



**UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL PERÚ
FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA**

TESIS

**“EVALUACIÓN DE RIESGO ESTRUCTURAL DE EDIFICACIONES
PÚBLICAS DEL ÁREA URBANA DURANTE EL FENÓMENO DE
INUNDACIÓN - DISTRITO DE PUNCHANA, 2016”**

**TESIS PRESENTADO PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO CIVIL**

AUTORES

**ANGULO FLORES, DEUSVAR FRANCO
UGAZ SÁNCHEZ, ADRIANA GIANELLA**

ASESOR

M.Sc.Ing. CAROL BEGOÑA GARCÍA LANGER

SAN JUAN BAUTISTA – LORETO

2016

A Dios todo poderoso que hace posible que esto suceda.

A nuestras familias que han sido nuestro apoyo más sólido y paciente. A todos ellos les agradecemos su cariño y respaldo incondicional, asumiendo por nosotros todas esas cosas a las que durante estos años no hemos podido prestar suficiente tiempo y atención. De todos ustedes es una parte de este trabajo.

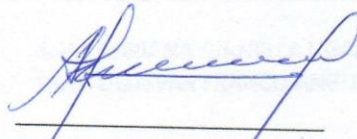
A la M. Sc. Ing. Carol Begoña García Langer por guiarnos generosamente para el desarrollo de este trabajo de investigación.

Dejamos constancia de nuestro agradecimiento a todas aquellas personas que durante estos años de estudio nos han ofrecido con generosidad su ayuda, consejo, apoyo y aliento, contribuyendo de alguna manera a la materialización final de este trabajo de investigación.

A los profesores de la facultad de Ingeniería de la Universidad Científica del Perú, que nos han dado las herramientas necesarias para llegar hasta aquí.

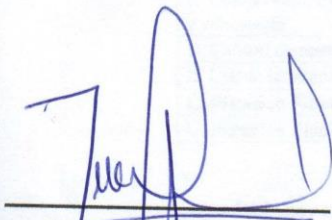
A la Universidad Científica del Perú, “Facultad de Ingeniería” por ser nuestro segundo hogar.

JURADO CALIFICADOR



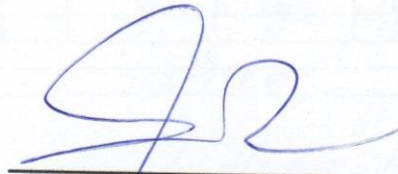
Ing. Mario Amador Vela Rodríguez

PRESIDENTE



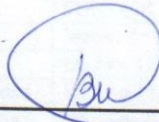
Ing. Félix Wong Ramirez

MIEMBRO



Ing. Erlin Guillermo Cabanillas Oliva

MIEMBRO



M.Sc. Ing. Carol Begoña García Langer

ASESORA

ACTA DE SUSTENTACIÓN

ACTA DE SUSTENTACIÓN DEL TRABAJO DE TESIS DEL PROGRAMA PRO-TESIS

En la ciudad de Iquitos, a las 20:30 horas del día 17, del mes de noviembre del 2016, en las instalaciones de la Universidad Científica del Perú, se reunió el **Jurado Evaluador y Dictaminador** que lo conforman el docente Ing. Mario Amador Vela Rodríguez como Presidente y los Docentes Ing. Félix Wong Ramírez e Ing. Erlin Guillermo Cabanillas Oliva como Miembros, para evaluar la sustentación del Trabajo de Tesis **"EVALUACIÓN DE RIESGO ESTRUCTURAL DE EDIFICACIONES PÚBLICAS DEL ÁREA URBANA DURANTE EL FENÓMENO DE INUNDACIÓN – DISTRITO DE PUNCHANA, 2016"**, presentada por los bachilleres:

Bach. ADRIANA GIANELLA UGAZ SÁNCHEZ

Bach. DEUSVAR FRANCO ANGULO FLORES

En la modalidad del Programa de Titulación Pro-Tesis de la facultad de Ciencias e Ingeniería, Escuela Profesional de Ingeniería Civil, 2016 – I.

Después de las deliberaciones correspondientes, se procedió a evaluar y dictaminar, teniendo como resultado:

Indicador	Examinador 1	Examinador 2	Examinador 3	Promedio
A. Dominio del tema	16	15	16	16
B. Calidad de redacción del Informe	15	15	15	15
C. Competencia Expositiva argumentación y coherencia.	16	17	16	16
D. Calidad de respuestas	17	16	16	16
E. Uso de terminología especializada	16	15	16	16
Calificación Final	16			
Calificación Final (en letras)	DIECISEIS			

Aprobado por :.....UNANIMIDAD.....

Presidente : Ing. Mario Amador Vela Rodríguez

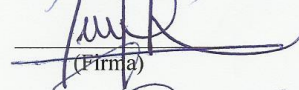
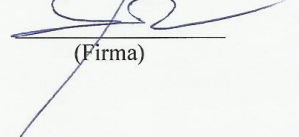
Miembro : Ing. Félix Wong Ramírez

Miembro : Ing. Erlin Guillermo Cabanillas Oliva

Leyenda:

INDICADOR	PUNTAJE
Desaprobado	Menos de 13 puntos
Aprobado por Mayoría	De 14 a 15 puntos
Aprobado por Unanimidad	De 16 a 17 puntos
Aprobado por Excelencia	De 18 a 20 puntos

Nota: La calificación es en el sistema vigesimal (0 - 20).


(Firma)

(Firma)

(Firma)

ÍNDICE DE CONTENIDO

JURADO CALIFICADOR	iii
ACTA DE SUSTENTACIÓN	iv
ÍNDICE DE CONTENIDO.....	v
ÍNDICE DE CUADROS	viii
ÍNDICE DE FOTOS	viii
GLOSARIO.....	1
RESUMEN.....	4
ABSTRACT	6
CAPITULO I.....	8
INTRODUCCIÓN.....	8
CAPITULO II.....	14
MARCO TEÓRICO.....	14
2.1. Antecedentes del estudio.....	14
2.2. Bases Teóricas	18
2.2.1 Información general del distrito de Punchana.....	19
2.2.1.1 Datos Básicos	20
2.2.1.2 Ubicación Geográfica.....	20
2.2.1.3 Ubicación Política.....	22
2.2.1.4 Accesibilidad.....	22
2.2.1.5 Superficie, Clima, Población	22
2.2.1.6 Estadística Poblacional	23
2.2.2 Información general sobre la zona de estudio	26
2.2.2.1 Servicios Básicos.....	26
2.2.2.2 Características de las Edificaciones Públicas.....	26
2.2.2.3 Comunicación	26
2.2.2.4 Situación de la Salud	27
2.2.2.5 Centros Educativos.....	27
2.2.2.6 Vías de Acceso	27
2.2.2.7 Otros	27
2.2.3 Vientos Fuertes.....	27
2.2.4 Erosión.....	28
2.2.5 Inundaciones	28
2.2.5.1 Inundaciones lentas o progresivas	29
2.2.5.2 Inundaciones torrenciales o repentinas	29

2.2.5.3	Inundaciones por afloramiento de aguas subterráneas.....	29
2.2.5.4	Inundaciones urbanas	30
2.2.5.5	Efectos de inundaciones	31
2.2.6	Peligro.....	33
2.2.6.1.	Efectos de las inundaciones sobre las Edificaciones Públicas del distrito de Punchana	33
2.2.7	Vulnerabilidad	35
2.2.7.1	Análisis de la vulnerabilidad en áreas sujetas a inundaciones.....	36
2.2.7.2	Vulnerabilidad de edificaciones	38
2.2.7.3	Medidas estructurales para inundaciones	42
2.2.7.4	Medidas no estructurales para inundaciones.....	45
2.2.7.6	Reducción de la vulnerabilidad de la infraestructura frente a inundaciones.....	47
2.2.8.	Riesgo	48
2.2.9.	Mapas de inundación	49
2.3.	Definición de términos básicos	49
2.3.1.	Riesgo	49
2.3.2.	Vulnerabilidad.....	50
2.3.3.	Peligro o Amenaza	50
2.3.4.	Inundación	50
2.3.5.	Estructuras.	50
2.4	Objetivos.....	50
2.4.1	Objetivo General	50
2.4.2.	Objetivos Específicos.....	51
2.5.	Hipótesis.....	51
2.6.	Variables	51
2.6.1.	Identificación de las variables	51
2.6.2.	Definición de las variables.	52
2.6.2.1.	Variable independiente.	52
2.6.2.2.	Variable dependiente.....	52
CAPITULO III.....		53
MÉTODO.....		53
3.1.	Tipo de Investigación	53
3.2.	Diseño de la Investigación.....	53
3.3.	Población y Muestra	53

3.3.1. Población.....	53
3.3.2. Muestra	53
CAPITULO IV	54
RESULTADOS	54
CAPITULO V	64
5.1. Conclusiones.....	64
5.2. Recomendaciones.....	66
CAPITULO VI	68
6.1. REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA	68
6.2. ANEXOS.....	71
ZONA DE RIESGO MUY ALTO	71
ZONA DE RIESGO ALTO	72
ZONA DE RIESGO MEDIO	73
ZONA DE RIESGO BAJO	76
TABLA N° 01. Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (SUCS).....	78
PLANO DE EVALUACIÓN DE PELIGRO POR INUNDACIÓN DE EDIFICACIONES PÚBLICAS DEL DISTRITO DE PUNCHANA.....	79

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro N° 01. Zonas afectadas por inundación en la ciudad de Iquitos durante el 2009.	16
Cuadros N° 02. Relación de Asentamientos Humanos del Distrito de Punchana.	23
Cuadros N° 03. Estrato de Vulnerabilidad Natural.	37
Cuadros N° 04. Niveles de Vulnerabilidad	37
Cuadros N° 05. Cuadro de Variables e Indicadores críticos ante inundaciones.	38
Cuadros N° 06. Vulnerabilidad ante inundaciones en Edificaciones Públicas	39
Cuadro N° 07. Análisis de vulnerabilidad de las edificaciones públicas.	39
Cuadro N° 08. Nivel de Riesgo por inundación en el área Urbana del Distrito de Punchana.	54
Cuadro N° 09. Nivel de Riesgo por Sectores de los Asentamientos Humanos del Distrito de Punchana.	56
Cuadros N° 10. Relación de Edificaciones Públicas en el Distrito de Punchana.	57
Cuadro N° 11. Nivel de Riesgo en Edificaciones Públicas en el distrito de Punchana.	59
Cuadro N° 12. Conclusiones del análisis de riesgo ante inundaciones.	62

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico N° 01. Nivel de Riesgo por Inundación de los AA.HH. de Punchana.	57
Gráfico 2. Nivel de Riesgo por Inundación de Edificaciones públicas del Distrito de Punchana.	60

ÍNDICE DE FOTOS

FOTO N° 1. E.P.M. N° 601462 SANTA ROSA DEL AMAZONAS	71
FOTO N° 2. I.E.P. P.S. M.V.A. N°60063 SANTA MARÍA DEL AMAZONAS.	71
FOTO N° 3. I.E.I. N°813 GOTITAS DE AMOR.	72
FOTO N° 4. C.E. N°6010121 JUAN J. BARDALES	72
FOTO N° 5. CEMENTERIO DE PUNCHANA	73
FOTO N° 6. I.E.P.S N° 60057 - PETRONILA PEREZ FERNANDEZ.	73
FOTO N° 7. I.E.P N°707 Nuevo Punchana	73
FOTO N° 8. HOSPITAL III - IQUITOS ESSALUD	74
FOTO N° 9. CENTRO DE SALUD I - 4 BELLAVISTA NANAY	74
FOTO N° 10. I.E.I. STELLA MARIS	75
FOTO N° 11. I.E.P. LA REAL	76
FOTO N° 12. I.E.P. N° 60058 ALIDONO VÁSQUEZ	76
FOTO N° 13. I.E.P.P.S.M. N°60052 GRLMO JOSÉ DE SAN MARTÍN	77

GLOSARIO

Inundación

Se conoce como inundación, al fenómeno natural, por el cual el agua cubre los terrenos, llegando en ciertas ocasiones a tanta altura que puede dejar sumergidas viviendas, automotores, anegar calles, destruir cosechas, con peligro, incluso vital, para todos los seres vivientes que habitan el lugar, y enormes pérdidas económicas.

Riesgo

Es definido como la proximidad o posibilidad de un daño. En caso en que dicho daño suceda el desenlace puede ser fatal. Afortunadamente los riesgos pueden ser anticipados y sus consecuencias pueden ser atenuadas o evitadas. Para ello es necesaria tomar todas las precauciones necesarias para poder prevenir los riesgos.

Vulnerabilidad

Es la cualidad de vulnerable (que es susceptible de ser lastimado o herido ya sea física o moralmente). El concepto puede aplicarse a una persona, edificación o grupo social, según su capacidad para prevenir, resistir y sobreponerse de un impacto. Las personas u objetos anteriormente mencionados vulnerables son aquellas que, por distintos motivos, no tienen desarrollada esta capacidad y que, por lo tanto, se encuentran en situación de riesgo.

Edificación

Se utiliza el término edificación para definir y describir a todas aquellas construcciones realizadas artificialmente por el ser humano con diversos pero específicos propósitos. Las edificaciones son obras que diseña, planifica y ejecuta el ser humano en diferentes espacios, tamaños y formas, en la mayoría de los casos para habitarlas o usarlas como espacios de resguardo. Las edificaciones más comunes y difundidas son los edificios habitacionales, aunque también entran en este grupo otras edificaciones tales como los templos, los monumentos, los comercios, las construcciones de ingeniería, etc.

Peligro

Es una cosa o hecho que tiene la posibilidad de causar un daño físico o moral a una cosa inerte, o a un organismo vivo.

Desastre Natural

Hace referencia a las enormes pérdidas materiales y vidas humanas ocasionadas por eventos o fenómenos naturales como los terremotos, inundaciones, tsunamis, deslizamientos de tierra, deforestación, contaminación ambiental y otros.

Tugurización

Es la situación urbana inadecuada en el que centralizan todos los centros comerciales, mercados, oficinas administrativas, entidades públicas y privadas en la capital de cada país, región, provincia, distrito y barrio que produce congestión-caos vehicular, accidentes de tránsito, contaminación ambiental y una serie de múltiples problemas habidos y por haber contra la vida y salud de todos los seres humanos (CUÁREZ SOTO, 2014).

Azolvamiento

Se da principalmente por el fenómeno erosivo hídrico, directamente asociado a las temporadas de lluvias y que se hace más evidente cuando existen fuertes pendientes y susceptibilidad del suelo a ser degradados por el impacto que provoca en ellos la gota de lluvia, en las áreas circundantes a las cuencas.

Thalweg o Talweg

Línea que une los puntos de más bajo nivel en un valle.

En un valle drenado, el thalweg es el lecho del curso de agua, sea éste perenne o no.

Acuífero

Es utilizado para hacer referencia a aquellas formaciones geológicas en las cuales se encuentra agua y que son permeables permitiendo así el almacenamiento de agua en espacios subterráneos. El agua de los acuíferos no está normalmente a disposición simple o inmediata del ser humano ya que se encuentra bajo tierra (salvo q en alguna parte de su extensión se acerque a la superficie).

Escorrentía

Es la corriente de agua que se vierte al rebasar su depósito o cauce naturales o artificiales. En hidrología la escorrentía hace referencia a la lámina de agua que circula sobre la superficie en una cuenca de drenaje, es decir la altura en milímetros del agua de lluvia escurrida y extendida. Normalmente se considera como la precipitación menos la evapotranspiración real y la infiltración del sistema suelo.

RESUMEN

El estudio se basó específicamente en la evaluación de riesgo estructural de edificaciones públicas del distrito de Punchana, debido a que éstas son estructuras permanentes de concreto armado en su mayoría y, a la vez brindan servicios a la comunidad. Se eligió este distrito por ser el más afectado en épocas de creciente de los ríos Nanay, Itaya y Amazonas.

Las inundaciones actualmente generan pérdidas humanas y desequilibrios socioeconómicos afectando las estructuras de muchas viviendas y edificaciones públicas, por el tiempo que éstas permanecen inundadas.

El distrito de Punchana, al igual que otros distritos de Iquitos enfrenta grandes desafíos que amenazan su desarrollo y crecimiento, y están relacionadas con la capacidad de gestión gubernamental, la contaminación ambiental, la pobreza, el desempleo, la desigualdad en el acceso a las oportunidades, la falta de planificación hacia el futuro.

