro Soto, Anita Caiza

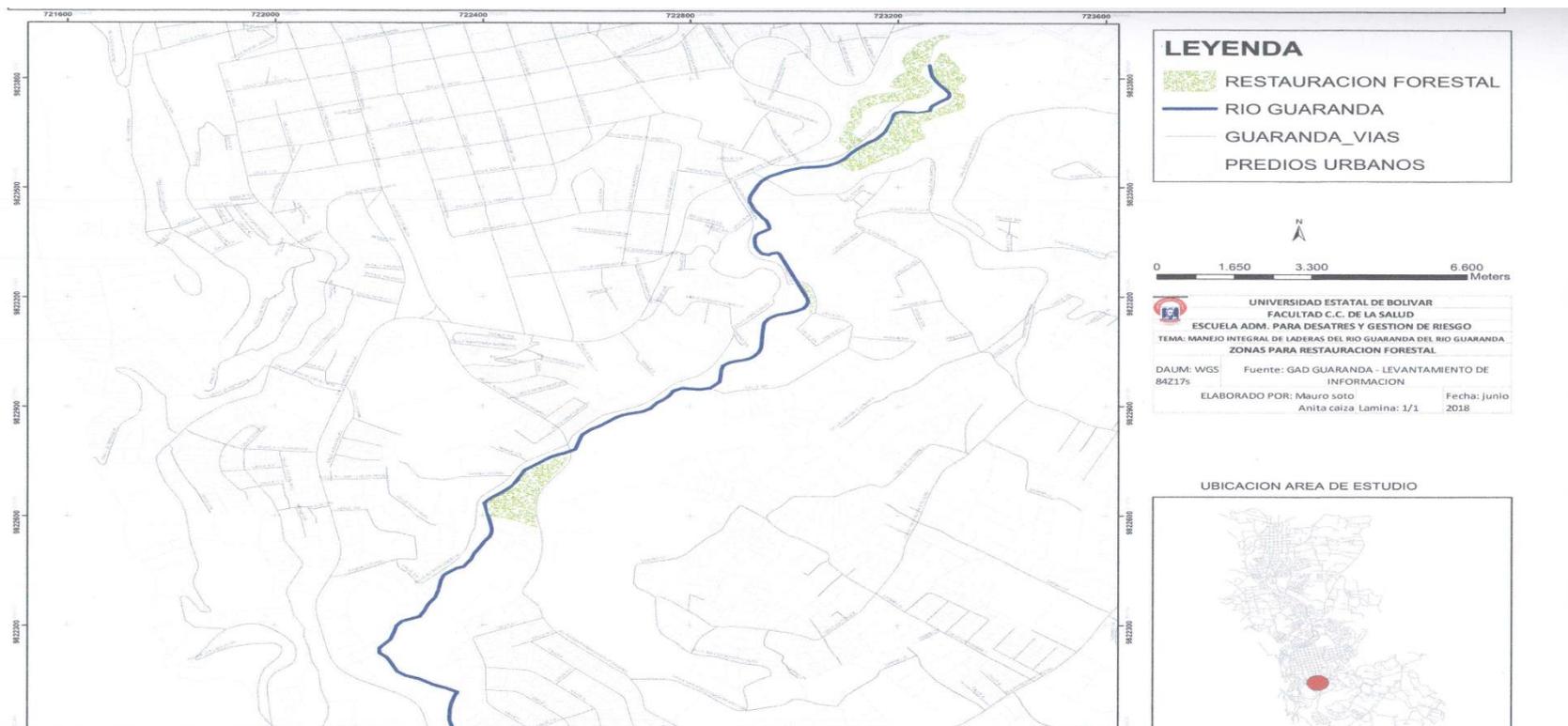
Anexo No. 6 Zona de recreación en las riveras del río Guaranda