Esta investigación se realizó en cuatro zonas, la metodología que se empleó para el análisis de la evaluación de riesgo es la cualitativa a través del levantamiento de información de toda el área de estudio, que permitió la identificación de los AA.HH. y edificaciones públicas con indicadores críticos de las variables seleccionadas para el análisis, comparándolas con las zonas de amenaza a inundaciones. La información obtenida nos permitió determinar el sector que presentó el mayor nivel de riesgo ante inundaciones de creciente de río y al mismo tiempo clasificar los niveles de riesgo por inundación en muy alto, alto, medio y bajo respectivamente, que se justifica con un mapa de riesgos que constituye un instrumento valioso del presente estudio para la preparación de los planes de emergencia en el distrito de Punchana, obteniéndose como resultado un riesgo medio.

De igual manera se elaboró un cuadro de vulnerabilidad, referido al estado de conservación de las edificaciones públicas, siendo éstas de madera, ladrillo o concreto armado, teniendo como resultado una vulnerabilidad alta.

Palabras claves: Inundación, Riesgo, Vulnerabilidad, Edificación, Peligro, Desastres naturales.

ABSTRACT

The research was based specifically in the structural risk evaluation in public buildings located in Punchana District, as most of them are permanent concrete buildings that give service to the community. This district was chosen because it is the most vulnerable one during the flood periods from Nanay, Itaya and Amazon rivers.

Nowadays floods cause human losses and socio-economic imbalance affecting the building structure of a lot of houses and public buildings as they are wet during the flood periods.

Punchana district, as other districts, faces great challenges that threaten its development and growing and these are related to the capacity of the government management, environmental pollution, poverty, unemployment, the inequality of opportunities and the lack of future planning.

This research was carried out in four sites. The Qualitative Methodology was used in the analysis of risk evaluation through information-collecting process in the study area, which allowed the identification of Human Settlements and public buildings as critical rubrics of the selected variables for the analysis comparing to the vulnerable areas to floods.

The collected information allowed to determine the areas with the most vulnerable risks to floods in wet seasons and at the same time the classification of flood levels of risks in very high, high, medium and low, justified with a risk map that is a valuable instrument in the present research for the upcoming contingency plans getting a high risk result in Punchana District.

In the same way, a vulnerability chart was done referred to the state of conservation of public buildings made of wood, bricks or cement mortar getting a high vulnerability as a result.

Key words: Flood, risk, vulnerability, building, danger, natural disasters.

CAPITULO I

INTRODUCCIÓN

Desde hace siglos, las civilizaciones antiguas lograron comprender la dinámica de las inundaciones y adaptarse para beneficiarse de éstas, sin sufrir gravemente sus consecuencias. Con el transcurso del tiempo, las inundaciones se transforman en desastres y catástrofes humanas debido al acelerado y desordenado crecimiento de la población en áreas vulnerables, a modelos de desarrollo económico desarticulados de la sostenibilidad ambiental, al cambio climático y, al mayor acceso a la información que hace visibles la magnitud de los problemas ocasionados por los desbordamientos, así ocurran en lugares remotos.

El agua presenta desafíos al desarrollo: las inundaciones, sequías y enfermedades transmitidas por ella pueden ejercer un tremendo impacto sobre la población y sin duda también en las economías de los países (Programa de Valoración Global del Agua de Naciones Unidas, 2003). La base de datos de desastres internacionales (EM-DAT, 2011) reporta más de 1'705.000 personas muertas a causa de 8.246 desastres socio-naturales ocurridos en las 3 últimas décadas. Un 78% de ellos están relacionados con amenazas Hidrometeorológicas y el 77% de las víctimas se localizaron en países en desarrollo.

Las grandes ciudades latinoamericanas, incluyendo muchas medianas como la ciudad de Iquitos metropolitano, están creciendo de manera desordenada y caótica, ocupando cada vez con más frecuencia sectores altamente peligrosos. Como resultado se tienen ciudades ineficientes, hostiles y riesgosas para sus habitantes. Para hacer frente a esta situación en el Perú se está desarrollando el Programa Ciudades Sostenibles desde inicios de 1999. Al 2007, desde dicho año 121 ciudades (3 de ellas ecuatorianas) comprendiendo una población de 6'370,000 habitantes, siendo beneficiadas con estos estudios donde se da énfasis al primer atributo de una ciudad sostenible: su seguridad física, 70 ciudades peruanas cuentan ya, desde mayo de dicho año con

ordenanzas municipales por las cuales se densifican y se expanden hacia sectores que las ciencias de la tierra indican que tienen peligro medio o bajo (Kuroiwa, J., 1999). En el Perú como en otros países es difícil lograr el desarrollo sostenible teniendo en cuenta que los problemas ambientales (crisis del agua, variabilidad climática, cambio climático, desastres socio-naturales, pobreza, etc.), han aumentado en complejidad y conectividad.

La ciudad de Iquitos, fundada en el año 1864, se halla inserta en la cuenca del río Amazonas, rodeada por los ríos Itaya, Nanay y Amazonas, los cuales han ido formando en su dinámica fluvial una llanura de inundación en periodos de hasta 6 meses, que constituye el área urbana de los distritos San Juan Bautista, Belén, Iquitos y Punchana. Que en el proceso de poblamiento urbano, desordenado, y hoy a pesar de ser zona inundable se encuentra dotada de infraestructura pública (Kuroiwa J., 2003).

Las inundaciones son uno de los peligros más comunes en la selva amazónica, y éstas ocurren en cualquier momento en que un cuerpo de agua sube hasta cubrir lo que usualmente es tierra seca. En los últimos 30 años, el riesgo por inundación ha aumentado considerablemente a nivel mundial, aunque los efectos de las inundaciones pueden ser locales, impactando un barrio o comunidad, o muy grandes, afectando a toda la cuenca del río y a varios distritos (EM-DAT, 2009). Algunas inundaciones se desarrollan lentamente en un período de varios días, meses, otras pueden desencadenarse rápidamente y ocasionar inundaciones repentinas.

La mayoría de las áreas de la selva amazónica están sujetas a algún grado de inundaciones; sin embargo éstas afectan fundamentalmente a las áreas urbanas, pues en la ribera de los ríos y el bosque amazónico traen beneficios para la conservación ecológica y de la biodiversidad, que luego contribuyen para el sustento de la población ribereña y bosquesina (Morales & Soplín, 2015).

Las inundaciones actualmente generan grandes pérdidas humanas y desequilibrios socioeconómicos, afectando principalmente a las

poblaciones de los distritos y comunidades pobres o subdesarrolladas; esta tendencia se ha acentuado más en las últimas décadas, debido a las condiciones de variación de intensidad de lluvias concentradas en menor tiempo por efecto del cambio climático y la extrema pobreza de la población, la cual es obligada a establecerse en áreas muy expuestas al peligro de inundaciones y por lo tanto con un nivel de riesgo “alto” (Schanze, 2006; Pacheco, 2009). Siendo éste el caso de la ciudad del distrito de Punchana, y de gran parte de las poblaciones emplazadas en el llano amazónico del Perú.

La ciudad de Iquitos, en los meses de noviembre a mayo está expuesta al fenómeno natural de crecida de los ríos, especialmente de los ríos Amazonas, Itaya y Nanay, meses éstos que corresponden a la época de creciente.

La severidad de la inundación en un emplazamiento determinado se denomina peligro por inundación y depende exclusivamente de la fisiografía de la zona, de las características del suelo y de la topografía local. La afectación de las edificaciones se determina como consecuencia del peligro que la amenaza y de su propia vulnerabilidad, indicador que es conocido como riesgo y puede expresarse como un producto cartesiano: $\text{Riesgo} = \text{Peligro} \times \text{Vulnerabilidad}$. Ante la consolidación urbana hoy el peligro que constituye la componente de amenaza natural que no es posible intervenir; siendo posible solo manejar la vulnerabilidad con el fin de controlar el riesgo final de las edificaciones.

Las edificaciones del distrito de Punchana construidas dentro del área urbana inundable en el periodo de creciente del río Nanay, se ven afectadas en su estructura por su permeabilidad natural que permite el ingreso del agua y con ésta del oxígeno y otros elementos que desencadena en el fenómeno de carbonatación del concreto y corrosión del acero, así mismo el suelo de fundación el cual se ve afectado por el incremento de su contenido de humedad que en algunos casos podrían ocurrir pequeños asentamientos diferenciales de las cimentaciones de estas edificaciones, efectos que en conjunto pueden configurar una

patología estructural que debe ser un tema de estudio por los ingenieros civiles en Loreto. En algunas instituciones como por ejemplo el I.E.P.P.S.M.V.A. N°60063 Santa María del Amazonas.

Se debe entender la problemática de los asentamientos irregulares desde un enfoque geográfico es decir considerando tanto el punto de vista social, como el físico, o natural, ya que estos asentamientos irregulares provocan una mayor vulnerabilidad de la población, lo que acentúa la magnitud del desastre. Al considerar solamente los aspectos sociales del porqué la población se ubicó en lugares de riesgo, sin tomar en cuenta las condiciones naturales, generaría una desarticulación y desactualización del problema, sobre todo en cuencas donde se han llevado a cabo modificaciones, en la cubierta vegetal, o para fines del presente estudio, en el caso del río Amazonas, el azolvamiento de los cauces fluviales, carreteras etc., condiciones que generan que la dimensión de las inundaciones sea distinta y en donde sitios que anteriormente no se inundaban, en la actualidad constituyen un área en riesgo (Kuroiwa J., 2003).

Hasta el día de hoy no existen investigaciones sistemáticas sobre el nivel de riesgo de inundación en el distrito de Punchana y la infraestructura pública es afectada sin preverse el desenlace con el paso del tiempo; razón por lo que el problema a investigar quedó formulado de la siguiente manera:

Problema General

¿Cuál es el nivel de riesgo estructural de las edificaciones públicas del área urbana durante el fenómeno de inundación-distrito de Punchana en el año 2016?

Problemas Específicos

- ¿Cuáles son los peligros estructurales de las edificaciones públicas del área urbana durante el fenómeno de inundación-distrito de Punchana en el año 2016?
- ¿Cuál es el grado de vulnerabilidad de las edificaciones públicas del área urbana durante el fenómeno de inundación-distrito de Punchana en el año 2016?
- ¿Cuál es el nivel de riesgo estructural de las edificaciones públicas del área urbana durante el fenómeno de inundación-distrito de Punchana en el año 2016?

La investigación ha quedado plenamente justificada en los aspectos económico, social y metodológico por las siguientes razones:

En el aspecto económico la inversión pública debe perdurar en el tiempo, dado que los resultados de esta investigación señalan los trabajos de mantenimiento para conservarla, evitándose gastos de reedificación posterior a causa del colapso de no ejecutarse estos trabajos.

En el aspecto social la investigación ha quedado justificada porque de tomarse las medidas preventivas de mantenimiento, el servicio que estas edificaciones públicas brindan será constante, al no verse afectadas a consecuencia de su deterioro. Los daños o destrucciones de las viviendas dejan a la intemperie a sus ocupantes, a veces en condiciones climáticas que distan mucho de ser favorables o, en el mejor de los casos, deben albergarse en Centros de Emergencia para su alojamiento en masa. Las edificaciones públicas se diseñan para cumplir un papel de albergue en caso de catástrofes, sin embargo las ubicadas en zonas inundables dejan de prestar este servicio puesto que también se inundan a niveles inhabitables, con el consecuente riesgo de enfermedades inmediatas para la población.

En el aspecto metodológico la investigación constituye un aporte a esta nueva disciplina de evaluación de riesgos, porque se está brindando una

metodología que permita su estudio y medición, así como las propuestas de tareas de protección para la infraestructura pública y privada que se vean afectadas por el fenómeno de inundación. En la actualidad los fenómenos naturales constituyen un campo de estudio que, a pesar del trabajo ya realizado, aún se sigue considerando como una disciplina emergente y poco tratada.

En las últimas décadas, sin embargo, el interés suscitado dentro de diferentes campos de la ciencia ha crecido enormemente. El interés en el estudio de episodios de tipo catastrófico, para empezar poco a poco a profundizar en las bases teóricas de la disciplina, y en su cualidad fundamental de ciencia aplicada y destinada a la actuación. Dentro de este panorama, la Geografía desempeña un papel sustancial como ciencia consagrada al espacio, entendido como resultado de la imbricación entre los elementos de los sistemas naturales y humanos, un enfoque que se ajusta a la perfección a las características de la disciplina de los riesgos.

La revisión bibliográfica parte de múltiples enfoques para gestionar inundaciones y la gestión de riesgo de desastre, en armonía con una visión ecosistemática y gestión de los recursos hídricos, analizando los factores que contribuyen a las inundaciones en el distrito de Punchana.

La bibliografía consultada en esta investigación proviene en su mayoría de internet a través de publicaciones de la plataforma de trabajo de defensa civil, grupos para la gestión de riesgo de desastres, organismos integrantes del sistema regional de defensa civil, incluyendo artículos importantes como los de EM-DAT, Schanze J, Kuroiwa J, García L.C., etc. La mayoría de publicaciones consideradas provienen del Perú y de diferentes países, en la consulta no se deja restricción por idioma en los documentos revisados.

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes del estudio

Cada cierto tiempo, nuestro mundo, en constante movimiento, altera dramáticamente su ritmo, originando fenómenos naturales intensos o extremos. Si ocurren en zonas habitadas, pueden dar lugar a situaciones de desastres, durante las cuales los pobladores pierden la capacidad de enfrentar el evento, razón por la cual casi siempre necesitarán ayuda del exterior para volver de manera paulatina a su vida cotidiana (Kuroiwa J., 2002).

La ciudad de Iquitos no cuenta con un estudio de vulnerabilidad o matrices de daño para edificaciones tipo; y tiene que afrontar un gran número de problemas que se generó con el paso del tiempo y aún no se puede resolver; esto se observa por la crisis económica y la adopción posterior de medidas de ajuste: desempleo, problemas ambientales, crisis financiera, reducción de ingresos, insuficiencia de servicios básicos, agudización de la pobreza, crecimiento del sector informal, violencia e inseguridad. (García C, 2005)

La historia de Iquitos indica que los desastres más frecuentes han sido originados por desbordes de los ríos, en épocas de creciente, por la erosión ribereña causada por el cambio del curso de las aguas de los ríos, y por los vientos fuertes y lluvias torrenciales, en cuanto a desastres originados por fenómenos naturales. En cuanto a desastres originados por intervención del ser humano se puede mencionar los incendios urbanos, urbanos marginales, la contaminación ambiental de los ríos principalmente (Comité Regional de Defensa Civil, 2008).

El crecimiento acelerado y el desarrollo no planificado de la ciudad y las condiciones extremas de pobreza son condiciones para que los peligros naturales generen graves consecuencias en los sistemas económico sociales a los cuales se tiene que proteger reduciendo las particulares condiciones de

vulnerabilidad que le son características (Comité Regional de Defensa Civil, 2008).

Las inundaciones más importantes ocurridas en nuestra Región son las ocurridas en los años 1986, 1993, 1994 y 1999 que causo grandes pérdidas de hectáreas de cultivo, daños a la infraestructura educativa, propiedad privada, ganado vacuno, porcino y aves de corral y la que recientemente ocurrió en la cuenca del Napo dejando grandes pérdidas en hectáreas de cultivo de pan llevar, ganados, porcinos y aves de corral (Comité Regional de Defensa Civil, 2008).

Iquitos es la ciudad más grande en la región amazónica del Perú. Este importante centro económico está ubicado en la ribera del río Amazonas y de sus afluentes. La metrópoli lo conforman los distritos de Punchana, Belén, Iquitos y San Juan Bautista, los cuales cuentan con centros periurbanos que se ubican en zonas que sufre fenómenos naturales recurrentes como la inundación (Comité Regional de Defensa Civil, 2008).

La ciudad ha experimentado un incremento demográfico en los últimos años, apareciendo nuevos centros poblados en zonas inundables. Los daños que ocasiona la inundación son: muerte por ahogamiento de menores de edad, por descuido de sus padres o personas que lo custodian, daños en la estructura de las viviendas, incremento de insectos (vectores de diversas enfermedades), deficiente acceso a los servicios de básicos (agua y energía), contaminación ambiental por residuos sólidos, olores fétidos, incremento de enfermedades, presencia de ofidios constrictores y venenosos, dificultad para el acceso (Comité Regional de Defensa Civil, 2008).

En el Cuadro N° 01, se mencionan las zonas afectadas por inundaciones ocurridos durante el año 2009.

**Cuadro N° 01. Zonas afectadas por inundación en la ciudad de Iquitos
durante el 2009.**

(Comite Regional de Defensa Civil, 2008)

DISTRITO DE PUNCHANA			
No.	Lugar		Nro. de viviendas afectadas
	Asentamiento Humano	Calle/pasaje/Comité/Junta Vecinal	
1	Glenda Freitas de Chuquipiondo		60
2	Miguel Grau	05 de Julio	62
3	Delicia Manzur Khan	06 de Julio, Jane Donayre	65
4	San Pedro y San Pablo		52
5	Nuevo Bellavista (Nanay)	Calles: Las Flores, Miraflores, Los Girasoles, Los Claveles	90
6	11 de Abril	Miraflores, 11 de Abril, La Florida	106
7	Simón Bolívar	Calles: Sucre, Colon cuadra 3 y 2, Prolongación 28 de Julio, Central zona 2 y 3, Anita, Marcia, 12 de Octubre, Cesar Vallejo, 14 de Abril	282
8	San Valentín	Las Gardenias	85
9	Nuevo Amanecer	17 de Febrero	93
10	28 de julio	20 de octubre, Prolongación Independencia Sector 3, 03 de Junio cuadras 2 3 4 y 5, Prolongación Independencia sector 2, Jesús Valles cuadras 3 y 4, Los Conquistadores	490
11	Arquímedes Santillán	Calle 11 de Abril, Prolongación Amazonas, 23 de Marzo	50
12	Nuevo Punchana	Bahía	203
13	03 de Diciembre	Aguas Verdes, Lagunas, Joiner Vásquez	75
14	24 de Setiembre	23 de Marzo	59
15	Los Rosales		21

16	Santa Rosa del Amazonas Zonas 2	-	421
17	Santa Rosa del Amazonas Zonas 1	-	408
18	APOBLAPIL	17 de Junio, Los Rosales	216
19	Pilar Nores de García	Alianza, Milagros, 05 de Diciembre, 14 de Agosto, Soledad cuadras 1, 2, 3 y 4, Victoria cuadras 1, 2 y 3	274
20	Daniel Alcides Carrión	La Amistad, Fujimori	191
21	Santa María del Amazonas	América, Amazonas, Víctor Sinti, 11 de Marzo, Paraíso, Jesús de Nazareth, Progreso, Escavino, Santa María, Las Vegas, Nanay, Díaz, San Martín	234
22	Nuevo Versalles	06 de Agosto, Prolongación Iquitos	192
23	15 de Marzo	Los Olivos, Víctor Raúl Haya de la Torre, Central, Vencedores y República, 17 de Enero	163
24	Nuestra Señora de la Salud	Prolongación Amazonas zona 2 y 3, 05 de Julio	157
25	José Olaya	San Valentín, 14 de Febrero	162
26	Nuevo Venecia		95
27	Bellavista Nanay	La Punta A, Caza y Pesca, San Lorenzo zona 1 y 2, Carlos Mariátegui	109
28	La Familia	-	78
29	Nueva Unión	-	81
30	Raúl Chuquipiondo Aching	-	62

31	Acción Católica	Las Flores	72
32	Iván Vásquez Valera	Severo Vergara, Essalud, Los Triunfadores, Los Ángeles, Progreso, Gloria Tello	204
33	21 de Setiembre	Los Girasoles, Progreso, Los triunfadores, Prolong. San Valentín, San Valentín, Prolongación Buenos Aires, Essalud, Soledad.	250
34	Alejandro Toledo Manrique	-	227
Total			5389

Fuente: Dirección Geológica Ambiental y Riesgo Ecológico - INGEMMET.

En el año 2014, la emergencia por inundación fue considerada como normal, habiendo el río Amazonas alcanzado su cota máxima el día 29 de abril con 117.68 m. s. n. m. En el año 2015, la emergencia por inundación tuvo la calificación de moderada cuya cota máxima alcanzada por el río Amazonas fue de 118.53 m. s. n. m. el día 17 de abril, es decir superior en 0.81 m. s. n. m. al del año 2014 y sin superar a la del año 2012 cuya cota máxima fue de 118.97 m. s. n. m. (Oficina Regional de Defensa Nacional, 2015).

2.2. Bases Teóricas

El planeta tierra, hábitat del género humano y de los seres con los que convivimos, presenta una incesante actividad que hace posible la vida. Esta actividad se manifiesta a través de fenómenos que pueden ser percibidos en mayor o menor grado, según la rapidez o la lentitud de su evolución. De acuerdo a su origen, se clasifican en geológicos, hidrometeorológicas o climáticos y geológico-climáticos.

Cuando la tierra altera su ritmo, los fenómenos naturales pueden llegar a ser intensos o extremos y, según el grado de vulnerabilidad que enfrentan, pueden generar situaciones de desastres.

Es posible controlar el grado de daños que un peligro podría causar. Cuando menos vulnerable se haya hecho el grupo humano con la debida anticipación, menor será el impacto de la amenaza cumplida. Ante los fenómenos naturales intensos y extremos, el hombre puede salvar su vida, reducir la vulnerabilidad y mitigar el riesgo de las construcciones ubicándolas en lugares de bajo peligro. Para ello se debe implementar dentro de las medidas de prevención educar a todos los sectores de la población, en especial a los de menores ingresos, para que conozcan las normas y el comportamiento a seguir frente a estos fenómenos. En todos los casos, el ejercicio del concepto de prevención permitirá el crecimiento armónico y sostenible en parte de las ciudades y el desarrollo de los pueblos.

Las lluvias torrenciales que se presentan en la sierra de del Perú, vertiente oriental y en la selva alta, originan las crecientes de los ríos amazónicos, algunas de ellas consideradas como Fuertes y Muy Fuertes, que incluso han superado niveles considerados históricos, trayendo como consecuencia diversos daños a la vida, salud, bienes, áreas de cultivo, aves de crianza entre otros, de las poblaciones asentadas en sus márgenes y de Asentamientos Humanos Marginales y Pueblo Jóvenes de las principales ciudades (Oficina Regional de Defensa Nacional, 2015). Las aguas de las precipitaciones pluviales que se presentan en la parte oriental de la sierra peruana y en las nacientes de los ríos Ucayali, Huallaga, Marañón y otros afluentes del río Amazonas, tienden a fluir hacia la Selva Baja, siendo esta la más perjudicada por su condición de receptoras de estas aguas y su permanencia prolongada: trayendo como consecuencia daños más severos por periodos más largos.

2.2.1 Información general del distrito de Punchana

Creada mediante ley N° 24765, con fecha 17 de diciembre del año 1987, siendo Presidente Constitucional de la República el Dr. Alan García Pérez.

El distrito de Punchana (Villa Punchana) está ubicado políticamente en la provincia de Maynas, Región Loreto. Su clima es cálido y húmedo, las lluvias son muy frecuentes. Por esta región, la más grande del país, discurre el río Amazonas, el más caudaloso del mundo; la gran mayoría de sus afluentes

formados por ríos que nacen a partir de aguas de la sierra oriental norte, del Sur de la Selva y del Sur del Ecuador.

Los desastres más frecuentes, en cuanto a desastres originados por fenómenos naturales, han sido los originados por desborde de los ríos en épocas de creciente, por la erosión ribereña causada por el cambio de curso de las aguas de los ríos, y por los vientos fuertes. En cuanto a desastres originados por intervención del ser humano se puede mencionar los incendios urbanos y la contaminación ambiental de los ríos. (García C., 2005)

2.2.1.1 Datos Básicos

Villa Punchana : 91,128 habitantes

Área o Superficie Legal : 711.25 km²

Área o Superficie SIG : 1,573.390 km²

Su altitud máxima es de 97 m.s.n.m.

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática.

- Dirección Nacional de Censos y Encuestas (Año 2015)
- Dirección Técnica de Demografía e Indicadores Sociales.

2.2.1.2 Ubicación Geográfica

El distrito de Punchana (Villa Punchana) se sitúa en el extremo Nor Oriental del Perú; sus límites se ubican, geográficamente en las coordenadas geográficas siguientes:

Latitud Sur: 03°43'44"

Longitud Oeste: 73°14'41"

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática.

- Dirección Nacional de Censos y Encuestas (Año 2015)
- Dirección Técnica de Demografía e Indicadores Sociales.

Los límites del distrito son:

- Por el Norte.- con los distritos de Mazan e Indiana, a partir de un lugar en la división de aguas de la cuenca alta naciente del río Momón, el límite describe una dirección general este siguiendo la divisoria septentrional de la cuenca del Río Momón, la naciente de la quebrada Ramírez y la divisoria septentrional de la quebrada Sinchicuy hasta llegar a la intersección con la margen izquierda del Río Amazonas, en el lugar localizado un kilómetro al Norte de la desembocadura de la quebrada de Sinchicuy.
- Por el Este.- con el distrito de Iquitos, a partir del último lugar nombrado, el límite describe una dirección general sur-oeste, siguiendo por el thalweg del río Amazonas aguas arriba hasta llegar a la intersección con el pasaje Ganzo Azul correspondiente a la zona urbana adyacente a la margen izquierda del Río Amazonas.
- Por el Sur y Oeste.- con el distrito de Iquitos a partir del último lugar el límite describe una dirección Oeste, siguiendo el eje del pasaje Ganzo Azul, hasta la Av. La Marina y sigue por el eje de esta Avenida en dirección Sur hasta la calle Ganzo Azul, sigue hasta la calle Unión; continua en dirección Oeste hasta la calle Cusco. De este lugar el límite tiene dirección norte siguiendo por el eje de la calle Cusco, hasta la calle Diego de Almagro, continua en dirección Oeste, hasta la calle Iquitos, sigue por el eje en dirección Norte hasta la calle Nauta, continua en dirección Oeste por el eje de Nauta hasta la Av. Navarro Cauper, sigue por el eje de esta Avenida en dirección Norte hasta la calle Prolongación Trujillo, continua con el eje de esta calle en Dirección Oeste, cruzando la quebrada Versailles hasta llegar a intersectar en línea recta al lago Moronacocha. De este lugar el límite describe una dirección nor-oeste siguiendo la thalweg del lago Moronacocha hasta la desembocadura en el Río Nanay, luego continuar siguiendo el thalweg del Río Nanay aguas abajo hasta la desembocadura de la tipishca Padre Cocha en el Río Nanay. De este lugar el límite sigue hasta encontrar la divisoria de aguas

meridional de la Cuenca del Rio Momón continuando por esta divisoria en dirección Oeste-NorOeste hasta llegar a la naciente del Rio Momón.(Ley N° 24765 – Creación de la Villa de Punchana)

2.2.1.3 Ubicación Política

El Distrito de Punchana se encuentra ubicado en

Región : Loreto

Provincia : Maynas

2.2.1.4 Accesibilidad

La zona se caracteriza por tener acceso a través de transporte fluvial y terrestre. Mediante transporte fluvial se llega al distrito de Punchana desde en un tiempo estimado de tres (03) días a través de los ríos Ucayali y Amazonas; y desde la ciudad de Pucallpa se arriba en un tiempo de cinco (05) días a través de los ríos Marañón y Amazonas. Mediante transporte aéreo desde la ciudad de Lima (ciudad Capital) en 1.5 horas; y, 25 min en transporte público (Moto taxi).

2.2.1.5 Superficie, Clima, Población

Superficie

El distrito de Punchana tiene una superficie de 1,573.390 Km².

Clima

De acuerdo al mapa de clima del Perú, elaborado en base a la clasificación de Koeppen (1989), la provincia de Maynas (distrito de Punchana), tiene clima de selva tropical, permanentemente húmedo y cálido.

La temperatura anual media es de 26.6°C, mientras que la precipitación es de 2600 mm por año. Existen dos zonas marcadas en cuanto al régimen de lluvias, una época lluviosa que se inicia en octubre y dura hasta mayo y, una época poco lluviosa comprendida entre junio y setiembre.

Población 2015 - 2016

En el distrito de Punchana según el INEI la población al 2015 es de 91, 128 habitantes.

2.2.1.6 Estadística Poblacional

Relación de Asentamientos Humanos en el Área Urbana del distrito de Punchana:

Cuadros N° 02. Relación de Asentamientos Humanos del Distrito de Punchana.

N°	Asentamientos Humanos Formalizados por COFOPRI
1	A.P. Ganzo Azul Sector I.
2	A.P. Ganzo Azul Sector II.
3	P.J.A.V. Ganzo Azul.
4	A.P. La Concordia - Zona A.
5	A.V. Leoncio Prado.
6	A.V. Madre de Dios
7	P.J. Generalísimo José de San Martín
8	P.J. San Antonio - IV etapa
9	P.J. San Antonio - IX etapa
10	P.J. San Antonio - área familiar
11	P.J.A.V. Padre Jesús García
12	P.J.A.A. Petroperú
13	P.J.A.V. Punchana
14	P.J.A.V. Teniente Manuel Clavero - primera etapa
15	P.J.A.V. Teniente Manuel Clavero - segunda etapa
16	P.J.A.V. Teniente Manuel Clavero - tercera etapa
17	P.J.A.V. Teniente Manuel Clavero - cuarta etapa
18	P.J.A.V. Teniente Manuel Clavero - quinta etapa
19	P.J.A.V. Teniente Manuel Clavero - sexta etapa
20	P.J.A.V. Teniente Manuel Clavero - séptima etapa
21	P.V. 24 de setiembre
22	A.H.M. 11 de abril
23	A.H.M. 8 de julio
24	P.V. Francisco Rafael
25	A.H.M. Las Malvinas - sector I
26	A.H.M. Los Algarrobos
27	A.H.M. Moronillo
28	A.H.M. Nueva Independencia
29	A.H.M. Nuevo Versalles

n°	Asentamientos Humanos Formalizados por la Municipalidad Provincial de Maynas
30	A.H.M. 3 de junio
31	A.H.M. 28 de julio
32	A.H.M. Bellavista – Nanay
33	A.H.M. Jesús de Nazareth
34	A.P. la Bahía
35	A.H.M. Las Malvinas
36	A.H.M. ,Miguel Grau
37	A.H.M. Nueva Venecia
38	A.H.M. Nuevo Punchana
39	A.H.M. Pilar Nore de García (a, b, c, d)
40	A.H.M. Simón Bolívar (calle Trujillo)
41	A.H.M. Víctor Raúl Haya de la Torre

n°	Asentamientos Humanos no Formalizados con Reconocimiento por la Municipalidad Distrital de Punchana
42	A.P. Blanca Piaggio de López (apoblalpil)
43	A.H.M. 15 de marzo
44	A.H.M. 28 de julio (ampliación)
45	A.P.M. Acción Católica
46	A.H.M. Bellavista Nanay (ampliación)
47	A.H.M. Alejandro Toledo
48	A.H.M. Daniel Alcides Carrión
49	A.H.M. Delicia Manzur Khan
50	A.H.M. Glenda Freitas
51	A.H.M. Iván Vásquez Valera
52	A.H.M. José Silfo Alván del castillo
53	A.H.M. La familia
54	A.H.M. la paz
55	A.H.M. los rosales
56	A.H.M. Nuestra Señora de la Salud
57	A.H.M. Nueva Unión
58	A.H.M. Nuevo Amanecer
59	A.H.M. Nuevo Bellavista
60	A.H.M. Nuevo Santa María del Amazonas
61	A.H.M. Pilar Nore de García (ampliación)
62	A.H.M. Raúl Chuquipiondo Aching
63	A.H.M. San Pedro y San Pablo
64	A.H.M. San Valentín
65	A.H.M. Santa Rosa del Amazonas
66	A.H.M. Simón Bolívar (ampliación)
67	A.H.M. La Bahía (ampliación Psje. los 4 suyos)

68	Área similar prima ganso azul
----	-------------------------------

n°	Asentamientos Humanos no Formalizados sin Reconocimiento por la Municipalidad
69	A.H.M. 21 de setiembre
70	A.H.M. Amazonas
71	A.H.M. Arquímedes Santillán
72	A.H.M. Jorge Luis Cardama Vásquez
73	A.H.M. José Olaya
74	A.H.M. Nuestra Señora de la Salud (ampliación)
75	A.H.M. Nuevo Nanay - sector IV
76	A.H.M. Nuevo Versalles (ampliación)

Fuente: Municipalidad Distrital de Punchana – Ordenamiento Territorial

2.2.2 Información general sobre la zona de estudio

2.2.2.1 Servicios Básicos

En el centro urbano del distrito de Punchana, las Edificaciones Públicas cuentan con servicio de energía eléctrica permanente, tanto las que están en riesgo de inundación muy alto como las que se encuentran en riesgo bajo; actualmente se suministra energía eléctrica al 100% de la población. También existen 08 AA.HH. no reconocidos ni formalizados por la Municipalidad, que se emplazan como invasiones de terrenos.