Fuente: GAD Guaranda – Levantamiento de información

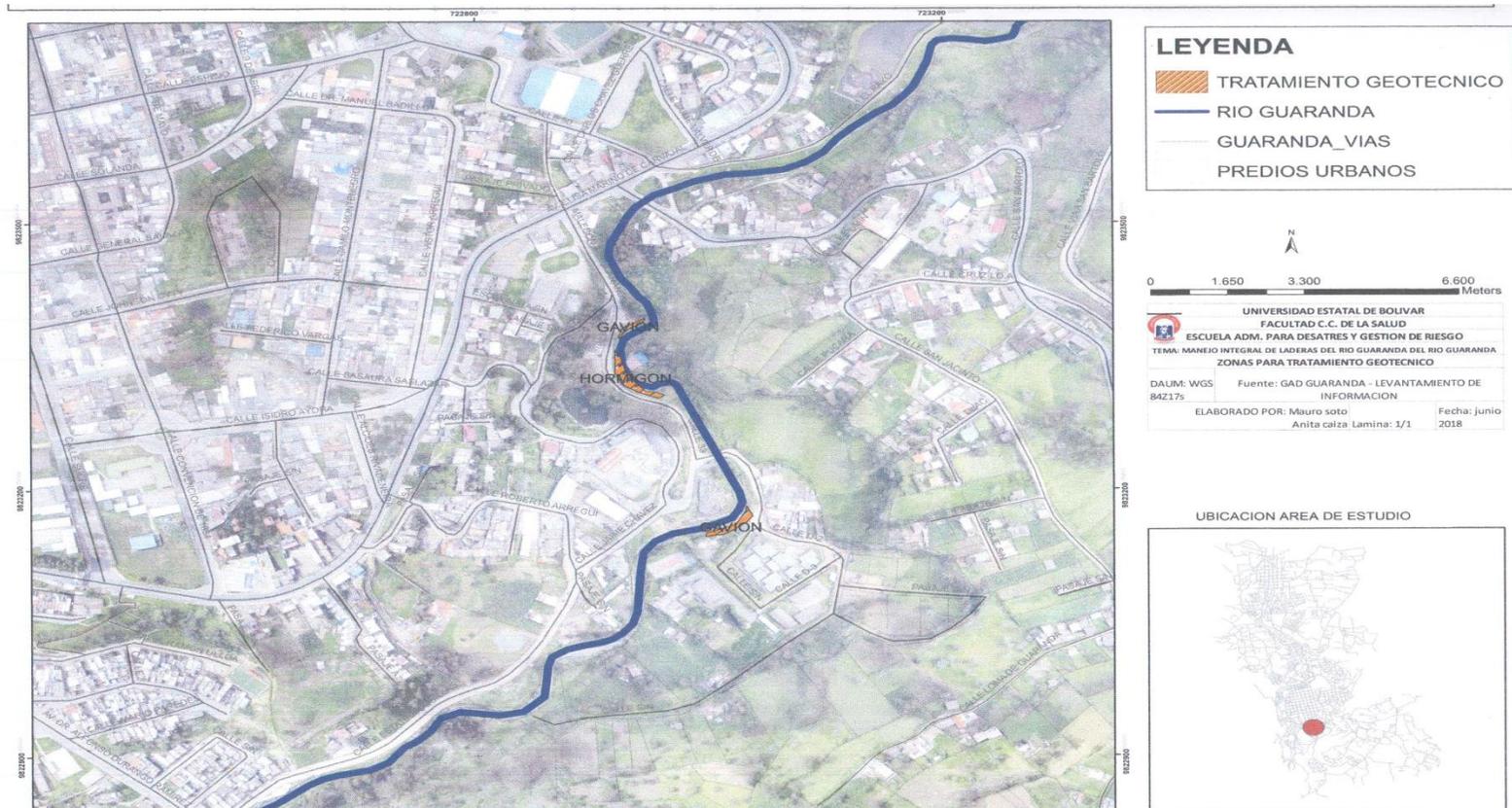
Elaborado por : Mauro Soto, Anita Caiza

Anexo No. 7 Zona de restauración forestal en las riberas del río Guaranda



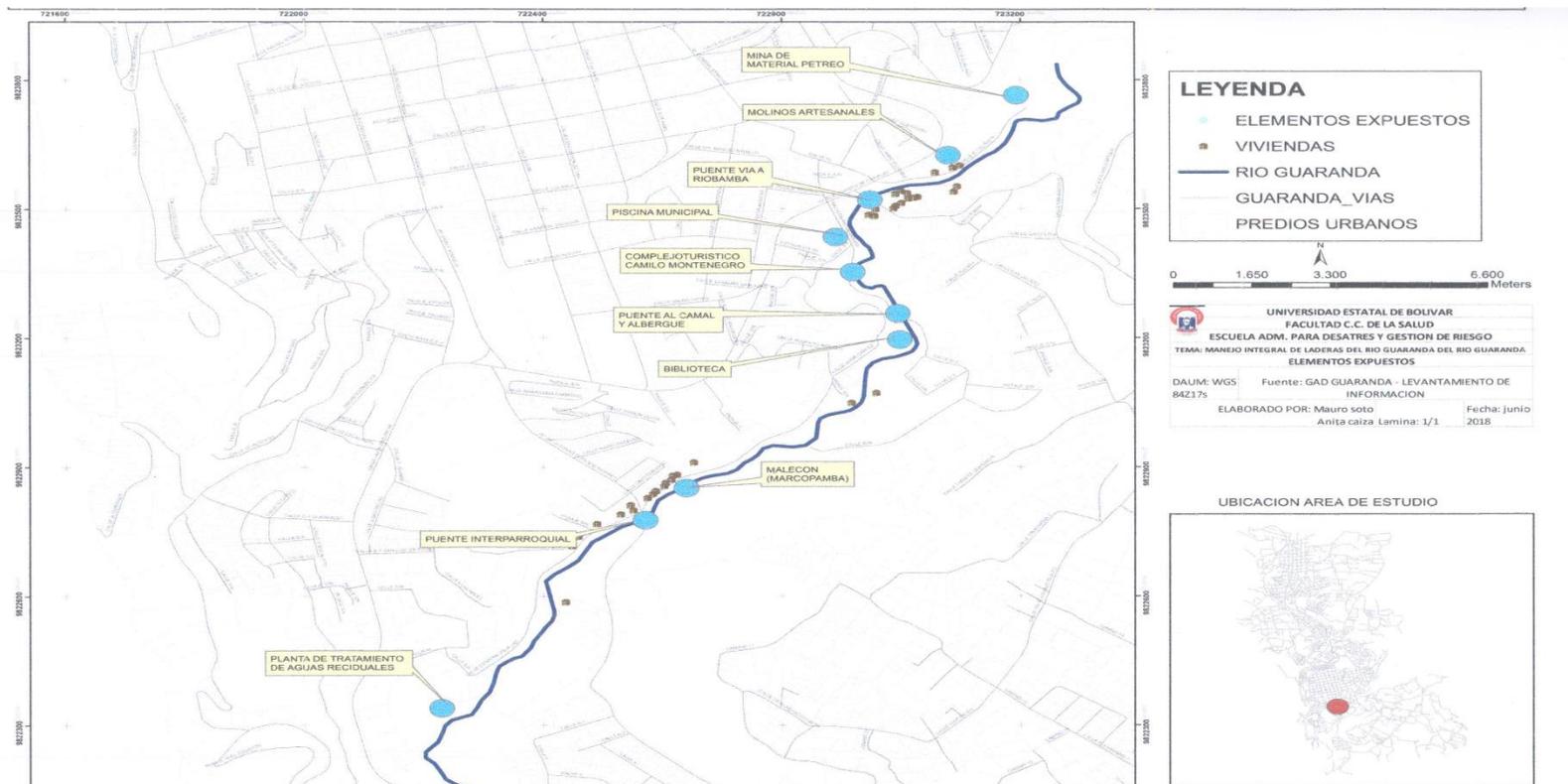
Fuente: GAD Guaranda – Levantamiento de información
Elaborado por : Mauro Soto, Anita Caiza