Las zonas en las que están comprendidas las Edificaciones Públicas, cuentan con insuficiente dotación de agua potable por parte de SEDALORETO, puesto que la mayor cantidad de éstas extraen agua del sub-suelo mediante pozos hacia tanques elevados. La mayoría de las Edificaciones Públicas cuentan con los servicios de desagüe, cuyas aguas servidas se evacuan a los colectores principales de la ciudad y estos hacia la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales. Y en menor cantidad, las edificaciones que se encuentran en las zonas inundables, cuentan con tuberías que drenan las aguas servidas directamente al río Itaya.

2.2.2.2 Características de las Edificaciones Públicas

Las Edificaciones Públicas en el centro urbano del distrito de Punchana se caracterizan principalmente por estar construidas con concreto armado y muros de ladrillo artesanal.

Las Edificaciones Públicas que se encuentran en los asentamientos humanos de zona inundable, en su menor cantidad están construidas con elementos de madera aserrada y techo de calamina galvanizada, y otras en mayor cantidad, están construidas con bases de concreto armado, muros de ladrillo artesanal y techo de calamina galvanizada.

2.2.2.3 Comunicación

Existe servicio de teléfono y televisión en toda el área de estudio.

2.2.2.4 Situación de la Salud

En el Distrito de Punchana, el Ministerio de Salud cuenta con 02 establecimientos de salud, de los cuales se tiene 01 hospital de categoría III “Hospital Regional de Loreto – Felipe S. Arriola Iglesias”, y un Centro de Salud I-4 “Bellavista Nanay”.

En el centro urbano de Punchana existen: 01 hospital de ESSALUD, 01 Policlínico de ESSALUD; 01 Hospital Naval “Estella Maris”; todas a excepción del policlínico o centros de salud, funcionan las 24 horas del día.

2.2.2.5 Centros Educativos

En Punchana existen Centros Educativos Estatales y Paraestatales de los cuales se cuentan aproximadamente con los siguientes:

10 centros educativos primario-secundario, 06 centros educativos primarios, 06 centros educativos iniciales, 01 centros educativos inicial-primario-secundario, 01 centros educativos inicial-primario.

2.2.2.6 Vías de Acceso

Las vías de acceso tanto en el centro urbano como en la periferia se desenvuelven por vía terrestre, el transporte en las vías principales se efectúan mediante vehículos motorizados como: autos, camionetas, moto taxis, Ómnibus de servicio público. El tiempo que se estima entre los AA.HH. y el centro urbano es de 15 minutos.

2.2.2.7 Otros

Existen 04 centros recreacionales, 03 plazas y parques.

2.2.3 Vientos Fuertes

Son fenómenos naturales que se presentan normalmente por períodos siendo en los meses de junio – octubre, donde se nota la presencia de este fenómeno, que afecta mayormente a las zonas rurales – marginales. En los cuales habitan la mayor cantidad de población de escasos recursos humanos, que cuentan

con casas precarias de construcción rustica y pocos resistentes a estos fenómenos.

Las lluvias torrenciales son acompañadas generalmente por ráfagas de vientos, generando tormentas tropicales, los vientos se tornan turbulentos, provocando que muchos árboles pierdan sus ramas y sean arrancados de raíz; de igual manera suceden con carteles de anuncios publicitarios ubicados sobre vías principales; desprendimientos de coberturas en viviendas, antenas, cables aéreos, postes, etc. (García C, 2005).

2.2.4 Erosión

La erosión es el proceso de degradación del suelo que se desarrolla mediante el movimiento de partículas de diferentes tamaños, las cuales son removidas por las aguas de los ríos formadas por la gravedad y la fuerza de arrastre de sus corrientes

Otra forma de erosión de los suelos se da a través de las lluvias, la energía de erosión se desarrolla cuando la gota de agua golpea al suelo y disgrega las partículas que luego son arrastradas.

El fenómeno de erosión se identificó en Punchana en zonas colindantes con el río Itaya y laguna Morona Cocha; el cual se manifiesta en forma laminar; el agua discurre sobre partículas uniformes de suelos areno arcillosos.

2.2.5 Inundaciones

...“El 77% de los desastres en el mundo son de origen hidrometeorológico y aunque, en general, el riesgo de morir a causa de un ciclón tropical o por una gran inundación fluvial es menor hoy que hace 20 años, el crecimiento de la población mundial ha aumentado la exposición física a tales riesgos y el riesgo de mortalidad se concentra en los países con bajo PIB (UNISDR, 2011).

Las inundaciones son un fenómeno natural provocado por la persistencia de las lluvias o por rápidos deshielos en las partes altas de sus cuencas en una región

determinada que resulta en la anegación de vastas zonas y en el desbordamiento de corrientes de aguas superficiales, arroyos, quebradas, elevación del nivel freático, etc. También pueden ser provocadas por situaciones de origen artificial como la rotura de presas, roturas de tanques o cisternas captadoras de agua, dificultad en la canalización por bloqueo natural o artificial (VELIS, ET AL., 1991). Es decir, la ocupación que hace el agua de áreas normalmente secas cuando el nivel del agua sobrepasa el nivel del terreno de las orillas en los cauces de los ríos, lagos, acuíferos y océanos (OPS/OMS, 2006).

2.2.5.1 Inundaciones lentas o progresivas

Estas se presentan en las zonas planas cercanas a las riberas de los ríos cuando las precipitaciones permanecen por largo tiempo.

Este tipo de inundaciones se presentan con mayor continuidad en los meses de Noviembre y culminan a finales del mes de Mayo.

2.2.5.2 Inundaciones torrenciales o repentinas

Ocurren ante tormentas fuertes en cuencas de alta pendiente y con baja cobertura vegetal. Pueden desarrollarse en minutos u horas y tienen como características principales una gran capacidad de arrastre de materiales, y un alto poder destructivo. Eventualmente este tipo de inundaciones se dan en Punchana, puesto que algunas de las edificaciones públicas se encuentran en zonas inundables, y están a un nivel bajo con respecto a la vereda o al colector principal de aguas pluviales.

2.2.5.3 Inundaciones por afloramiento de aguas subterráneas

Ocurre de forma natural ante precipitaciones fuertes y prolongadas, por suspensión del uso de un acuífero o por fallos en el bombeo, cualquiera de las anteriores puede derivar en la elevación de la tabla de agua en el acuífero hasta alcanzar la superficie del suelo y generar el anegamiento en zonas bajas comunicadas con el acuífero. Este tipo de inundación ocurre de forma lenta y tienden a una larga permanencia en el tiempo.

Dentro de la recolección de información y trabajos de campo, no se identificaron ojos de agua dentro de alguna edificación pública.

2.2.5.4 Inundaciones urbanas

Se presentan por deficiencias de las redes de drenaje, en ciudades con una topografía plana o cóncava y/o por el desbordamiento de los ríos y quebradas que atraviesan o bordean las poblaciones (Sedano R., 2012).

De forma generalizada se clasifican en dos tipos:

- **Inundación fluvial (externa):** Las cuencas medianas y grandes poseen dos secciones de río (Sección normal). El lecho menor donde escurre o transita la mayor parte del tiempo y el lecho mayor o planicie de inundación, ocupada por el agua durante eventos extremos o con menor probabilidad de ocurrencia.

Los impactos negativos de las inundaciones ocurren cuando las áreas de lecho mayor han sido ocupadas por las personas, y esto se produce cuando las ciudades no incluyen limitaciones claras en la ocupación del espacio en los planes de desarrollo urbano, cuando hay invasión del espacio del río, o cuando las obras de protección dan una contradictoria sensación de seguridad que permite el desarrollo urbanístico en zonas de riesgo (Tucci, et al., 2006); como es el caso del distrito de Punchana, en el que las edificaciones públicas construidas cercanas al río, o en su mayoría ubicadas erróneamente en zonas bajas propensas a inundaciones por desborde y al estancamiento de éstas, al parecer sin un previo estudio a largo plazo. Cabe mencionar que la falta de planificación urbana, la inadecuada ubicación de canales de drenajes naturales y artificiales favorecen la ocurrencia de este tipo de inundación.

- **Inundación pluvial (Interna):** Inundaciones por colapso del sistema de drenaje. Se deben en gran parte a la urbanización e impermeabilización de superficies (techos, calles, pisos, etc.) por fuera de los planes de desarrollo urbano y de infraestructura de drenaje y saneamiento.

El incremento de la población produce un aumento de consumo de agua para abastecimiento, de producción de aguas residuales y residuos sólidos. Los rellenos sanitarios, el manejo de basuras y la limpieza pública afectan el comportamiento de las redes de drenaje. Las labores de mantenimiento y actualización de tuberías y equipos de bombeo también limitan la respuesta de las redes colectoras en la evacuación de la escorrentía urbana. (Tucci, et al., 2006).

2.2.5.5 Efectos de inundaciones

Las inundaciones, en especial la energía que movilizan pueden transformar el paisaje, son esenciales en los ciclos vitales de los ecosistemas fluviales y de ribera, y favorecen la productividad de las llanuras de inundación (zonas que se utilizan para sembrado y cosecha de arroz, etc.), también pueden ocasionar daños sobre la infraestructura, los bienes y las personas.

Las inundaciones son ocasionadas por fuertes precipitaciones registradas en la cuenca del río Amazonas, en los meses de Noviembre a Mayo. Cuando llueve torrencialmente la inundación se mantiene por semanas; la cual causa pérdida de cultivos, pone en riesgo a la población, debido a que las viviendas son poco resistentes y no están preparadas para soportar inundaciones.

Es importante destacar el tipo de suelo; en esta zona se caracterizan los suelos arcillosos, que son prácticamente impermeables y permiten una mayor escorrentía debido a que impide la penetración del agua al subsuelo, prácticamente la lluvia que cae se emite. Por lo tanto el agua fluye concentrándose en las zonas más bajas del terreno. Algunas quebradas, acequias y canales recolectan el agua y aumentan su caudal conduciéndola a cursos de dimensiones cada vez mayores en dirección aguas abajo; sin embargo también suceden que estas aguas quedan estancadas en canales naturales generando la reproducción de insectos transmisores de enfermedades como malaria (fiebre amarilla), dengue, chikungunya, leptospirosis, hepatitis, etc.

El efecto de este fenómeno natural también origina cortos circuitos, incendios, cierre de las vías principales, colmatación de tuberías y zanjas de drenaje, contaminación de pozos artesianos, contaminación del agua, suelo y aire.

El río Amazonas, alcanzó durante la máxima creciente el nivel de 118.97 m. s. n. m registrada en la inundación del año 2012.

A continuación se presentan algunas de las consecuencias que dejan las inundaciones:

- **En el paisaje,** las inundaciones tienen un alto poder de modificación del paisaje, tanto en el mismo cauce, como en las áreas potencialmente inundables (terrazas fluviales, llanos de inundación, deltas, lodazales). Las repercusiones a veces se dejan notar tras varias inundaciones sucesivas, con cierto tiempo de escala geológica (Mateu, 1990). En todo caso, la capacidad de alteración del paisaje, dependen tanto de las características de la cuenca, la velocidad del flujo, la pendiente, la concentración de sedimentos y el nivel del agua, etc.
- **En los ecosistemas,** tienen efectos sobre el crecimiento y muerte de muchas especies en las riberas, tras una inundación se renueva el ambiente fluvial y los hábitats, como parte natural del ciclo ecológico. Tras las inundaciones se incrementa la fertilidad del suelo, se limpian los cauces y se renuevan aguas estancadas.
- **En la infraestructura,** el desarrollo de infraestructura en zonas propensas a inundación incrementa el riesgo de daños parciales o totales sobre vías, sistemas de telecomunicaciones, viviendas, industrias, cultivos, puentes, defensas, redes de agua potable, tuberías, canales, acequias, etc. Ocasionando paralización en las obras en general, especialmente en la construcción de colegios y centros de salud, Imposibilitando el acopio de materiales en las zonas inundadas.
- **En las personas,** como consecuencia de las inundaciones se produce disminución significativa de la calidad de vida, asimismo ocurre una paralización de actividades productivas con las respectivas pérdidas

económicas directas e indirectas en sector público y privado, el desarrollo económico se ralentiza durante éste periodo y por ende el bienestar, como también los conflictos sobre la propiedad, migraciones y desplazamiento, efectos sobre la salud pública, propagación de epidemias y pérdidas de vidas humanas.

2.2.6 Peligro

El Peligro es el grado de exposición de un lugar o emplazamiento a los fenómenos naturales dentro de un período determinado. (García C., 2005)

Un peligro representa la probable manifestación de un fenómeno físico de origen natural, socio-natural o antropogénico, que se anticipa y puede producir efectos adversos en las personas, la producción, la infraestructura, los bienes y servicios (PRICC, 2011). Los principales elementos del peligro por inundaciones en el Distrito de Punchana son:

- El volumen de la inundación y especialmente la altura máxima que alcanza el agua.
- El origen de la inundación (precipitaciones intensas, etc.).
- La rapidez de subida del agua, que condiciona la posibilidad de alertar y evacuar a tiempo a la población.
- La duración de la inundación (Tiempo de Inundación).
- La época de año en que se produzca el evento, lo cual puede ser relevante para cosechas y determinadas actividades económicas.
- El área inundada o magnitud de inundación.

2.2.6.1. Efectos de las inundaciones sobre las Edificaciones Públicas del distrito de Punchana

Los efectos identificados en las edificaciones públicas del área de estudio del distrito de Punchana a causa del fenómeno de inundación en el periodo de aproximadamente seis (06) meses, durante los años que estas vienen siendo expuestas son:

- Asentamiento del suelo por pérdida de material granular.
- Asentamientos de estructuras de concreto armado.

- Deterioros en muros de ladrillo artesanal, revestimientos y columnas.
- Inestabilidad estructural en muros de albañilería y posibles pérdidas de la resistencia.
- Se ha encontrado aguas estancadas producto de la inundación y de las constantes lluvias, afectando constantemente a la estructura, por lo que se observa un cambio de color en el concreto.
- Veredas con problemas de erosión del suelo.
- Columnas que presentan desgaste del concreto, por efectos de la inundación y por el empleo de mezclas mal dosificadas, incumpliendo los procesos constructivos y las normas del RNE.
- Los ladrillos artesanales tienen un gran porcentaje de absorción, que al estar expuestos a periodos largos de inundación, pierden resistencia y afectan a la estructura en general.
- Losas aligeradas que carecen de recubrimiento en la parte posterior, con presencia de pérdidas de concreto en viguetas.
- El terreno en donde se encuentran ubicadas las Edificaciones en zona de riesgo alto y muy alto y medio en algunos casos, corresponde a un suelo tipo turba (Pt), clasificado según SUCS (Sistema Unificado de Clasificación de Suelos); inicialmente, las edificaciones fueron construidas en terrenos estables, y con el tiempo éstas fueron contaminadas con residuos orgánicos perdiendo el esfuerzo admisible del terreno.
- Deterioro de las estructuras por deficientes procesos constructivos (pavimentos, veredas, patios, pasillos y sardineles).
- Daños en los sistemas de suministro esenciales (electricidad y agua), e instalaciones.
- Muchos de estos efectos son los causantes a su vez de destrozos en las construcciones y en las infraestructuras, ubicadas sobre suelos blandos, de baja capacidad resistente.
- Asentamientos diferenciales del suelo, fundamentalmente en terrenos sueltos y con gran cantidad de agua.

2.2.7 Vulnerabilidad

Es la predisposición o susceptibilidad física, económica, política o social que tiene una comunidad a ser afectada o sufrir los efectos adversos en caso de que se manifieste una amenaza con una intensidad mayor o igual (Sedano R., 2012). Representa también las condiciones que imposibilitan o dificultan la recuperación autónoma posterior (CEPRENAC/PNUD, 2005). La vulnerabilidad se determina a partir de 3 factores:

- **Exposición o fragilidad física**, es decir, la ubicación de personas o bienes económicos en zonas propensas a amenaza (peligro) (EIRD/ONU, 2011). Está compuesto por todas las edificaciones públicas del área de estudio, incluyendo centros de estudio y centros de salud. Se caracteriza a través de la frecuencia, magnitud y duración;
- **Sensibilidad o fragilidad social**, es decir la relación entre las condiciones humanas (capital social) y las condiciones ambientales (capital natural, riqueza suelo, agua, aire); y,
- **Elasticidad o resiliencia**, determina la respuesta, el impacto y el ajuste o adaptación, es decir a partir de programas existentes, cuantas pérdidas se provocan y que nuevos programas surgen (Naranjo, 2010).

Los elementos que determinan la vulnerabilidad de las edificaciones públicas frente a las inundaciones son:

- Los usos del suelo y del agua;
- La presencia de asentamientos humanos y la densidad de población en zonas inundables;
- El nivel tecnológico y de organización;
- La infraestructura existente y el ordenamiento territorial;
- La concentración espacial de actividades industriales y de producción de bienes y servicios;
- La degradación del medio físico;
- La existencia y eficacia de los Sistemas de Atención y Prevención de Desastres, ahora denominados Sistemas de Gestión del Riesgo de Desastres;

- La existencia y eficacia de los Planes de Emergencia con Sistemas de Evacuación (Ollero-Ojeda, 1997).

2.2.7.1 Análisis de la vulnerabilidad en áreas sujetas a inundaciones.

La metodología para el análisis de vulnerabilidad y riesgo de las edificaciones en el Distrito de Punchana, se aplicó después de contar con la evaluación de peligros y un diagnóstico físico del área en estudio.

El análisis del riesgo de inundación consiste en determinar la naturaleza y extensión del riesgo existente mediante un análisis cualitativo de las amenazas potenciales y evaluación de las condiciones de vulnerabilidad que pueden derivarse de la amenaza potencial, causando daños personales, a la propiedad y al medio ambiente.

En el presente estudio se evaluará específicamente el riesgo estructural de las edificaciones. Identificación de Asentamientos Humanos y/o lotes, además de las edificaciones públicas con indicadores críticos seleccionados para el análisis, comparándolas con las zonas de amenaza a inundaciones, obteniendo niveles de vulnerabilidad y riesgo a la vez.

Para determinar la vulnerabilidad en el distrito de Punchana se toma en cuenta principalmente los siguientes índices de vulnerabilidad:

2.2.7.2 Vulnerabilidad Natural

Los peligros naturales como inundaciones y tormentas de viento incrementan la vulnerabilidad de la ciudad y sus pobladores.

Las inundaciones generan estancamiento de las aguas en canales naturales y propagación de epidemias; el resultante riesgo de vida, propiedad, infraestructura y economía presentan un mayor desafío que se debe enfrentar.

Cuadros N° 03. Estrato de Vulnerabilidad Natural.

Estrato	Descripción
VB = 1	Vulnerabilidad Baja
VB = 2	Vulnerabilidad Media
VM = 3	Vulnerabilidad Alta
VA = 4	Vulnerabilidad Muy Alta

Cuadros N° 04. Niveles de Vulnerabilidad

Valor	Vulnerabilidad	Características
1	VB	Zona expuesta a sismos de baja intensidad, inundaciones leves producidas por precipitaciones pluviales.
2	VM	Zona expuesta a sismos de media intensidad, inundaciones producidas por precipitaciones pluviales. Peligros antrópicos
 3	VA	Zona expuesta a sismos de media a alta intensidad. Zona expuesta a peligros climáticos (vientos fuertes, inundaciones fluviales, erosiones, deslizamientos). Peligros antrópicos.
4	VMA	Zona expuesta a sismos de alta intensidad. Zona expuesta a grandes desastres de origen climático. Peligros antrópicos intensos.

Fuente: Elaboración Propia

Cuadros N° 05. Cuadro de Variables e Indicadores críticos ante inundaciones.

Variable	Indicador crítico
Materiales de construcción	Concreto-Ladrillo
Estado de conservación	Malo
Emplazamiento al borde del río	Sí
Zonas bajas respecto a la vía	Sí

Fuente: Elaboración propia.

2.2.7.2 Vulnerabilidad de edificaciones

La vulnerabilidad de las edificaciones en zonas sujetas a inundaciones depende de la resistencia de las mismas para tomar presiones hidrostáticas e hidrodinámicas, su flotabilidad y la resistencia de su cimentación al efecto erosivo de las aguas. También de la estabilidad de los materiales de construcción para permanecer inmersos bajo agua por algún tiempo. En ese sentido, las construcciones con muros divisorios de triplay, madera y/o calaminas metálicas al permanecer bajo el agua pierden su resistencia y colapsan destruyéndose en su totalidad.

Las edificaciones de concreto armado y albañilería reforzada tienen una resistencia adecuada para soportar las cargas provocadas por inundaciones de velocidades bajas o medias.

2.2.7.2.1 Estado de conservación de las edificaciones, el mal o muy mal estado de conservación, vuelve vulnerables a las edificaciones frente a inundaciones, inclusive, sin necesidad de que ocurran estos fenómenos podrían desplomarse.

Adicionalmente se deben considerar otras variables, específicamente para inundaciones, que deberán ser graficadas en un plano para enlazarlas con la base de datos:

2.2.7.2.1 Emplazamiento al borde del río o cursos de agua.

Las edificaciones que tienen esta condición son más vulnerables.

Cuadros N° 06. Vulnerabilidad ante inundaciones en Edificaciones Públicas

Zona de Peligro		Vulnerabilidad ante inundaciones				Nivel de	
		Materiales	Estado de Conservación	Emplazamiento borde del río	Zonas bajas respecto a la vía	Vulnerabilidad y Riesgo	
Muy Alto		Madera	Malo	Si	Si		Muy Alta
Alto		Madera y Ladrillo	Malo	Si	Si		Alta
Medio		Ladrillo y Concreto	Malo	Si	Si		Media
Bajo		Concreto	Regular	No	No		Bajo

Fuente: Elaboración Propia.

2.2.7.2.2 Zonas bajas con respecto a la vía

En algunas ciudades existen manzanas cuyo nivel se encuentra por debajo de la vía, lo cual, en caso de inundaciones, puede originar el ingreso del agua a las edificaciones.

Cuadro N° 07. Análisis de vulnerabilidad de las edificaciones públicas

Niveles de Peligro		Condiciones de vulnerabilidad y localización				Riesgo
		Emplazamiento al borde del río	Materiales de edificación	Estado de conservación	Nivel de Vulnerabilidad	
Muy Alto		C.E. Santa Rosa del Amazonas N°601452	Madera y calamina galvanizada	Terreno poco firme, soporte de madera.	Muy Alta	Muy Alta
		I.E.I N°813 Gotitas de amor	Concreto y Ladrillo	Losa inferior, bases, revestimiento de columnas.		
		I.E.P.P.S.M.V.A. Santa María del Amazonas	Concreto y Ladrillo	Losa inferior, zona baja de las columnas.		

Alto		C.N N°6010121 J. Bardales	Concreto y madera	Deterioro de madera	Alta	Alto
		Cementerio de Punchana	Concreto y ladrillo	Tabiquería, columnas		
Medio		I.E.I Stella Maris	Concreto y ladrillo	Losas, columnas	Media	Medio
		I.E.P.S N°60057 Petronila Pérez Fernández	Concreto y ladrillo	Muros, puertas, vía de acceso		
		I.E.P N°707 Nuevo Punchana	Concreto y ladrillo	Muros, revestimientos		
		Hospital III- Iquitos ESSALUD	Concreto y ladrillo	Revestimientos, columnas		
		Centro de Salud Bellavista Nanay	Concreto y ladrillo	No se observa daño		
Bajo		I.E.I N°657 Niños del Saber	Concreto y ladrillo	Deterioro superficial veredas.	Baja	Bajo
		I.E.I N°344 Mi Primer Aprendizaje	Concreto y ladrillo	No se observa daño.		
		C.P.P.S Nuestra Señora de la Salud	Concreto y ladrillo	No se observa daño.		
		Hospital Regional de Loreto – Cesar Garayar García	Concreto y ladrillo	Deterioro superficial veredas.		
		I.E.P.S.M Teniente Manuel Clavero Muga	Concreto y ladrillo	Deterioro superficial veredas y muros.		

	I.E.I N°176 Señor de los Milagros	Concreto y ladrillo	Deterioro superficial veredas.
	Centro Especial teniente Manuel Clavero Muga	Concreto y ladrillo	Deterioro superficial veredas
	I.E.P.S Liceo Naval	Concreto y ladrillo	Deterioro superficial veredas y sardinel
	I.E.I N°329 Mi Mundo Feliz	Concreto y ladrillo	Deterioro superficial veredas
	SUNAT	Concreto y ladrillo	No se observa daño
	Facultad de Medicina	Concreto y ladrillo	Deterioro superficial veredas
	I.E.P La Real	Concreto y ladrillo	Vereda y revestimiento, columnas
	I.E.P.M.P.N.P N°60557 Santa Rosa de Lima	Concreto y ladrillo	Deterioro superficial veredas
	I.E.P.S.M N°60052 Grmo José de San Martín	Concreto y ladrillo	Deterioro superficial veredas
	CETPRO Padre Jesús García	Concreto y ladrillo	No se observa daño
	I.E.I N°165 República Federal de Alemania	Concreto y ladrillo	Deterioro superficial veredas
	I.E.P.S Ramiro Vásquez	Concreto y ladrillo	Deterioro superficial veredas

		I.E.P. Internacional Elim	Concreto y ladrillo	Deterioro superficial veredas		
		I.E.P.M.A. N°61015 La Inmaculada	Concreto y ladrillo	Deterioro superficial veredas		
		Hospital Naval	Concreto y ladrillo	Deterioro superficial veredas		
		I.E.I.P.P. N°60059 Antonio Raimondi	Concreto y ladrillo	Deterioro superficial veredas		
		I.E.P.M N°60051	Concreto y ladrillo	Deterioro superficial veredas		
		I.P N°60058 Alidono Vasquez	Concreto y ladrillo	Deterioro superficial veredas y muros		

Fuente: Elaboración Propia

2.2.7.3 Medidas estructurales para inundaciones

Las medidas para reducir el riesgo de inundación se dividen en dos grupos: medidas estructurales y medidas no estructurales:

Las medidas estructurales abarcan todas aquellas construcciones que reducen o evitan el posible impacto de la inundación, incluyendo un amplio rango de obras de ingeniería civil. Su funcionalidad se encuentra limitada, ya que se diseña para eventos asociados a una cierta probabilidad anual de excedencia, de manera que si se produce un evento superior al de diseño, la estructura no es capaz de proporcionar la protección necesaria frente a la inundación, y pierde su funcionalidad.

- **Estructuras de retención**, su misión consiste en retener el agua para evitar inundaciones asociadas a grandes caudales. Las presas y embalses son las más utilizadas, aunque existen otras de menor entidad como los estanques de retención o los estanques de detención.

- **Estructuras de protección**, estas estructuras protegen la zona urbana de forma directa, evitando la entrada del agua en la ciudad. Para ello se emplean estructuras como diques, simples muros verticales, se fuerza al flujo a discurrir por un determinado lugar (encauzamientos). También se establecen medidas de protección en edificios e infraestructuras, como por ejemplo, el empleo de materiales de construcción impermeables y la modificación del uso del suelo en plantas bajas de edificios para reducir las consecuencias por inundación.

Asimismo, se pueden realizar estructuras de protección que modifican la morfología del cauce con el objetivo de incrementar su capacidad en áreas urbanas, como el ensanchamiento de la sección para reducir el calado resultante para el mismo nivel de descarga. Por último, se puede realizar la modificación de las características de la cuenca con tareas de reforestación que incrementen la intercepción del agua de lluvia y reduzcan los caudales punta en el río.

- **Sistemas de drenaje**, los sistemas de captación y drenaje se diseñan para la gestión del agua de escorrentía generada por un evento de precipitación en la zona urbana y sus alrededores. Estos sistemas incluyen un complejo sistema de tuberías, colectores, estaciones de bombeo, etc. En el sistema de drenaje de una ciudad pueden distinguirse dos partes: el sistema de alcantarillado y el sistema principal que drena el agua superficial o el flujo excedente.

Se analiza los niveles de peligrosidad y daños posibles en los sectores de río Nanay, Itaya y Amazonas; Las medidas de protección recomendadas para las edificaciones públicas que se encuentran en las zonas inundables son:

- Donde el río ha sido artificialmente estrechado, defender las áreas inundables adyacentes, con muros de contención.
- Mantener el ancho de río, donde este tiene espacio para divagar, como el tramo ubicado al este de la ciudad; y reforzar la ribera donde sea necesario, debido a que el río no tiene un canal fijo por donde fluir.

- En la parte baja, donde el río ingresa a un estrecho canal, (río Nanay), es necesario estudiar su estabilidad y evitar que esos sectores se usen para fines urbanos.

Recientemente han aparecido los sistemas de drenaje sostenibles, que tratan de contribuir a la mejora del medio ambiente. Los objetivos de este sistema son minimizar los impactos de la escorrentía generada, tanto en cantidad como en calidad, y maximizar las oportunidades de servicio y biodiversidad, tratando de simular el drenaje natural del lugar con anterioridad al desarrollo urbanístico.

Las estructuras más comunes y adecuadas para la zona del distrito de Punchana serían:

- Áreas de bioretención: Estructuras de control de agua de lluvia que capturan y tratan el agua de escorrentía de eventos de precipitación de carácter frecuente. La calidad del agua se trata mediante vegetación en cuencas someras u otras áreas, de modo que se eliminan contaminantes.
- Mejora de cunetas: Canales a cielo abierto con vegetación que tratan el agua de escorrentía por medio de celdas (húmedas o secas) construidas mediante bermas permeables.
- Estructuras de retención subterráneas: Estas estructuras permiten la retención de agua en el subsuelo, reduciendo el caudal de descarga por almacenamiento.

El objetivo principal de las medidas estructurales es evidentemente la reducción del riesgo de inundación. Sin embargo, existe una determinada probabilidad de fallo. El fallo de una medida estructural puede clasificarse en dos grupos:

- Falla de servicio: La estructura no dispone de suficiente capacidad frente a inundaciones, por lo que pueden producirse eventos de inundación superiores al evento de diseño.

- Fallo por rotura: El fallo depende de la incertidumbre en las cargas a la estructura y se determina en función de las características y el estado de la misma.
- El primer grupo recoge los sistemas de drenaje, encauzamientos, protecciones en edificios en áreas urbanas y la mayoría de las estructuras de retención, dado que su fallo depende principalmente del evento de diseño. Las estructuras del segundo grupo reducen el riesgo de inundación, incrementando el nivel de protección en áreas urbanas, pero existe un cierto riesgo incremental debido a la probabilidad de fallo de la estructura.

Por ello, la reducción en riesgo se obtiene de la diferencia entre el riesgo existente y el riesgo con la estructura, añadiendo el riesgo incremental por la existencia de la misma. En general, la aplicación de estas estructuras reduce el riesgo de inundación.

2.2.7.4 Medidas no estructurales para inundaciones

Las medidas no estructurales incluyen políticas, concienciación, desarrollo del conocimiento, reglas de operación, así como mecanismos de participación pública e información a la población, de modo que puede reducirse el riesgo existente y los impactos derivados de la inundación. Buscan la reducción de la vulnerabilidad de la población en riesgo a partir del planeamiento y la gestión llevados a cabo antes, durante y después de la catástrofe, pudiendo clasificarlas en seis grupos:

- **Política y planeamiento urbano:** Trata de desarrollar normativa que regule el uso de suelo y el tipo de edificación (también en cuanto a materiales de construcción y estructuras resistentes a la acción del agua) en zonas de elevado riesgo de inundación y en consecuencia realización de planeamientos urbanos que tengan en cuenta las zonas con riesgo de inundación. Son numerosas las áreas ocupadas por viviendas e infraestructuras públicas asentadas en zonas potencialmente inundables debido a la disminución en la percepción del riesgo.

- **Predicción de inundaciones:** Estimación del desarrollo, tiempo y duración de una avenida, especialmente del caudal máximo en un punto específico del cauce como consecuencia de fuertes precipitaciones o del deshielo. La predicción de inundaciones se compone de dos pasos: el primero consiste en la predicción meteorológica y el segundo se corresponde con la pre-caracterización de avenidas, considerando la situación meteorológica futura para predecir las inundaciones resultantes, mediante modelos hidrológicos. La combinación de ambas fases es fundamental para la obtención de predicciones precisas.

- **Comunicación:** Se diferencian dos medidas de comunicación:
 - Comunicación general a la población en materia de riesgo de inundación ya que aporta un mejor entendimiento del riesgo existente, además de facilitar el conocimiento de los procedimientos de actuación durante la inundación.

 - Comunicación durante el evento de inundación que se centra en el aviso a la población sobre la amenaza de carácter inminente, mediante la utilización del sistema de alarma de tiempo (por ejemplo, número de víctimas por año). Los mapas distribuyen el área de estudio en pequeñas celdas para cuantificar el riesgo en cada una de ellas y así obtener la distribución del riesgo en el área total. De este modo, el riesgo total en el área es la suma de los valores obtenidos en todas las celdas.