Anexo No. 8 Zona de protección (tratamiento Geotécnicos) en las riberas del rio Guaranda.



Fuente: GAD Guaranda – Levantamiento de información
Elaborado por : Mauro Soto, Anita Caiza

Anexo No. 9 elementos expuestos en las riveras del rio Guaranda Afectadas por inundaciones



Fuente: GAD Guaranda – Levantamiento de información
Elaborado por : Mauro Soto, Anita Caiza

Anexo No. 10 Documento para la implementación del proyecto de intervención del GAD Guaranda.



GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO DEL CANTON GUARANDA
DIRECCION DE PLANIFICACION /PROYECTOS

ESTACIONAMIENTO.- Los estacionamientos para este sitio se lo realiza en la calle denominada malecón río Guaranda

DIAGNOSTICO.-

OBRA CIVIL.

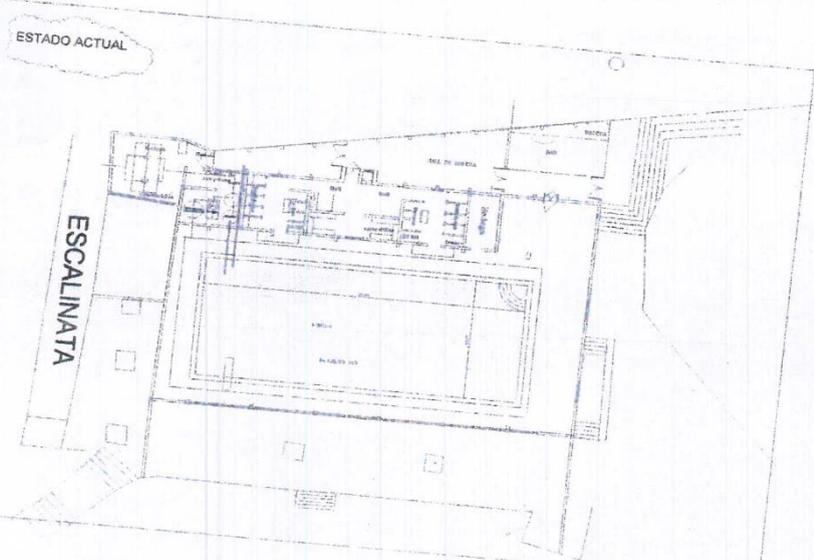
De la observación a las instalaciones de la piscina el grado de deterioro es de un 25 % en lo que tiene que ver a enlucidos material de recubrimiento (cerámica) y pintura sin embargo las apreciaciones son las que a continuación describo

CUBIERTA.- El grado de deterioro de la cubierta metálica en lo que respecta a las cerchas metálicas de la cubierta se compone de estructura de soporte correas metálicas y recubrimiento de.

Según la apreciación las correas metálicas que sostienen el recubrimiento son las mas afectadas, debido a la humedad y ataque de los gases de cloro y la humedad ambiental.

Posiblemente el recubrimiento de la cubierta que es una P_7 de asbesto -cemento (Eternit) se pueda recuperar mediante un proceso y con la técnica.- este deterioro se debe a la corrosión de las **cerchas metálicas**, producto de humedades mezclada con cloros y otros productos de mantenimiento de agua de la piscina

ESTADO ACTUAL



ESCALINATA