- **Establecimiento de una autoridad única,** o por lo menos lograr una coordinación entre todas las entidades, para el manejo integral de la cuenca del río Nanay.
- **Establecimiento e implementación de reglamentación** para un plan de uso del suelo en sectores peligrosos.

- **Preparación e implementación** de planes de emergencia.

- **Movilización:** Se clasifican en tres categorías en función del tiempo disponible para la evacuación:

- Evacuación preventiva: con anterioridad al evento de inundación.
- Evacuación forzosa: durante el desarrollo de la inundación.
- Huida: desplazamiento por efectos de un evento inminente.
- **Coordinación y procedimientos de operación:** Tratan de lograr una mejora en la comunicación entre diferentes organizaciones y actores con un papel de relevancia en la gestión del riesgo de inundación.
 - Un primer grupo comprende las medias generales que facilitan la coordinación entre agentes, desarrollando planes de emergencia y estrategias para reducir el riesgo, incluyendo, reglas de operación a ejecutar.
 - El segundo grupo recoge las medidas para una coordinación adecuada durante la emergencia, mejorando la efectividad de otras medidas no estructurales.
- **Seguros e indemnizaciones:** son herramientas clave para financiar las pérdidas producidas por un evento de inundación. Las cuotas de los seguros son mayores para las zonas con riesgo de inundación y las indemnizaciones sirven para obtener compensaciones por pérdidas no cubiertas por los seguros.

2.2.7.5 Cuantificación del riesgo de inundación

Las herramientas que permiten cuantificar el riesgo de una inundación se basan en el cálculo de su probabilidad y consecuencias, combinando la elaboración de mapas de peligrosidad y riesgo y la estimación de las consecuencias de la inundación (Cuadro N°11).

2.2.7.6 Reducción de la vulnerabilidad de la infraestructura frente a inundaciones

A continuación se dan lineamientos para la reducción en caso de inundaciones, de la vulnerabilidad de la infraestructura que se considera más significativa.

2.2.7.6.1 En las edificaciones públicas

La vulnerabilidad de las edificaciones puede ser reducida incrementando su resistencia al empuje lateral de las aguas, en el caso de construcciones de madera, éstas se logran agregando estructuras de refuerzo, como se recomienda en la Institución Educativa Primaria de Menores N°601452 - Santa Rosa del Amazonas, fijando adecuadamente las paredes a la cimentación. Para los diferentes tipos de edificaciones públicas, en general, se recomienda proteger las cimentaciones de la fuerza erosiva de las aguas como son las edificaciones públicas ubicadas en las zonas de riesgo muy alto – según plano de Evaluación de Riesgo por Inundación: Centro Educativo Santa María del Amazonas, I.E.I N°813 Gotitas de Amor; y zonas de riesgo alto: C.E. N° 6010121 Juan J. Bardales, Cementerio de Punchana.

Se recomienda también la sustitución gradual de las edificaciones vulnerables a las inundaciones por otras que son resistentes, como las de concreto reforzado o albañilería reforzada. Estas últimas tienen en su cimentación su punto más vulnerable, por lo que sí están construidas en zonas inundables deben ser protegidas con agregado de buen tamaño para que no puedan ser arrastradas de las corrientes de agua y, en todo caso la utilización de aditivos impermeabilizantes para concreto.

2.2.8. Riesgo

El concepto riesgo en el estudio de inundaciones tiene dos interpretaciones: en el primero se refiere al suceso, es decir una inundación con una ocurrencia y magnitud dadas que deriva en peligro; en el segundo, riesgo se entiende como la probabilidad de ocurrencia del fenómeno. En otros idiomas esto no se presenta ya que Hazard (Peligro) hacer referencia a la fuente de peligro y Risk (en inglés) se refiere al sentido probabilístico (Ribera, 2004).

Para la primera interpretación de riesgo se encuentra la siguiente definición, que en adelante será entendida como amenaza o peligrosidad: “la frecuencia, en términos de periodo de retorno (probabilidad), cruzada con la magnitud con

que se produce la escorrentía de la precipitación sobre la cuenca, expresados en calado, velocidad y duración” (Generalitat Valenciana, 2002).

La determinación del grado de riesgo, se obtiene del producto entre el peligro de inundación y la vulnerabilidad de los elementos expuestos, es decir la probabilidad de ocurrencia de un peligro por el valor del daño que éste puede causar (Válles-Moran, 2007), (EIRD, 2002), (APFM, ET AL., 2009).

2.2.9. Mapas de inundación

Los mapas de inundación constituyen valiosos instrumentos en la preparación de los planes de emergencia y de uso del suelo. Estos pueden ser obtenidos superponiendo el mapa geomorfológico y el mapa secuencial de progreso de la inundación de acuerdo al incremento del nivel del agua. En esta tesis, se elaboró el mapa de Evaluación de Riesgo por inundación del Distrito de Punchana, identificando y clasificando los Asentamientos Humanos y las Edificaciones Públicas por el Nivel de riesgo a las que están expuestas. Anexo n°01.

2.3. Definición de términos básicos

2.3.1. Riesgo

Resultado de la exposición de la construcción hecho por el hombre, con el grado de vulnerabilidad que le es inherente, frente al peligro al que se verá sometida.

El riesgo es la probabilidad de consecuencias perjudiciales o pérdidas esperadas (muertes, lesiones, propiedad, medios de subsistencia, interrupción de actividad económica o deterioro ambiental) resultado de interacciones entre amenazas naturales o antropogénicas y condiciones de vulnerabilidad (Pacheco, 2009). Otro de los términos relacionados al riesgo es el peligro, que es definido como la amenaza latente, asociada con la probabilidad de la ocurrencia de un fenómeno físico, natural, socio-natural o de origen puramente antrópico que se espera tenga efectos adversos en la personas, producción, infraestructura, bienes, servicios y su entorno (Pacheco, 2009). La

vulnerabilidad es a menudo percibida como una característica intrínseca de un sistema o elemento, aunque la mayoría de los analistas reconocen que la vulnerabilidad está condicionada con el peligro, por ejemplo, con respecto a su frecuencia y gravedad, o que es inútil discutir la vulnerabilidad independiente de su contexto peligro (Adger, 2006). Medir la vulnerabilidad no se limita a los enfoques cuantitativos; sino que abarca a métodos cuantitativos y cualitativos para describir y poner en funcionamiento la vulnerabilidad (Birkmann, 2006, 2007).

2.3.2. Vulnerabilidad.

Grado de daños que pueden sufrir las edificaciones que realiza el hombre depende de las características de su diseño, la calidad de los materiales y de la técnica de construcción.

2.3.3. Peligro o Amenaza

Grado de exposición de un lugar o emplazamiento a los fenómenos naturales dentro de un periodo determinado, independientemente de lo que sobre dicha ubicación se construya. En general, es poco y muy costoso lo que el hombre puede hacer para reducir el peligro.

2.3.4. Inundación

Ocupación por parte del agua de zonas que habitualmente están libres de esta, por desbordamientos de ríos, lluvias torrenciales, etc.

2.3.5. Estructuras.

Conjunto de elementos resistentes, convenientemente vinculados entre sí, que accionan y reaccionan bajo los efectos de las cargas. Su finalidad es resistir y transmitir las cargas del edificio al apoyo.

2.4 Objetivos

2.4.1 Objetivo General

Determinar el riesgo estructural de las edificaciones públicas del área urbana durante el fenómeno de inundación-distrito de Punchana en el año 2016.

2.4.2. Objetivos Específicos

- Identificar el peligro estructural de las edificaciones públicas del área urbano durante el fenómeno de inundación, distrito de Punchana en el año 2016.
- Evaluar el grado de vulnerabilidad estructural de las edificaciones públicas del área urbano durante el fenómeno de inundación, distrito de Punchana en el año 2016.
- Determinar el nivel de riesgo estructural de las edificaciones públicas área urbano durante el fenómeno de inundación, distrito de Punchana en el año 2016.

Para cumplir con los objetivos de la investigación la hipótesis que se planteó es la siguiente:

2.5. Hipótesis

Las edificaciones públicas del área urbana del distrito de Punchana durante el fenómeno de inundación están expuestas a un nivel de alto riesgo estructural en el año 2016.

2.6. Variables

2.6.1. Identificación de las variables

Para el análisis de vulnerabilidad se selecciona las siguientes variables:

- Vulnerabilidad estructural.
- Peligro estructural.
- Riesgo estructural.

2.6.2. Definición de las variables.

2.6.2.1. Variable independiente.

La variable independiente vulnerabilidad estructural se define conceptualmente como el nivel de daño que pueden sufrir las edificaciones a consecuencia del fenómeno de inundación y depende de las características del diseño de la edificación, de la calidad de materiales y de la técnica de construcción, (Kuroiwa J. y col; 2010:64).

La variable independiente peligro estructural se define conceptualmente como la probabilidad de ocurrencia que el nivel del agua en el fenómeno inundación alcance el espacio de emplazamiento de las edificaciones públicas, dentro de un período específico, en una determinada localidad o zona. (Kuroiwa J. y col; 2010: 57-59).

2.6.2.2. Variable dependiente.

La variable dependiente riesgo estructural se define conceptualmente como la estimación o evaluación del costo de pérdidas de vidas, de daños a los bienes materiales, a la propiedad y económica, durante un periodo específico y en un área determinada que puede causar el fenómeno de inundación. (Kuroiwa J. y col; 2010; 64).

CAPITULO III

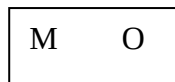
MÉTODO

3.1. Tipo de Investigación

La investigación realizada fue de tipo descriptiva, pues se evalúa las características generales que tienen las edificaciones públicas, se interpreta y explica su comportamiento de las edificaciones ante el fenómeno de inundación y es predictiva pues revela el estado final ante una creciente en las edificaciones públicas.

3.2. Diseño de la Investigación

Se puso en práctica el diseño transeccional descriptivo.



Dónde: M = Muestra con quien o en quien se va a realizar el estudio.
 O = Observación a la variable, información relevante o de interés de la muestra.

3.3. Población y Muestra

3.3.1. Población

La investigación se desarrolla a nivel de centro urbano y zona periférica del distrito de Punchana, evaluándose 33 edificaciones públicas.

3.3.2. Muestra

Se han seleccionado como muestra de estudio 10 edificaciones públicas ubicadas en los diferentes asentamientos humanos con nivel de riesgo muy alto, alto y medio.

CAPITULO IV

RESULTADOS

Cuadro N° 0. Nivel de Riesgo por inundación en el área Urbana del Distrito de Punchana.

	RELACION DE ASENTAMIENTOS HUMANOS EN EL ÁREA URBANA - DISTRITO DE PUNCHANA					
	N°	ASENTAMIENTOS HUMANOS - SEGÚN PLANO	NIVEL DE RIESGO POR INUNDACIÓN			
			MUY ALTO	ALTO	MEDIO	BAJO
FORMALIZADOS POR COFOPRI	1	A.P GANZO AZUL SECTOR I.				X
	2	A.P GANZO AZUL SECTOR II.				X
	3	P.J.A.V. GANSO AZUL.				X
	4	A.P. LA CONCORDIA - ZONA A.				X
	5	A.V. LEONCIO PRADO.				X
	6	A.V. MADRE DE DIOS				X
	7	P.J. GENERALÍSIMO JOSÉ DE SAN MARTÍN				X
	8	P.J. SAN ANTONIO - IV ETAPA				X
	9	P.J. SAN ANTONIO - IX ETAPA				X
	10	P.J. SAN ANTONIO - ÁREA FAMILIAR				X
	11	P.J.A.V. PADRE JESÚS GARCÍA				X
	12	P.J.A.V. PETROPERÚ				X
	13	P.J.A.V. PUNCHANA				X
	14	P.J.A.V. TENIENTE MANUEL CLAVERO - PRIMERA ETAPA				X
	15	P.J.A.V. TENIENTE MANUEL CLAVERO - SEGUNDA ETAPA				X
	16	P.J.A.V. TENIENTE MANUEL CLAVERO - TERCERA ETAPA				X
	17	P.J.A.V. TENIENTE MANUEL CLAVERO - CUARTA ETAPA				X
	18	P.J.A.V. TENIENTE MANUEL CLAVERO - QUINTA ETAPA				X
	19	P.J.A.V. TENIENTE MANUEL CLAVERO - SEXTA ETAPA				X
	20	P.J.A.V. TENIENTE MANUEL CLAVERO - SEPTIMA ETAPA				X
	21	P.V. 24 DE SETIEMBRE				X
	22	A.H.M. 11 DE ABRIL			X	
	23	A.H.M. 8 DE JULIO				X
	24	P.V. FRANCISCO RAFAEL				X
	25	A.H.M. LAS MALVINAS - SECTOR I			X	
	26	A.H.M. LOS ALGARROBOS				X
	27	A.H.M. MORONILLO				X

	28	A.H.M. NUEVA INDEPENDENCIA				X
	29	A.H.M. NUEVO VERSALLES		X		
FORMALIZADOS POR LA MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE MAYNAS	30	A.H.M. 3 DE JUNIO				X
	31	A.H.M. 28 DE JULIO				X
	32	A.H.M. BELLAVISTA - NANAY			X	
	33	A.H.M. JESUS DE NAZARETH		X		
	34	A.P. LA BAHIA				X
	35	A.H.M. LAS MALVINAS				X
	36	A.H.M. MIGUEL GRAU		X		
	37	A.H.M. NUEVA VENECIA			X	
	38	A.H.M. NUEVO PUNCHANA		X		
	39	A.H.M. PILAR NORES DE GARCÍA (A,B,C,D)			X	
	40	A.H.M. SIMÓN BOLÍVAR (CALLE TRUJILLO)			X	
	41	A.H.M. VICTOR RAUL HAYA DE A TORRE				X
NO FORMALIZADOS CON RECONOCIMIENTO POR LA MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE PUNCHANA.	42	A.P. BLANCA PIAGGIO DE LÓPEZ (APOBLAPIL)	X			
	43	A.H.M. 15 DE MARZO	X			
	44	A.H.M. 28 DE JULIO (AMPLIACION)			X	
	45	A.H.M. ACCION CATÓLICA	X			
	46	A.H.M. BELLAVISTA NANAY (AMPLIACION)			X	
	47	A.H.M. ALEJANDRO TOLEDO	X			
	48	A.H.M. DANIEL ALCIDES CARRIÓN			X	
	49	A.H.M. DELICIA MANZUR KHAN	X			
	50	A.H.M. GLENDA FREITAS			X	
	51	A.H.M. IVAN VÁSQUEZ VALERA	X			
	52	A.H.M. JOSÉ SILFO ALVÁN DEL CASTILLO	X			
	53	A.H.M. LA FAMILIA			X	
	54	A.H.M. LA PAZ				X
	55	A.H.M. LOS ROSALES			X	
	56	A.H.M. NUESTRA SEÑORA DE LA SALUD			X	
	57	A.H.M. NUEVA UNIÓN	X			
	58	A.H.M. NUEVO AMANECER	X			
	59	A.H.M. NUEVO BELLAVISTA	X			
	60	A.H.M. NUEVO SANTA MARÍA DEL AMAZONAS	X			
	61	A.H.M. PILAR NORES DE GARCÍA (AMPLIACIÓN)			X	
	62	A.H.M. RAUL CHUQUIPIONDO ACHING		X		
	63	A.H.M. SAN PEDRO Y SAN PABLO		X		
	64	A.H.M. SAN VALENTÍN	X			
	65	A.H.M. SANTA ROSA DEL AMAZONAS	X			
	66	A.H.M. SIMÓN BOLÍVAR (AMPLIACIÓN)			X	
	67	A.H.M. LA BAHÍA (AMPLIACIÓN PSJE. LOS 4 SUYOS)		X		
	68	ÁREA SIMILAR PRIMA GANSO AZUL				X

NO FORMALIZADOS SIN RECONOCIMIENTO POR LA MUNICIPALIDAD	69	A.H.M. 21 DE SETIEMBRE	X			
	70	A.H.M. AMAZONAS		X		
	71	A.H.M. ARQUIMEDES SANTILLÁN				X
	72	A.H.M. JORGE LUIS CARDAMA VÁSQUEZ	X			
	73	A.H.M. JOSE OLAYA			X	
	74	A.H.M. NUESTRA SEÑORA DE LA SALUD (AMPLIACION)			X	
	75	A.H.M. NUEVO NANAY - SECTOR IV	X			
	76	A.H.M. NUEVO VERSALLES (AMPLIACION)			X	

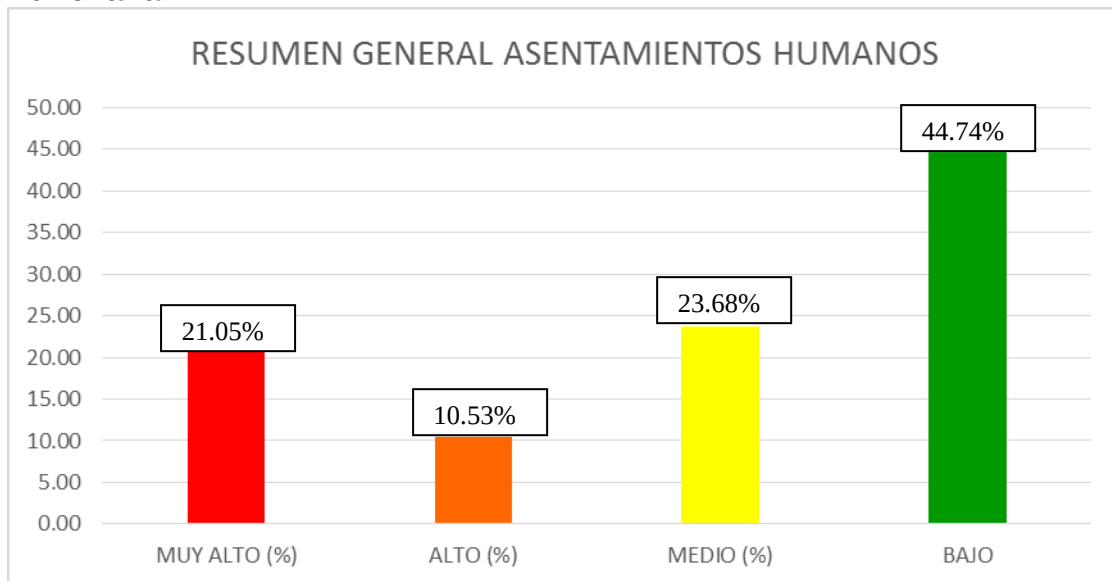
Fuente: Elaboración Propia

Cuadro N° 08. Nivel de Riesgo por Sectores de los Asentamientos Humanos del Distrito de Punchana.

TOTAL DE ASENTAMIENTOS HUMANOS					
NIVEL DE RIESGO POR INUNDACIÓN (%)					
	MUY ALTO (%)	ALTO (%)	MEDIO (%)	BAJO	N° TOTAL DE ASENTAMIENTOS HUMANOS
N° DE ASENTAMIENTOS HUMANOS	16	8	18	34	76
% DE ASENTAMIENTOS HUMANOS POR NIVEL DE RIESGO	21.05	10.53	23.68	44.74	100.00

Fuente: Elaboración propia.

Gráfico N° 01. Nivel de Riesgo por Inundación de los AA.HH. de Punchana.



Fuente: Elaboración Propia

Cuadros N° 9. Relación de Edificaciones Públicas en el Distrito de Punchana.

RELACIÓN DE EDIFICACIONES PÚBLICAS EN EL DISTRITO DE PUNCHANA						
N°	EDIFICACIÓN	UBICACIÓN	NIVEL DE RIESGO POR INUNDACIÓN			
			MUY ALTO	ALTO	MEDIO	BAJO
			%	%	%	%
1	C.N. N°6010121 JUAN J BARDALES	JR. TRUJILLO C/ CA. SUCRE		X		
2	I.E.I N° 657 NIÑOS DEL SABER	JR. TRUJILLO C/ CA. MAGNOLIAS C/ AV. LUIS ALFONSO NAVARRO CAUPER				X
3	I.E.I N°344 MI PRIMER APRENDIZAJE	AV. 28 DE JULIO C/ CA. MONITOR HUASCAR				X
4	C.P.P.S. NUESTRA SEÑORA DE LA SALUD	AV. 28 DE JULIO C/ CA. MAYNAS				X
5	HOSPITAL REGIONAL DE LORETO - CESAR GARAYAR GARCÍA	AV. 28 DE JULIO C/ CA. MONITOR HUASCAR C/ CA. CASTAÑAS C/ CA. AMAZONAS				X
6	I.E.P.S.M TNTE MANUEL CLAVERO MUGA	JR. TRUJILLO C/ CA. CABO PANTOJA C/ CA. IQUITOS				X

7	I.E.I. N° 176 "SEÑOR DE LOS MILAGROS	PSJE. LOS PROCERES C/ CA. INDEPENDENCIA				X
8	CENTRO ESPECIAL "TENIENTE MANUEL CLAVERO"	JR. GUARDIA CIVIL C/ CA. IQUITOS				X
	I.E.P. N° 60058 ALIDONO VÁSQUEZ	DIEGO DE ALMAGRO C/ CA. CUZCO C/ CA. MISTI				X
10	I.E.P.M. N°60051 PUNCHANA	CA. UNION C/ CA. MISTI				X
11	I.E.I.P.P. N°60059 ANTONIO RAIMINDI	CA. RVDO. PADRE ALBERTO VALLES MELENDRO - LT N°12 - A.P. GANSO AZUL SECTOR II				X
12	HOSPITAL NAVAL	JR. TRUJILLO C/ CA. CHICLAYO C/ AV. LA MARINA				X
13	I.E.P.M. N°61015 LA INMACULADA	CA. BORJA C/ AV. AUGUSTO FREYRE MONTERROSO				X
14	I.E.P. INTERNACIONAL ELIM	AV. AUGUSTO FREYRE - LT N° 44				X
15	I.E.P.S. RAMIRO VÁSQUEZ	CA. MISTI (ENTRE CA. BORJA Y JR. TRUJILLO) -LT 21A				X
16	I.E.I. N°165 "REPUBLICA FEDERAL DE ALEMANIA"	PSJE. SAN JOSÉ C/ PASJE. CONCORDIA C/ PSJE. BENAVIDES C/ CA. 3 DE JUNIO				X
17	CETPRO "PADRE JESUS GARCÍA" - HOGAR DE MENORES "PADRE ANGEL RODRIGUEZ"	AV. 28 DE JULIO C/ PASJE. CAJAMARCA C/ CA. 2 DE MAYO				X
18	I.E.P.P.S.M. N°60052 GRLMO JOSE DE SAN MARTIN	CA. JUAN JOSE BARDALES CHUQUIPIONDO C/ JR. MARIO FERNANDO PEÑA ANGULO C/ CA. IQUITOS				X
19	I.E.P.M.P.N.P N°60557 SANTA ROSA DE LIMA	AV. 28 DE JULIO C/ AV. LA MARINA				X
20	SUNAT	CA. JUAN JOSE BARDALES CHUQUIPIONDO C/ CA. BUENOS AIRES C/ CA. MIRAFLORES C/ AV. 28 DE JULIO				X
21	I.E.P. LA REAL	AV. COLONIAL - LT N°21A				X
22	FACULTAD DE MEDICINA	CA. LAS VEGAS C/ CA. VILLA FACULTAD C/ 5 DICIEMBRE				X
23	I.E.I. N°329 MI MUNDO FELIZ	CA. 5 DE DICIEMBRE C/ CA. JULIO C. TELLO				X
24	CEMENTERIO DE PUNCHANA	CA. 4 DE AGOSTO C/ CA. JULIO C. TELLO C/ 5 DE DICIEMBRE		X		
25	I.E.P.S N° 60057 - PETRONILA PEREZ FERNANDEZ	AV. LA MARINA (COLINDA CON TRIMASA I)			X	

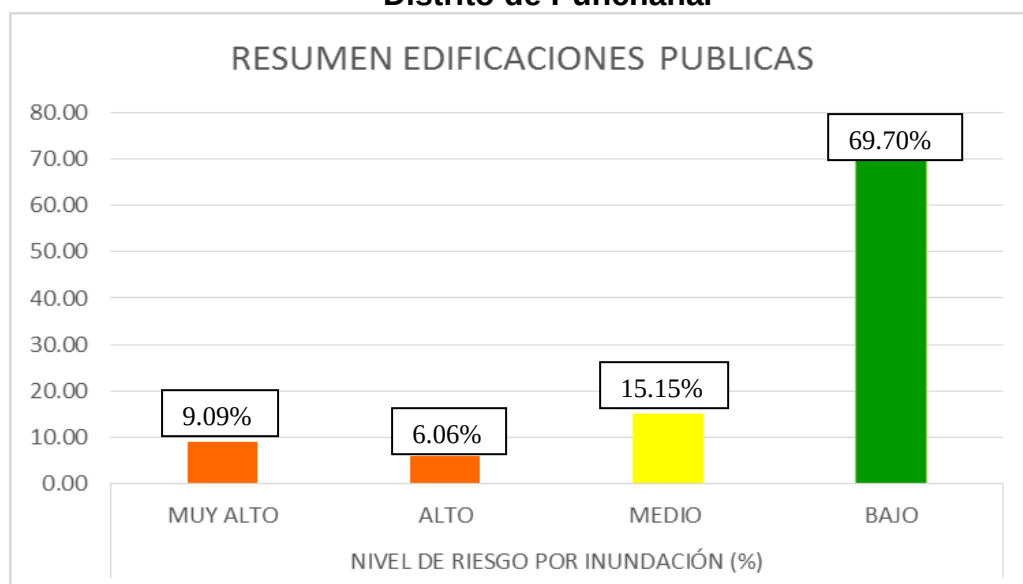
26	I.E.P. NUEVO PUNCHANA	CA. AGUAS VERDES C/ PSJE A C/ PSJE B			X	
27	HOSPITAL III - IQUITOS ESSALUD	AV. LA MARINA			X	
28	I.E.P.S. LICEO NAVAL	AV. LA MARINA				X
29	C.E. SANTA ROSA DEL AMAZONAS N°601452	CA. YURIMAGUAS C/ CA. VICTOR SINTI - MZ "L"	X			
30	I.E.P. P.S. M.V.A. N°60063 SANTA MARIA DEL AMAZONAS	PSJE. JOINER VÁSQUEZ C/ PSJE. 17 DE JUNIO - APOBLAPIL	X			
31	I.E.I. N°813 GOTITAS DE AMOR	CA. AMAZONAS - CA. 11 DE MARZO - LT N°18, MZ "N"	X			
32	CENTRO DE SALUD I - 4 BELLAVISTA NANAY	AV. LA MARINA			X	
33	I.E.I. STELLA MARIS	AV. LA MARINA - BELLAVISTA NANAY			X	

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N° 10. Nivel de Riesgo en Edificaciones Públicas en el distrito de Punchana.

EDIFICACIONES PÚBLICAS					
	NIVEL DE RIESGO POR INUNDACIÓN (%)				
	MUY ALTO	ALTO	MEDIO	BAJO	TOTAL
N° de Edificaciones Públicas	3	2	5	23	33
% de Niveles de Riesgo	9.09%	6.06%	15.15%	69.70%	100%

Gráfico 2. Nivel de Riesgo por Inundación de Edificaciones públicas del Distrito de Punchana.



2.2.8.1. Conclusiones del análisis de riesgo ante inundaciones.

MATRIZ DE ZONIFICACIÓN DE RIESGOS

		ZONAS DE VULNERABILIDAD EN ÁREAS OCUPADAS			
		MUY ALTA	ALTA	MEDIA	BAJA
ZONAS DE PELIGRO	MUY ALTO	ZONAS DE RIESGO MUY ALTO	ZONAS DE RIESGO MUY ALTO	ZONAS DE RIESGO ALTO	ZONAS DE RIESGO ALTO
	ALTO	ZONAS DE RIESGO MUY ALTO	ZONAS DE RIESGO ALTO	ZONAS DE RIESGO MEDIO	ZONAS DE RIESGO MEDIO
	MEDIO	ZONAS DE RIESGO ALTO	ZONAS DE RIESGO MEDIO	ZONAS DE RIESGO MEDIO	ZONAS DE RIESGO BAJO
	BAJO	ZONAS DE RIESGO ALTO	ZONAS DE RIESGO MEDIO	ZONAS DE RIESGO BAJO	ZONAS DE RIESGO BAJO

RECOMENDACIONES PARA ÁREAS SIN OCUPACIÓN		
Prohibido su uso con fines de expansión urbana. Se recomienda utilizarlos como zonas recreativas, etc.	MUY ALTO	ZONAS DE PELIGRO
Pueden ser empleados para expansión urbana de baja densidad, sin permitir la construcción de equipamientos urbanos importantes. Se deben emplear materiales y sistemas constructivos adecuados.	ALTO	
Suelos aptos para expansión urbana.	MEDIO	
Suelos ideales para expansión urbana y localización de equipamientos urbanos importantes.	BAJO	

Cuadro N° 11. Conclusiones del análisis de riesgo ante inundaciones.

ZONAS	PELIGRO	VULNERABILIDAD	RIESGO
MUY ALTO	Sectores amenazaos por deslizamientos. Zonas amenazadas por inundaciones a gran velocidad, con gran fuerza hidrodinámica y poder erosivo.	Zonas con construcciones de materiales precarios, en mal estado de construcción, con procesos acelerados de hacinamiento y tugurización. Población de escasos recursos económicos, sin cultura de prevención, inexistencia de servicios básicos, accesibilidad limitada para atención de emergencias.	Sectores críticos donde se deben priorizar obras, acciones y medidas de mitigación ante desastres. De ser posible, reubicar a la población en zonas más seguras de la ciudad. Colapso de todo tipo de construcciones ante la ocurrencia de un fenómeno intenso.
ALTO	Sectores que son inundados a baja velocidad y permanecen bajo agua por varios días o semanas, en el periodo de inundación.	Zonas con predominancia de construcciones de materiales precarios, en mal y regular estado de construcción, con procesos de hacinamiento y tugurización en marcha. Población de escasos recursos económicos, sin cultura de prevención, cobertura parcial de servicios básicos, accesibilidad limitada para atención de emergencias.	Sectores críticos donde se deben priorizar obras, acciones y medidas de mitigación ante desastres. Educación y capacitación de la población y autoridades. No son aptas para procesos de densificación ni localización de equipamientos urbanos. Colapso de edificaciones en mal estado y/o con materiales inadecuados para soportar los efectos de los fenómenos naturales.
ZONAS	PELIGRO	VULNERABILIDAD	RIESGO
MEDIO	Inundaciones muy esporádicas con bajo tirante y velocidad.	Zonas con predominancia de construcciones de materiales nobles, en regular y buen estado de construcción. Población con un ingreso económico medio, cultura de prevención en desarrollo, con cobertura parcial de servicios básicos, con facilidades de acceso para atención de emergencias.	Suelos aptos para uso urbano. Es deseable implementar medidas de mitigación ante desastres y educación y capacitación de la población en temas de prevención. Pueden densificarse con algunas restricciones. Daños considerables en edificaciones en mal estado.

	BAJO	Terrenos planos o con poca pendiente, suelo compacto y seco con alta capacidad portante.	Zonas con construcciones de materiales nobles, en buen estado de construcción. Población con un ingreso económico medio y alto, cultura de prevención en desarrollo, con cobertura de servicios básicos, con buen nivel de accesibilidad para atención de emergencias.	Suelos aptos para uso urbano de alta densidad y para localización de equipamientos urbanos de importancia, tales como hospitales, grandes centros educativos, bomberos, cuarteles de policía, etc. Daños menores en las edificaciones.
--	------	--	--	--

Fuente: Elaboración Propia

CAPITULO V

5.1. Conclusiones.

El distrito de Punchana ha tenido un crecimiento demográfico sin tener en cuenta las limitaciones que existen en cuanto al uso del suelo, construyendo no solo viviendas, sino también edificaciones públicas en zonas inestables, de erosión, pantanos o con posibles deslizamientos, las que en casos de emergencia o desastres naturales son los principales centros de refugio, que con el tiempo se vuelven edificaciones vulnerables a causa de las inundaciones periódicas a las que están expuestas y a las consecuencias que éstas traen, incrementando el nivel de riesgo de las mismas como también de la población.

Se ha realizado un mapa de evaluación de riesgo, identificando las zonas en riesgo muy alto, alto, medio y bajo, de los cuales se determinó que la mayor cantidad de edificaciones públicas se encuentran en riesgo medio; Con el presente estudio de Evaluación de Riesgo Estructural de Edificaciones Públicas, se valora al Distrito de Punchana con un Nivel de Riesgo Medio, que se caracteriza por presentar edificaciones expuestas a inundaciones; Su vulnerabilidad depende de la resistencia de su cimentación puesto que en su mayoría las que están en zonas inundables son construidas a partir del segundo nivel dejando las columnas del primero, libres y sin muros, utilizándolas como soporte. Así como también de la calidad de los materiales con los que se construye y del proceso constructivo.

Las edificaciones públicas de concreto armado y albañilería reforzada en zonas inundables representan en promedio el 90% del total de edificaciones públicas evaluadas y el 10% restante son de madera. Las edificaciones de concreto armado son adecuadas para resistir las cargas provocadas por inundaciones de velocidades medias como ocurre en la mayoría de los casos registrados y también pueden estar bajo agua varias semanas y recuperarse, pero si el suelo tiende a erosionarse durante este periodo, debajo de su cimentación, éstas se inclinarán.

La vulnerabilidad de las edificaciones públicas ante el fenómeno de inundación no solo genera atraso en las obras que se ejecutan en estas zonas del distrito, sino también ocasiona demora en las gestiones, damnificados y pérdidas humanas. Los efectos tanto en las viviendas como en las edificaciones públicas se han ido acumulando a lo largo de tiempo, de manera gradual deteriorándolas cada año un poco más.

Las edificaciones públicas de la zona de estudio se encontrarán continuamente vulnerables a desastres naturales debido a su localización, y a que éstos fenómenos no se pueden evitar. Para ello, se debe reducir su vulnerabilidad empleando métodos constructivos diferentes a los convencionales.

La baja prioridad que las autoridades le dan a éste fenómeno, influye considerablemente en como las personas reaccionan frente a este problema, las medidas de mitigación que se toman son de momento y en algunos casos temporales, es decir, solo cuando ocurre la inundación y durante ésta. Esto se debe al crecimiento incontrolado y al lento ordenamiento territorial, que es considerado aceptable y normal dentro del distrito.

Para mitigar los efectos que deja cada año el fenómeno de inundación, la municipalidad de Punchana, debe considerar en su plan anual y priorizar un Plan básico de Verificación Anual de las Edificaciones Públicas expuestas a inundación y medidas que contrarresten los daños en el tiempo, de manera que se pueda, progresivamente reducir el nivel de riesgo.

5.2. Recomendaciones

Para reducir la vulnerabilidad ante el peligro de Inundación en las edificaciones públicas, en primera instancia se debe reubicar las que se encuentran en las zonas de riesgo muy alto, alto y medio, sin embargo ésta medida no es posible puesto que para la reubicación se tendría que lidiar principalmente con la población, etc., la cual exige una solución inmediata; en tal caso:

- Es importante ampliar las alturas de las edificaciones públicas expuestas,
- Realizar rellenos controlados progresivamente durante los 06 meses en los accesos a las edificaciones, sobre el nivel de la máxima creciente, de manera que los pobladores también eleven sus viviendas. Reduciendo así la vulnerabilidad ante el peligro de inundación.
- Para reducir la vulnerabilidad durante la construcción de una edificación pública, se recomienda diseñar y construir siguiendo las especificaciones técnicas del RNE. Teniendo en cuenta que se deben reforzar los cimientos, controlar las alturas mínimas y emplear concretos impermeables.
- Reforzar las construcciones actuales para proteger las estructuras de madera en época de inundaciones.
- Eliminar residuos sólidos y desechos orgánicos que se acumulan debajo de las edificaciones, los cuales contaminan el suelo natural y aumentan la vulnerabilidad de la sub estructura.
- Priorizar el mantenimiento de las estructuras antes de las inundaciones y la rehabilitación, si en caso han sido afectadas en gran magnitud.
- Eliminar las aguas estancadas provenientes de inundaciones y lluvias.
- Se recomienda la reconstrucción de elementos estructurales y/o demolición de ser el caso.
- Emplear tarrajeos impermeables en elementos estructurales expuestos a inundaciones.
- Construir sistemas de drenaje de manera que las aguas pluviales sean canalizados al colector principal.
- Estudio y mantenimiento de suelo antes de la construcción de cualquier edificación pública.

- Se recomienda tomar en cuenta el mapa de riesgo que se presenta en este trabajo a fin de que las edificaciones públicas y/o viviendas no se construyan en zonas de alto riesgo, donde el peligro por inundación es Alto.
- Concientizar a la población para lograr una cultura ambiental y preventiva ante desastres naturales y sobre la importancia de que sus edificaciones estén bien construidas, tengan mantenimiento y el reforzamiento necesario para reducir el nivel de riesgo.
- Se recomienda que las autoridades utilicen la información presentada en esta investigación para desarrollar planes de mantenimiento y reforzamiento de las edificaciones públicas ante eventos naturales, pudiendo asegurar la tranquilidad de los habitantes frente a desastres naturales, y mejorando la calidad de vida de la población, teniendo construcciones duraderas y en buen estado.

CAPITULO VI

6.1. REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

- ADGER, W. (2006). *Vulnerability University of East Norwich*. Germany.
- APFM, OMM & ASOCIACIÓN MUNDIAL PARA EL AGUA. (2009). *Gestión Integrada de Crecidas: Documento conceptual*. Organización Metereológica mundial (OMM), Ginebra.
- CEPREDENAC/PNUD. (2005). *La gestión local del riesgo. Conceptos y prácticas*. Pichincha. Ecuador.
- Comite Regional de Defensa Civil. (2008). *Plan Regional de Prevención y Atención de Desastres de la Región Loreto*. INGEMMET (Instituto Geologico Minero y Metalurgico) - Dirección de Geología Ambiental y Riesgo Ecológico.
- Cuárez, J. (2014). *Significadode*. Obtenido de www.significadode.org/otros-significados.asp?ID=67994
- EIRD. (2002). *Vivir con el riesgo: Un repaso mundial de iniciativas en reducción de Desastres*. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. Obtenido de www.unisdr.org.
- EIRD/ONU. (2011). *Informe de evaluación global sobre la reducción de riesgo de desastres*. Ginebra.
- EM-DAT. (2009). *Internacional Disaster Database*. Brussels. Obtenido de <http://www.emdat.be>
- EM-DAT. (2011). *The Internacional Disaster Database*. Université Catholique de Louvain, Brussels.
- García, C. (2005). *Estudio de Vulnerabilidad física en la ciudad de Iquitos*. Iquitos.
- Generalitat Valencia. (2002). *Plan de Acción Territorial de carácter sectorial sobre prevención del Riesgo de Inundación de la Comunidad Valenciana*. Dirección General de Urbanismo y Ordenación Territorial , Valencia.
- Instituto Nacional de Estadística e Informática . (2015). *Comprendido estadístico Perú 2015*.
- Instituto Nacional de Estadística e Informática . (2015). *Dirección Nacional de censos y Encuestas* .

- Kuroiwa, J. (1999). *Ciudades Sostenibles*. Ciudad de Guatemala. Obtenido de http://siteresources.worldbank.org/DISABILITY/Resources/News---Events/463933-1184017167861/3975400-1274206878303/7079715-1274206988077/M4-01-Kuroiwa-CIUDADES_SOSTENIBLES-Guatemala2004.doc
- Kuroiwa, J. (2002). *Reducción de Desastres, Viviendo en Armonía con la Naturaleza*. Perú.
- Kuroiwa, J. (2003). *Curso de Gestión del Suelo Urbano para Centro América*. Panamá. Obtenido de http://info.worldbank.org/etools/docs/library/111194/panama/docs/dl/09-Kuroiwa%20_no%20imagesDoc_-Panama2003.pdf
- Lozano, O. (2008). *Metodología para el Analisis de Vulnerabilidad y Riesgo ante Inundaciones y Sismos, de las Edificaciones en Centros Urbanos*. PREDES.
- Mateu, J. (2015). *Avenidas, y riesgo de inundación en los sistemas fluviales mediterráneos de la península ibérica*. Asociación de geógrafos españoles.
- Morales, J. (2015). *Navegabilidad y Transporte de los ríos Huallaga, Marañón, Ucayali y Amazonas*. Iquitos.
- Naranjo, L. (2010). *Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca*. Oficina Regional de Defensa Nacional. (2015). *Contingencia para Afrontar Inundaciones en la Región Loreto-2016*.
- Ollero Ojeda, A. (1997). Crecidad e Inundaciones como Riesgo Hidrológico, un planteamiento didáctico. *Lurralde inves*, 261-283.
- OPS/OMS. (2006). *Hospitales seguros ante inundaciones (Serie Mitigación de Desastres)*. Organización Panamericana de la Salud, Whashington.
- Pacheco, C. (2009). *Identificación de Riesgos por Inundación en Tapla, Guerrero*. Obtenido de http://www.ciga.unam.mx/ciga/images/stories/tesis/c_pacheco.pdf
- (2012). *Plan de Desarrollo Concertado del Distrito de Punchana*. Iquitos.
- PRICC. (2011). *Plan Regional Integrado de Cambio Climático para la Región Capital Bogotá*. Bogotá. Obtenido de <http://www.dnp.gov.co/Programas/Ambiente/TallerAdaptaci%C3%B3nCambioClim%C3%A1tico/PresentacionesTaller.aspx>

- Programa de Valoración Global del Agua de Naciones. (2003). *Informe sobre el desarrollo global del agua de la Naciones Unidas*. UNESCO, Paris.
- Ribera, L. (2004). Los mapas de riesgo de inundaciones: Representación de la vulnerabilidad y aportación a las innovaciones tecnológicas. *Doc*.
- Schanze , J. (2006). *Flood risk management; a basic framework*. Schanze et al.
- Sedano, R. (s.f.). *Gestión Integrada de Inundaciones en Colombia*.2012. Universidad Politécnica de Valencia.
- Tucci, C.E.M, & Bertoni, J. (2006). *Gestión de Inundaciones urbanas*. Porto Alegre.
- UNISDR. (2011). *Impacto de los desastres en América Latina y el Caribe*.
Obtenido de <http://eird.org/americas/noticias/impactodedesastresenlasAmericas.pdf>
- Valles - Morán, J. (2007). *Estudios de inundabilidad. Ordenación de escorrentías en llanuras de inundación*. Valencia: Universidad Politécnica de Valencia.
- Valles , F. (2007). *Jornadas Técnicas Estudios de inundabilidad*. Universidad Politécnica de Valencia, Valencia.
- Velis, L., & Campos, N. (1991). *Los Desastres en el Salvador, una visión histórica social, desastres por actividad hidrometeorológica*.

6.2. ANEXOS

ZONA DE RIESGO MUY ALTO

FOTO N° 1. E.P.M. N° 601462 SANTA ROSA DEL AMAZONAS



Centro educativo construido de madera. Se puede apreciar deterioro en pilotes de madera ubicado en terreno altamente plástico con presencia de material orgánico y desechos sólidos.

FOTO N° 2. I.E.P. P.S. M.V.A. N°60063 SANTA MARÍA DEL AMAZONAS.



Centro educativo que presenta deuterio en los elementos estructural y falta de revestimiento en losa aligerada de piso (inferior). Asimismo se ha observado pequeños asentamientos en las columnas.

Instalaciones sanitarias expuestas.

ZONA DE RIESGO ALTO

FOTO N° 3. I.E.I. N°813 GOTITAS DE AMOR.



Se observa revestimiento de muro en mal estado de conservación, desgaste superficial de pisos, falta de revestimiento de losa aligerada (inferior) y tuberías expuestas. Edificación ubicada sobre suelo orgánico, presencia de desechos sólidos de tipo turba.

FOTO N° 4. C.E. N°6010121 JUAN J. BARDALES



Se observa cerco perimétrico de madera en mal estado de conservación por humedad, daños en veredas, presencia de aguas estancadas y, mal estado de los elementos estructurales en general por humedad.

FOTO N° 5. CEMENTERIO DE PUNCHANA



Mal estado de conservación de las veredas y cunetas de concreto.

ZONA DE RIESGO MEDIO

FOTO N° 6. I.E.P.S N° 60057 - PETRONILA PEREZ FERNANDEZ.



Se puede apreciar cerco perimétrico en mal estado de conservación, falta de mantenimiento de patio y acceso principal.

FOTO N° 7. I.E.P N°707 Nuevo Punchana



Se puede apreciar presencia de aguas estancadas, deterioro del revestimiento de muro, así mismo existen muros que carecen de tarrajeo. Desgaste de concreto en vereda perimetral.

FOTO N° 8. HOSPITAL III - IQUITOS ESSALUD



Se puede apreciar un ligero deterioro de los acabados del revestimiento en muros. Desgaste de concreto y grietas en veredas.

FOTO N° 9. CENTRO DE SALUD I - 4 BELLAVISTA NANAY



Se puede apreciar un ligero deterioro de las veredas. Ésta construcción es relativamente nueva.

FOTO N° 10. I.E.I. STELLA MARIS



Se puede apreciar una falta de mantenimiento de la estructura y sus accesos principales. Tuberías expuestas y losas inferiores sin revestimiento.

Edificación ubicada sobre suelo orgánico, presencia de desechos sólidos de tipo turba.

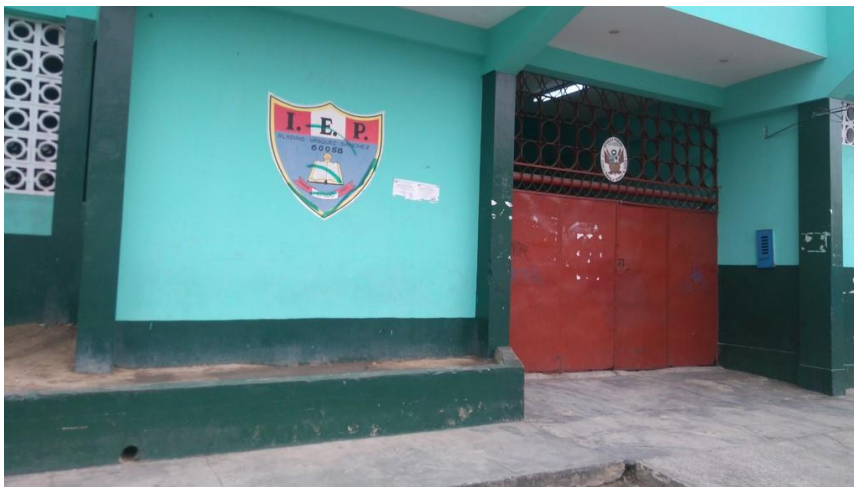
ZONA DE RIESGO BAJO

FOTO N° 11. I.E.P. LA REAL



Pérdida de concreto en veredas y cunetas, las cuales se encuentran en mal estado de conservación. Falta de revestimiento en muros.

FOTO N° 12. I.E.P. N° 60058 ALIDONO VÁSQUEZ



Se puede apreciar mal estado de conservación de veredas y cunetas; sumideros obstruidos.

FOTO N° 13. I.E.P.P.S.M. N°60052 GRLMO JOSÉ DE SAN MARTÍN



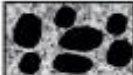
Se puede apreciar falta de mantenimiento en general, específicamente en muros.

En la parte posterior se encuentran muros sin revestimiento.

Veredas y vía de acceso en mal estado de conservación.

TABLA N° 01. Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (SUCS).

Simbología de Suelos (Referencial)

DIVISIONES MAYORES		SÍMBOLO		DESCRIPCIÓN
		SUCS	GRÁFICO	
SUELOS GRANULARES	GRAVA Y SUELOS GRAVOSOS	GW		GRAVA BIEN GRADUADA
		GP		GRAVA MAL GRADUADA
		GM		GRAVA LIMOSA
		GC		GRAVA ARCILLOSA
	ARENA Y SUELOS ARENOSOS	SW		ARENA BIEN GRADUADA
		SP		ARENA MAL GRADUADA
		SM		ARENA LIMOSA
		SC		ARENA ARCILLOSA
SUELOS FINOS	LIMOS Y ARCILLAS (LL < 50)	ML		LIMO INORGÁNICO DE BAJA PLASTICIDAD
		CL		ARCILLA INORGÁNICA DE BAJA PLASTICIDAD
		OL		LIMO ORGÁNICO O ARCILLA ORGÁNICA DE BAJA PLASTICIDAD
	LIMOS Y ARCILLAS (LL > 50)	MH		LIMO INORGÁNICO DE ALTA PLASTICIDAD
		CH		ARCILLA INORGÁNICA DE ALTA PLASTICIDAD
		OH		LIMO ORGÁNICO O ARCILLA ORGÁNICA DE ALTA PLASTICIDAD
SUELOS ALTAMENTE ORGÁNICOS		Pt		TURBA Y OTROS SUELOS ALTAMENTE ORGÁNICOS.

**PLANO DE EVALUACIÓN DE PELIGRO POR INUNDACIÓN DE
EDIFICACIONES PÚBLICAS DEL DISTRITO DE PUNCHANA.**

